



ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ
РОССИЙСКИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ОЛИМП-2010



В HOMEPЕ:

IN THE ISSUE:

- Интернет-журналу «Нанотехнологии в строительстве» 2 года!
- Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction» is two years!
- Экологически активный стеклофибробетон (e-GRC) представляет собой успешный пример применения нанотехнологий в области строительства.
- Environmentally active glassfibre reinforced concrete (e-GRC) represents the successful application of nanotechnology in construction.
- Получены прозрачные наностеклокерамические материалы на основе стекол методом направленной кристаллизации.
- Transparent nanoglassceramic materials were obtained on the basis of glasses by using directional crystallization method.
- Вячеслав Рувимович Фаликман – известный в России и за рубежом ученый и общественный деятель.
- Vyacheslav Ruvimovich Falikman – internationally renowned Russian scientist and public man.
- Лакокрасочные материалы серии Doctor Farbe с наночастицами серебра обладают уникальными биоцидными свойствами.
- Paintwork materials of Doctor Farbe series with silver nanoparticles have unique biocidal properties.

www.nanobuild.ru

e-mail: info@nanobuild.ru

из НАНО строится ГИГАуспех

Nanobuild.ru

GIGAsuccess is built from NANO



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

EDITORIAL COUNCIL

Председатель редакционного совета

Chairman of the editorial council

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

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

Члены редакционного совета

Members of the editorial council

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SHAKHPAZOV Evgenij Khristoforovich – Director general of FSUE «Bardin CSRIchermet», Academician of REA, Honored metallurgist of Russia, USSR and RF State prizes laureate, 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 – директор НОЦ по нанотехнологиям МГСУ, 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 – Director of MSUCE's SEC on nanotechnologies, Academician of REA, Member of the 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

СОДЕРЖАНИЕ

Гусев Б.В. Развитие нанотехнологий – актуальнейшее технологическое направление в строительной отрасли (Интернет-журналу «Нанотехнологии в строительстве» 2 года!)	6
Юбилеи и юбиляры	
Вячеслав Рувимович Фаликман – известный в России и за рубежом ученый и общественный деятель	21
Зарубежный опыт	
Питер Д.М. Бартош. Экологически активный стеклофибробетон: на пути к улучшению внешней выразительности бетона и снижению загрязнения воздуха в городской среде	24
Мероприятия	
Программе «Российский Строительный Олимп» 15 лет!	42
Проекты РОСНАНО	
РОСНАНО – масштабный государственный проект	45
Великанова Э.Ю., Горащенко Н.Г., Жигалина В.Г. Наностеклокерамические материалы на основе стекол типа эвлитина с содержанием оксида фосфора	49
Наука и практика	
Вагизова Л.М., Балашова И.Е. Лакокрасочные материалы серии Doctor Farbe с наночастицами серебра обладают уникальными биоцидными свойствами	55
Исследования, разработки, патенты	
Кузьмина В.П. Способ введения базальтового волокна в композитные материалы	59
О наращивании интеллектуального капитала и его защите путем патентования	65
В мире книг	
Научно-техническая литература. Наноматериалы и нанотехнологии	66
Перечень требований к оформлению материалов и условия представления статей	71

NANOTECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION: A SCIENTIFIC INTERNET-JOURNAL

NANOTEHNOLOGII V STROITEL'STVE: NAUCHNYJ INTERNET-ZHURNAL

CONTENTS

Gusev B.V. Development of nanotechnologies – the most important technological direction in construction. (Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction» is two years!)	6
<i>Anniversary and the celebrant</i>	
Vyacheslav Ruvimovich Falikman – internationally renowned Russian scientist and public man	21
<i>Foreign experience</i>	
Peter J.M. Bartos. Environmentally active GRC: Towards better appearance of concrete and a reduction of air-pollution in urban environment	24
<i>Events</i>	
The program «Russian Construction Olympus» celebrates its 15th anniversary!.....	42
<i>RUSNANO Projects</i>	
RUSNANO – the large-scale state project	45
Velikanova E.Y., Gorashenko N.G., Zhigalina V.G. Nanoglassceramic materials on the basis of eulytite type glasses containing pentoxide	49
<i>Science and practice</i>	
Vagisova L.M., Balashova I.E. Paintwork materials of Doctor Farbe series with silver nanoparticles have unique biocidal properties	55
<i>Researches, developments, patents</i>	
Kuzmina V.P. Method for introducing basalt fiber into composite materials	59
On the build-up of intellectual capital and its protection by means of patenting	65
<i>In the world of the books</i>	
Scientific and technical literature. Nanomaterials and nanotechnologies	66
The list of requirements to the material presentation and article publication conditions.....	71

УДК 69

**ГУСЕВ Борис Владимирович,**

главный редактор электронного издания «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал», сопредседатель высшего инженерного совета России, Президент Российской и Международной инженерных академий, член-корреспондент РАН, эксперт РОСНАНО, доктор технических наук, профессор

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

РАЗВИТИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ – АКТУАЛЬНЕЙШЕЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ НАПРАВЛЕНИЕ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

(Интернет-журналу «Нанотехнологии в строительстве» 2 года!)

DEVELOPMENT OF NANOTECHNOLOGIES – THE MOST IMPORTANT TECHNOLOGICAL DIRECTION IN CONSTRUCTION

(Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction» is two years!)

Нанотехнологии и наноиндустрия являются в настоящее время одним из наиболее перспективных направлений развития науки, технологий и промышленности. Во многих странах, в т.ч. и в России, разрабатываются новые виды продукции наноиндустрии, которые уже появились или появятся на рынке в ближайшие несколько лет. Важнейшая роль в информационном обеспечении процесса создания и внедрения нанотехнологической продукции отводится средствам массовой информации. Поэтому по инициативе Российской инженерной академии в 2009 году был создан Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве». Несмотря на непростую обстановку в стране и в мире, он постепенно развивается и растет. По словам председателя Центрального регионального отделения РААСН, академика РААСН Е.М. Чернышова «...трудно переоценить значение журнала для ученых и инженеров строительной отрасли. Идея создания журнала оказалась весьма плодотворной, появление специализированного журнала существенно инициировало работы ученых в области строительных нанотехнологий».

Б.В. ГУСЕВ Развитие нанотехнологий – актуальнейшее технологическое направление в строительной отрасли

Today nanotechnologies and nanoindustry are the most prospective directions for the development of science, technologies and industry. Many countries including Russia develop new types of nanoindustry products which have already appeared or are to appear at the market within the next few years. Mass media plays the key role in information support of creation and implementation of nanotechnological production. Therefore on Russian Engineering Academy's initiative Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction» was founded in 2009. Despite of unstable situation in the country and the world the edition is gradually developing and growing. As the Chair of Central branch of RAACS, academician Chernyshov E.M. said: «... it is difficult to underestimate the significance of the journal for scientists and construction engineers. The idea of creating a journal was found to be very favorable, the appearance of specialized edition considerably enabled the scientists' works in construction nanotechnologies».

Ключевые слова: Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве», нанотехнологическая продукция, наноиндустрия.

Key-words: Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction», nanotechnological production, nanoindustry.

Участники II Съезда инженеров России и Всероссийской научно-технической конференции по инновационным технологиям (25–26 ноября 2010 года, г. Москва) отметили, что для страны актуальными технологическими направлениями в строительной отрасли являются: развитие нанотехнологий, инновационных строительных технологий, нацеленных на создание комфортных и экологичных строительных материалов и архитектурных форм нового поколения, получение качественно новых материалов, включая развитие современного материаловедения [1].

Действительно, нанотехнологии и наноиндустрия являются в настоящее время одним из наиболее перспективных направлений развития науки, технологий и промышленности. Во многих странах, в т. ч. и в России, разрабатываются новые виды продукции,

Participants of the II Congress of Engineers of Russia and All-Russian Scientific and Technical Conference on Innovative Technologies (25–26 November 2010, Moscow) marked that development of nanotechnologies and innovative construction technologies aimed at creating new generation of comfortable and ecologically friendly building materials and architectural forms, as well as obtaining qualitatively new materials including development of modern materials science [1] are important technological fields in construction for the country.

In fact today nanotechnologies and nanoindustry are the most prospective directions for the development of science, technologies and industry. Many countries including Russia develop new types of nanoindustry products which have already appeared or are to ap-

которые уже появились или появятся на рынке через несколько лет.

Наличие издания, в котором публиковалась бы аналитическая информация о нанотехнологиях в строительстве, имеет очень важное значение для развития отрасли и nanoиндустрии в целом. За два года коллективу редакции, редакционному совету и редакционной коллегии Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» удалось достичь очень многого. Кратко остановимся на основных моментах развития журнала.

Электронное издание «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» зарегистрировано как самостоятельное средство массовой информации в Министерстве связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (свидетельство о регистрации Эл № ФС77 – 35813 Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций).

Основной целью электронного издания является информационное обеспечение процесса создания и внедрения наукоемких технологий (прежде всего – нанотехнологической продукции) в области строительства [2].

Создание и использование электронных научных изданий приобрело особое значение как средство научной коммуникации в образовательной и научной среде. Возможность публикации результатов научных исследований в электронных изданиях, в особенности размещенных в Интернете, их сохранности представляют значительный интерес для соискателей ученых степеней и научного сообщества в целом.

Электронное издание «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» включено в Перечень ведущих рецензируемых научных жур-

pear at the market within the next few years.

The presence of the edition that could publish analytical information about nanotechnologies in construction is of great importance for industry development and nanoindustry in a whole. Within two years the staff of the journal, editorial board and editorial council of the Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction» have achieved a lot. This is a shortlist of the milestones of the journal life.

The electronic edition «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal» is registered as an independent mass media in the Ministry of Communication and Mass Media of The Russian Federation. (Registration Certificate Эл № ФС77 – 35813 by the Federal Service on Supervision in the Sphere of Connection and Mass Communications).

The main aim of the electronic edition is to provide information support for the creation and implementation of science intensive technologies (especially nanotechnological products) in the construction industry [2].

The creation and use of electronic scientific editions took on special significance as the preferred method of scientific communication in education and science. The opportunity to publish the research results in electronic editions, especially on the internet, are of great interest for candidates for sciences and for the scientific community as a whole.

The Electronic Edition «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal» has been included in the list of the leading review journals

налов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (Решение Президиума Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 февраля 2010 года № 6/6).

Редакция Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» установила и поддерживает взаимодействие с РОСНАНО: на страницах издания публикуется информация о проектах, прошедших научно-техническую экспертизу в РОСНАНО; в издании открыта рубрика «Проекты РОСНАНО»; публикуются материалы о мероприятиях, организованных РОСНАНО.

Электронное издание «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» получает всё большее распространение: журнал включен в систему Российского индекса научного цитирования, основная информация о статьях размещается на сайте Научной электронной библиотеки (www.elibrary.ru), что позволяет значительно расширить читательскую аудиторию. Интернет-журнал зарегистрирован в Регистре ISSN (International standard serial numbering) и внесен в международную систему данных по периодическим изданиям (МСДПИ) международного Центра ISSN в г. Париже (Франция); научный Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» и Интернет-портал NanoNewsNet совместно провели I Международную научно-практическую online-конференцию «Применение нанотехнологий в строительстве» (отчет опубликован в журнале 4/2009) и II Международную научно-практическую online-конференцию «Применение нанотехнологий в строительстве» (отчет опубликован в журнале 5/2010). Подтверж-

and editions in which the basic results of Ph.D. and Doctoral Theses are to be published. (The decision of Presidium of the Highest Certification Committee of Ministry of Education and Science of Russian Federation of 19 February 2010, № 6/6)

The editors of Internet-Journal «Nanotechnologies In Construction» have established and maintain the cooperation with RUSNANO: there is information about the projects undergone theoretical and practical examination in RUSNANO on the pages of edition; the column «RUSNANO Projects» has been launched; materials on the events organized by RUSNANO are published.

The Electronic Edition «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal» is becoming more and more widespread. This journal has been included in the system of the Russian Index of Scientific Citation. The basic information within the articles is published at the website of the Scientific Electronic Library (www.elibrary.ru) therefore allowing greater access to a larger audience of readers. The Internet Journal is registered in the ISSN Register (International Standard Serial Numbering Register) and is included in the International Periodic Editions database (IPEDB) of the ISSN International Center in Paris, France. The Scientific Internet Journal «Nanotechnologies in Construction» and Internet-portal NanoNewsNet jointly held the 1st International theoretical and practical online-conference «Application of Nanotechnologies in the Construction Industry» (see a full report in journal 4/2009), the 2nd International theoretical and practical online-conference «Application of Nanotechnologies in Construction Industry» (see a full re-

дением тому, что издание становится всё более популярным в странах ближнего и дальнего зарубежья, стал также анализ посещаемости и использования материалов научного Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве», проведенный редакцией по итогам 2010 года. Данные по количеству пользователей информации Интернет-журнала приведены в таблице.

COUNTRY	2009	2010
Russian Federation	2226,00	44189,00
The USA	852,00	4606,00
Ukraine	60,00	1989,00
Netherlands	67,00	1313,00
Germany	1094,00	1183,00
Great Britain	38,00	729,00
Romania	53,00	634,00
Belarus	33,00	481,00
China	10,00	459,00
Kazakhstan	10,00	435,00
Spain	18,00	402,00
Norway	1,00	231,00
Mongolia	1,00	221,00
Poland	12,00	198,00
Italy	15,00	174,00
Latvia	26,00	141,00
Uzbekistan	5,00	128,00
Vietnam	1,00	117,00
Bulgaria	4,00	115,00
Kyrgyzstan	4,00	107,00
Switzerland	3,00	101,00
Belgium	1,00	90,00
Moldova	5,00	76,00
Iceland	1,00	66,00
Azerbaijan	4,00	64,00
Colombia	1,00	50,00
Lithuania	6,00	49,00
France	7,00	48,00
Bosnia and Herzegovina	8,00	46,00
Hungary	1,00	43,00
Sweden	1,00	41,00
Slovakia	1,00	39,00
Thailand	1,00	37,00
Estonia	2,00	34,00
Israel	12,00	31,00
Mexico	1,00	31,00
Greece	3,00	29,00

port in journal 5/2010). The analysis of attendance and use of materials of Internet Journal «Nanotechnologies in Construction» which was carried out by the editorial staff summing up the results of 2010 has proved that the edition becomes more and more popular in the near and far countries abroad. Data on users of Internet-Journal information are given in the table below.

COUNTRY	2009	2010
Georgia	1,00	29,00
Iran	1,00	29,00
Indonesia	1,00	28,00
Canada	9,00	28,00
Japan	1,00	28,00
Brazil	1,00	26,00
Armenia	1,00	25,00
Finland	2,00	22,00
Taiwan (China)	1,00	21,00
Slovenia	1,00	20,00
India	1,00	19,00
Republic of Korea	1,00	17,00
Czech Republic	4,00	15,00
Singapore	1,00	13,00
Tajikistan	1,00	13,00
South Africa	1,00	13,00
Malaysia	1,00	11,00
Nigeria	1,00	9,00
Australia	2,00	8,00
Denmark	1,00	8,00
Luxembourg	1,00	5,00
Seychelles	1,00	5,00
Turkey	1,00	4,00
Philippines	1,00	4,00
Ireland	1,00	3,00
Austria	1,00	2,00
Argentina	1,00	2,00
Hong Kong	1,00	2,00
Jordan	1,00	2,00
Kenia	1,00	2,00
Egypt	1,00	1,00
Saudi Arabia	1,00	1,00
Albania	1,00	1,00
Monaco	1,00	1,00
Senegal	1,00	1,00
Tunisia	1,00	1,00
Turkmenistan	1,00	1,00

В настоящее время серьёзным препятствием публикации в издании материалов о своих достижениях зарубежными авторами является языковой барьер. Поэтому редакционный совет принял решение об изменении структуры материалов для авторов из-за рубежа:

- УДК;
- автор(ы): обязательное указание мест работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий (на английском языке и на русском языке);
- заглавие (на английском языке и на русском языке);
- аннотация (на английском языке и на русском языке);
- ключевые слова (на английском языке и на русском языке);
- текст статьи (на английском языке);
- библиографический список в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом (на английском языке и на русском языке);
- контактная информация для переписки (на английском языке и на русском языке).

Статья должна сопровождаться рецензией специалиста или рекомендацией организации. Примерная структура рецензии (рекомендации) приведена в Приложении 4 Перечня требований. Участие ведущих ученых и специалистов из-за рубежа позволяет значительно расширить площадку для обмена мнениями и получения самой передовой и достоверной информации о наноматериалах и нанотехнологиях [3].

Растет число мероприятий, в которых научный Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» принимает участие и информационную поддержку которых он осуществляет, а, соответ-

Today the serious obstacle for foreign authors to publish their materials on achievements in the Edition is language barrier. That's why the Editorial Council has made a decision to change the structure of materials for foreign authors to include:

- universal decimal classification;
- author(s)-it's obligatory to indicate the place of employment for all authors, their positions, scientific degrees, scientific titles (in English and Russian);
- title of the article (in English and Russian);
- annotation (in English and Russian);
- key words (in English and Russian);
- **text of the article (in English);**
- bibliographic list of references in the format provided by the journal of a list of State Industry Standard (in English and Russian), and;
- contact information for correspondence (in English and Russian).

The article should be accompanied by the review of a specialist or recommendation letter of organization. The example of the review (recommendation letter) is given in Appendix 4. The participation of foreign specialists allows greater on-site exchange of opinion, and the availability of up-to-date and reliable information on nanomaterials and nanotechnologies [3].

There is an increase in the number of events in which the Scientific Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction» takes part and for which it provides information support, and therefore its

ственно, растёт и авторитет издания [3]. Среди этих мероприятий:

- круглый стол «Нанотехнологии в строительстве: новые возможности для рынка», проведенный по инициативе ГК «Роснанотех» (г. Москва);
- Московский международный салон инноваций и инвестиций (г. Москва);
- международная специализированная выставка «Нанотехнологии» и международная научно-практическая конференция «Нанотехнологии и наноматериалы в промышленности» (г. Казань);
- научно-практическая конференция «Нанотехнологии – производству» (г. Фрязино Моск. обл.);
- международный симпозиум «Наноматериалы для защиты промышленных и подземных конструкций» и международная конференция «Физика твердого тела» (Республика Казахстан, г. Усть-Каменогорск)
- научно-практическая конференция «Нанотехнологии в строительстве» (г. Москва);
- международная конференция с элементами научной школы для молодёжи «Керамика и огнеупоры: перспективные решения и нанотехнологии» (БГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород);
- II Съезд инженеров России и Всероссийская научно-техническая конференция по инновационным технологиям (г. Москва);
- международная «Цементная торговая конференция» (Турция, г. Стамбул);
- II Национальная Ассамблея «Строительная индустрия регионов России. Нанотехнологии в строительстве» (г. Москва);
- конкурс на соискание премии инноваций Сколково при поддержке Cisco I-Prize и др.

acceptance among similar editions has also increased [3]. Among these events include:

- a round-table discussion «Nanotechnologies in Construction: New Potential for Market», held by SC «Rosnanotech»s initiative (Moscow);
- Moscow International Salon of Innovations and Investments (Moscow);
- the international specialized exhibition «Nanotechnologies» and International Theoretical and Practical Conference on «Nanotechnologies and Nanomaterials in Industry» (Kazan);
- the Theoretical and Practical Conference on «Nanotechnologies for Production» (Fryazino, Moscow region);
- an international symposium entitled «Nanomaterials for Industrial and Underground Structures Protection» and an international conference entitled «The Physics of Solid Body» (East Kazakhstan, Ust-Kamenogorsk)
- Theoretical and Practical Conference on «Nanotechnologies in Construction» (Moscow);
- International conference with elements of scientific school for young people «Ceramics and Refractories: Perspective Solutions and Nanotechnologies» (Belgorod Shukhov State Technology University, Belgorod);
- II Congress of Russian Engineers and All-Russian Theoretical and Practical conference on innovative technologies (Moscow);
- International «Cement Trade Conference» (Turkey, Istanbul);
- II National Assembly «Construction of Russian Regions. Nanotechnology in Construction» (Moscow)
- Contest for award of Skolkovo innovations endorsed by Cisco I-Prize and others.

Среди участников и гостей мероприятий были руководители и специалисты организаций и предприятий, ученые, преподаватели вузов, сотрудники НИИ и научных центров из различных регионов России, стран ближнего и дальнего зарубежья, которые высоко оценили научно-технический уровень материалов и качество представления информации в издании.

За активное продвижение высокотехнологической продукции (прежде всего – нанотехнологической) в области строительства и ЖКХ и участие в мероприятиях (форумах, конференциях, выставках и т. д.) Интернет-журнал отмечен знаком Высшего инженерного совета России «Инженерная доблесть», дипломами, сертификатами и благодарностями различных профессиональных и общественных организаций. Среди них: Российское общество инженеров строительства, Национальная ассоциация наноиндустрии, Московский комитет по науке и технологиям, Башкирский государственный университет, Международная инженерная академия, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, Организаторы выставки «Изделия и технологии двойного назначения», Организаторы выставки «Нанотехнологии» и др. Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» признан лауреатом премии «Российский Строительный Олимп-2010».



Among the participants and guests at these events there were: directors and specialists of organizations and enterprises, scientists, lecturers, research officers of research centers from different regions of Russia and

other countries which rated highly in the scientific and technical sophistication of their materials, and the quality of their information represented in the edition.

For the active promotion of high technological production (first of all – nanotechnological one) in the field of construction and housing and communal services and for the participation in events (forums, conferences, exhibitions etc.) Internet-Journal was awarded with the sign «Engineering Valour» of the Higher Engineer Council of Russian Federation, diplomas, certificates and gratitude from different professional and public organizations. Among them are: The Russian Society of Construction Engineers, National Association of Nanoindustry, The Moscow Committee on Science and Technology, Bashkir State University, International Engineering Academy, Belgorod Shukhov State Technology University, Board of International Exhibition «Products and Technologies of Dual Purpose», Board of Exhibition «Nanotechnologies» and other. **Internet-Journal «Nanotechnologies In Construction»** has been recognized as the laureate of «Russian Construction Olympus – 2010».

Б.В. ГУСЕВ Развитие нанотехнологий – актуальнейшее технологическое направление в строительной отрасли



Основные принципы публикации материалов:

Компетентность.

На страницах журнала публикуются материалы ведущих российских и зарубежных ученых, профессорско-преподавательского состава вузов, сотрудников научно-исследовательских институтов и центров, конструкторских бюро, специалистов и консультан-

The basic principles of materials publication are:

Competence.

Examples include leading Russian and foreign scientists, teaching staffs of acclaimed universities, research officers of research institutes, centers and design offices, specialists and consultants (juristic and natural person) whose published materials appear on the pages of

тов (юридических и физических лиц); статьи сопровождаются рецензией специалиста, редакция предоставляет рецензии авторам рукописей и по запросам экспертных советов в Высшую аттестационную комиссию Министерства образования и науки Российской Федерации.

Публичность и открытость.

Информационные, аналитические и научно-технические материалы размещаются на сайте издания и на сайте Научной электронной библиотеки, краткая информация о публикациях (авторы, название публикаций, аннотации, ключевые слова и контактная информация) – на сайтах организаций, с которыми сотрудничает редакция. Это позволяет значительно расширить площадку для обмена мнениями и получения самой передовой и достоверной информации о наноматериалах и нанотехнологиях.

Независимость.

Редакция действует самостоятельно в рамках законодательства Российской Федерации, в соответствии с Законом Российской Федерации «О средствах массовой информации» (№ 2124 от 27.12.91 г.), а также решений редакции журнала.

Основная тематика публикуемых материалов:

- Разработка теории формирования прочности и проницаемости наноструктурированных систем.
- Математические квантовые и другие виды моделей для исследования свойств наноматериалов.
- Проблемы применения наноматериалов и нанотехнологий в строительстве и строительных материалах.

the Journal; articles which are presented on demand and are peer-reviewed by editors of the Highest Certification Committee at the Ministry of Education and Science of The Russian Federation.

Publicity and Transparency.

Information, and analytical and scientific technical data are placed on the website of the Edition and Scientific Electronic Library, brief description about publications (authors, title, annotation, key words and contact information) – at the websites of organizations cooperating with the editorial staff. This allows greater on-site exchange of opinion, and the availability of up-to-date and reliable information on nanomaterials and nanotechnologies.

Independence.

Editorial staff acts independently within the legal requirements of the Russian Federation according to the Law of The Russian Federation «On Mass Media» (№ 2124 of 27.12.91) as well as editorial staff decision.

The basic themes of published materials are:

- Nanostructured systems strength and penetrability formation theory development.
- Mathematical quantum and other types of models for nanomaterials characteristic research.
- The problems of nanomaterials and nanotechnologies implementation in construction and building materials.

- Технологические принципы создания наноструктур (расплавы, золь-гелевый синтез и др.).
- Создание новых функциональных материалов в строительстве.
- Разработка принципов перехода «беспорядок-порядок» при создании композитов с использованием синергетики и других подходов.
- Изучение различных технологических принципов при создании наносистем в промышленном производстве.
- Диагностика наноструктур и наноматериалов строительных систем.
- Проблемы получения высокоплотных и высокопрочных строительных материалов (бетоны, керамика и др.).
- Технологии измельчения минеральных частиц до наноразмерных уровней.
- Технология перемешивания смесей с нанодисперсными частицами и методы их активации.
- Гидродинамические и другие методы активации водных суспензий и растворов.
- Модификация водных растворов различных наноразмерных добавок, используемых в строительстве.
- Исследование в области токсичности порошковых наноматериалов.
- Металлическая арматура, модифицированная в процессе изготовления наноразмерными материалами.
- Волокна углеродные, базальтовые, арамидные и другие малых диаметров с наноразмерными структурными характеристиками.
- Цементные и другие вяжущие с минеральными и органическими добавками.
- Бетоны и растворы, модифицированные наноразмерными добавками.
- Technological principles of nanostructures creation (liquid melts, sol and gel synthesis).
- Creation of new functional materials in construction.
- Development of transition principles «disorder-order» under creation of composites using synergetic and other approaches.
- Study of different technological principles under creation of nanosystems in industrial production.
- Diagnostics of building systems nanostructures and nanomaterials.
- The problems of obtaining of high-density and high-durability building materials (concretes, ceramics and so on).
- Technologies of mineral particles grinding to nanosize levels.
- Technology of blending mixtures containing nanodispersed particles and methods of their activation.
- Hydrodynamic methods and other methods of aqueous suspensions and solutions activation.
- Modification of aqueous solution of different nanosize additives used in construction.
- Research in powder nanomaterials toxicity area.
- Metal reinforcement modified by nanosize materials during the manufacturing.
- Fibers carbonic, basalt, aramid and other of small diameters with nanosize structural characteristics.
- Cement and other astringents with mineral and organic additives.
- Concretes and solutions modified by nanosize additives.
- Mineral particles suspensions used for laques, paints as well as modifiers for concretes and solutions, properties, fabrication method and durability.

- Суспензии минеральных частиц, используемые для лаков, красок, а также модификаторов к бетонам и растворам, свойства, технология их приготовления и живучесть.
- Дисперсии органических материалов, используемые для изготовления лаков и красок, а также добавок для бетонов и растворов, методы их активации и живучесть.
- Применение нанопорошков различной природы для модификации свойств строительных материалов.
- Новые свойства строительных материалов на основе наносистем.
- Модифицирование строительных материалов нановолокнами.
- Дисперсные композиционные материалы с нанопокрывом.
- Формирование наноструктурных покрытий лазерным напылением.
- Разработка методов исследования наноструктуры материалов на основе дисперсных систем, в том числе исследования нанообъектов пустоты в пористых системах.
- Технологии исследования свойств наноматериалов.
- Системы преподавания основ нанотехнологий.
- Organic materials dispersions used in laques and paints production as well as for concretes and solutions additives, methods of their activation and durability.
- Use of nanopowder of different nature for building materials properties modification.
- New characteristics of building materials on the basis of nanosystems.
- Modification of building materials by nanofibers.
- Disperse composite materials with nanocoatings.
- Formation of nanostructure coatings by means of laser sputtering.
- Development of materials nanostructure research methods on the basis of disperse systems.
- Building materials properties research technologies.
- The systems of teaching the fundamentals of nanotechnologies.

Тематика статей может быть и иной, прямо или косвенно связанной с перечисленными выше направлениями [4].

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений и использование данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция оставляет за собой право внесения редакторской правки. Мнение редакции может не совпадать с мнениями авторов, материалы публикуются с целью обсуждения актуальных вопросов. Редакция не несёт ответственности за содержание рекламы и объяв-

The theme may be different, directly or indirectly associated with the directions given above [4].

Authors of the published materials are responsible for the trustworthiness of the given information and the use of the information which is not to be free published. The editorial staff has the right to correcting publications. Editorial opinion may not coincide with those of authors, materials are published to discuss topical issues. Editorial staff is not responsible for the contents of the advertisement. Author's rights belong

лений. Авторские права принадлежат ООО «ЦНТ «НаноСтроительство», любая перепечатка материалов полностью или частично возможна только с письменного разрешения редакции.

Следует отметить и то, что в Интернет-журнале «Нанотехнологии в строительстве» выгодно размещение не только научных, но и рекламных материалов компаний по следующим причинам:

«Читабельность» издания. В журнале публикуют информацию о своих достижениях ведущие ученые, сотрудники научно-исследовательских институтов и научных центров, руководители и специалисты организаций и предприятий, предприниматели. Качество публикуемых материалов и большая популярность в настоящее время нанотехнологий привлекает внимание всех, кто заинтересован в создании благоприятных условий по увеличению производства и объема продукции в области строительства, выходу организаций на мировой рынок высоких технологий и завоеванию на нем лидирующих позиций.

Наличие полнотекстовой версии материалов в Интернете в свободном доступе в любой точке земного шара, причем, чем раньше материалы будут размещены, тем более длительное время они будут «работать».

Участие фирм в создании единого информационного пространства международной нанотехнологической сети, организации разработки и формирования информационных баз данных по различным вопросам нанотехнологий и nanoиндустрии в области строительства.

Возможность выхода при чтении материала в издании непосредственно на сайты фирм за счет активной ссылки.

to limited liability corporation «CNT «NanoStroitelstvo», no part of publications may be reprinted without the prior written permission of the publisher.

It should be noted that there are several reasons why it is profitable to place not only scientific articles but also advertisement in Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction»:

The audience of the edition. Leading scientists, research officers of different centers and institutes, chiefs and specialists of organizations and enterprises, and businessmen publish information on their achievements in the Journal. The high quality of published materials and great popularity of nanotechnologies at present attracts the attention of those who are interested in creating favorable conditions that increase the total output of production at the construction site, and who want to dominate the market of high technologies.

Availability of full-text version of materials in Internet in free access in any place of the world. The sooner materials are published increases the likelihood that they will «work».

Various firms' participation in the creation of a single international informational internet website focused on nanotechnologies. This facilitates the organization and development of information databases on relevant issues, and.

The opportunity to go directly to the firms' website using active link.

По просьбе авторов и читателей на издание организована подписка. Подписаться можно на журналы 2009 года (4 выпуска), на журналы 2010 года (6 выпусков) и на журналы 2011 года (6 выпусков):

- в редакции издания (подробности на сайте www.nanobuild.ru);
- в Научной электронной библиотеке (www.elibrary.ru).

Редакция предлагает подписаться на издание и приглашает ведущих ученых, руководителей и специалистов организаций и предприятий из России и зарубежных партнеров к публикации материалов научно-практического и рекламного характера в научном Интернет-журнале «Нанотехнологии в строительстве».

Ознакомиться с содержанием номеров журнала и перечнем требований к оформлению материалов можно на сайте издания (www.nanobuild.ru). По вопросам публикации материалов следует обращаться по электронной почте (e-mail: info@nanobuild.ru).

С учетом имеющегося опыта редакция Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» готова совместно с организациями (крупными компаниями, ассоциациями, партнерствами и др.) создавать и развивать собственные Интернет-издания организаций, ассоциаций, партнерств и др.

Значительных успехов в становлении и развитии электронного издания «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» за столь короткий период времени удалось достигнуть благодаря высокому качеству авторских материалов, активной помощи членов редсовета и редколлегии, руководителей и специалистов организаций-партнёров, добросовестной работе сотрудников редакции. Когда

At the request of various authors and readers a subscription for Journal was created. Subscribers can have access to journals from 2009 (4 issues), for journals from 2010 (6 issues) and for journals from 2011 (6 issues):

- in editorial office (see details on the website www.nanobuild.ru);
- in Scientific electronic library (www.elibrary.ru).

The editors offer subscriptions for edition and invite leading scientists, chiefs and specialists of Russian organizations and enterprises and foreign partners to publish theoretical and practical materials as well as advertisement in the Scientific Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction».

You can see edition contents and a list of requirements for materials at www.nanobuild.ru. If you have any questions on materials publication contact us by e-mail at: info@nanobuild.ru.

Considering the experience of the editorial staff of Internet-Journal «Nanotechnologies in Construction» we are ready to create and develop jointly organizations', associations', partnerships' own Internet-editions.

The CONSIDERABLE success in establishing and development of the electronic edition «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal» within a rather short period of time was possible due to high quality of authors' materials, active assistance of editorial council members...

When we see that our common efforts give visible results that becomes the best award for the work we have done.

Б.В. ГУСЕВ Развитие нанотехнологий – актуальнейшее технологическое направление в строительной отрасли

да мы видим, что наши общие усилия находят реальное воплощение, это становится самой большой наградой за проделанную работу.

**Надеемся на плодотворное
и взаимовыгодное сотрудничество
и в дальнейшем!**

**We hope for effective
and mutual beneficial cooperation!**

Контакты / Contact:

e-mail: info@nanobuild.ru

Библиографический список:

1. Гусев Б.В. Развитие нанотехнологий – стратегическая задача инновационного развития России // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2010. № 6. С. 6–15. Гос. регистр. № 0421000108. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 17.03.2011).
2. Гусев Б.В. Об электронном издании «Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал» // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2009. № 1. С. 5–14. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 17.03.2011).
3. Бартош П. Экологически активный стеклофибробетон: на пути к улучшению внешней выразительности бетона и снижению загрязнения воздуха в городской среде // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2011. № 2. С. 24–41. Гос. регистр. № 0421100108. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 15.04.2011).
4. Гусев Б.В., Минсадоров И.Н., Мироевский П.В. и др. Исследование процессов наноструктурирования в мелкозернистых бетонах с добавкой наночастиц диоксида кремния // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2009. № 3. С. 8–14. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 17.03.2011).

References:

1. Gusev B.V. The development of nanotechnologies – strategic task of the country's innovation development // Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. Moscow: CNT «NanoStroitelstvo». 2010. № 6. P. 6–15. State register № 0421000108. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (date of access: 17.03.2011).
2. Gusev B.V. About electronic edition « Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal» // Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. Moscow: CNT «NanoStroitelstvo». 2009. № 1. P. 5–14. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (date of access: 17.03.2011).
3. Bartos P. Environmentally active GRC: Towards better appearance of concrete and a reduction of air-pollution in urban environment // Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. Moscow: CNT «NanoStroitelstvo» 2011. № 2. P. 24–41. State register № 0421100108. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (date of access: 15.04.2011).
4. Gusev B.V., Minsadrov I.N., Miroevsky P.V. and other. Investigation of nanostructuring processes in fine-grained concretes with silicon dioxide nanoparticles admixture // Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. Moscow: CNT «NanoStroitelstvo» 2009. № 3. P. 8–14. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (date of access: 17.03.2011).



ЮБИЛЕИ И ЮБИЛЯРЫ

ANNIVERSARY AND THE CELEBRANT

ВЯЧЕСЛАВ РУВИМОВИЧ ФАЛИКМАН — ИЗВЕСТНЫЙ В РОССИИ И ЗА РУБЕЖОМ УЧЕНЫЙ И ОБЩЕСТВЕННЫЙ ДЕЯТЕЛЬ

VYACHESLAV RUVIMOVICH FALIKMAN —
INTERNATIONALLY RENOWNED RUSSIAN SCIENTIST
AND PUBLIC MAN



Есть люди, которые при первой встрече поражают своей эрудицией в самых разных областях науки и техники. Встречи в дальнейшем только углубляют первое впечатление. Именно таким человеком является Вячеслав Рувимович Фаликман.

Вячеслав Рувимович Фаликман родился 9 марта 1951 г. в г. Звенигороде Московской области в семье учителей местной школы. Здесь он вырос и окончил среднюю школу. В 1968 г. Вячеслав поступил в Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, был Ленинским стипендиатом и в 1973 г. с отличием окончил МГУ. Там же он начал научную деятельность, которую продолжил в аспирантуре. Общий трудовой стаж — более 40 лет.

С 1979 г. Вячеслав Рувимович начал работать в Научно-исследовательском институте бетона и железобетона сначала в должности старшего научного сотрудника, заведующего сектором, затем – 17 лет – в должности заместителя директора. В настоящее время он является заведующим сектором долговечности железобетонных конструкций. С 2002 г. – профессор кафедры вяжущих веществ и бетонов Национального исследовательского университета ГОУ ВПО «Московский государственный строительный университет».

Природная любознательность и умение работать с источниками информации помогли В.Р. Фаликману стать эрудированным специалистом в области строительных материалов и технологий. Круг его научных интересов – химические добавки для бетонов и строительных растворов, специальные вяжущие и бетоны, проблемы долговечности железобетона, нанотехнологии в строительстве.

В.Р. Фаликман – автор более 250 научных работ, значительная часть которых опубликована в зарубежных изданиях. Он обладатель 70 изобретений и патентов, в том числе 11 зарубежных. Под его руководством или соруководством выполнено и защищено более десяти кандидатских диссертаций. Является лидером научной школы «Физико-химические исследования бетона», основанной профессорами Г.И. Сиверцевым, В.И. Киселевым, К.Г. Красильниковым и З.М. Ларионовой.

Наряду с успешной исследовательской работой Вячеслав Рувимович Фаликман ведет активную общественную деятельность, являясь первым заместителем председателя ТК 465 «Строительство» Росстандарта и представителем Росстандарта в Международной организации по стандартизации (ИСО), членом редколлегий журналов «Бетон и железобетон», «Технологии строительства», «Нанотехнологии в строительстве», ряда научно-технических и экспертных советов, находит время неформально участвовать в их работе.

Свободное владение английским языком позволяет В.Р. Фаликману быть активным членом международных профессиональных союзов и объединений. Он Национальный делегат и член Бюро Международного союза лабораторий и экспертов в области строительных материалов, систем и конструкций (РИЛЕМ), заслуженный член РИЛЕМ (Fellow Member), член Американского института бетона и Технического комитета АСІ по нанотехнологиям в бетоне, заместитель главы Национальной делегации России в Международной федерации по бетону (ФИБ).

Большинство научных разработок В.Р. Фаликмана признаны специалистами и нашли широкое применение в практике строительства. При его непосредственном участии реализован ряд государственных программ по строительству крупнотоннажных производств суперпластификаторов в Советском Союзе, он является одним из руководителей разработки и освоения промышленного производства эффективных вяжущих и бетонов в СССР, России и за рубежом.

Вячеслав Рувимович Фаликман – вице-президент Ассоциации «Железобетон», действительный член Российской инженерной академии, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, Почетный строитель России. Награжден медалью ордена «За заслуги перед Отечеством» II степени, медалью «850 лет Москвы», медалями ВДНХ СССР и рядом почетных знаков. За заслуги в развитии научно-технического творчества и в связи с 60-летием Президиум Российской инженерной академии наградил Фаликмана Вячеслава Рувимовича знаком «Инженерная доблесть».

Значительных успехов в становлении и развитии Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» за короткий период времени удалось достигнуть благодаря активной помощи членов редсовета и редколлегии, высокому качеству авторских материалов. Помощь Вячеслава Рувимовича Фаликмана как члена редколлегии и как автора невозможно переоценить. Его статьи всегда интересны, сделаны на высоком профессиональном уровне, поэтому пользуются особой популярностью у читателей, а наличие хороших деловых контактов со специалистами международных профессиональных союзов и объединений позволяет помочь авторам из-за рубежа опубликовать материалы своих исследований, что также повышает рейтинг Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве».

Спасибо Вам, уважаемый Вячеслав Рувимович, за помощь в издании Интернет-журнала! Надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество!

Коллектив редакции, редакционный совет и редакционная коллегия, авторы и читатели Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» сердечно поздравляют Вячеслава Рувимовича ФАЛИКМАНА с юбилеем и желают ему крепкого здоровья, долголетия, счастья, радости, творческих успехов, новых свершений и новых побед!

УДК 691.3, 666.98

Prof. Peter J.M. BARTOS, The Queen's University of Belfast, UK, Chair of RILEM International Technical Committee TC 197-NCM on Nanotechnology in Construction Materials (2002–2009), former Head of Scottish Centre for Nanotechnology in Construction Materials (University of West of Scotland)

Питер Дж. М. БАРТОШ, профессор Королевского Университета Белфаста (Великобритания), Председатель Международного технического комитета по нанотехнологиям в строительных материалах РИЛЕМ (2002–2009 гг.), бывший Руководитель Шотландского центра по нанотехнологиям в строительных материалах (Университет Западной Шотландии)

ENVIRONMENTALLY ACTIVE GRC: TOWARDS BETTER APPEARANCE OF CONCRETE AND A REDUCTION OF AIR-POLLUTION IN URBAN ENVIRONMENT

ЭКОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЙ СТЕКЛОФИБРОБЕТОН: НА ПУТИ К УЛУЧШЕНИЮ ВНЕШНЕЙ ВЫРАЗИТЕЛЬНОСТИ БЕТОНА И СНИЖЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА В ГОРОДСКОЙ СРЕДЕ

Following a brief review of the GRC as probably the most complex of construction materials, the focus is on a new, *environmentally active glassfibre reinforced concrete: e-GRC*. Introduction of the *e-GRC* represents a very significant and novel contribution to concrete practice, at a stage when the scientific and practical proof of the concept has been obtained but the technology has not yet reached the construction marketplace.

Development of the *e-GRC* represents the third successful application of nanotechnology in GRC, unmatched in any other common construction material. It is based on a finding that a reduction in size of particles of a material down to nano-size often imparts new or enhances their existing properties. This is typical of nano-particles of titanium dioxide, which maintains its strong photocatalytic activity even when mixed with cement. External cement-based surfaces therefore become strongly photocatalytic, leading to a much better appearance through a 'de-soiling' effect together with a significant reduction in concentration of pollutants in the surrounding air. Traditional GRC is already mostly produced as thin-walled elements with large exposed surface and presents itself as an excellent material for practical exploitation of the photocatalysis. As only surfaces are active, the *e-GRC* also provides the most efficient use of the nano-sized titanium dioxide. *The e-GRC therefore offers an economical and sustainable way to achieve long-lasting, cleaner and brighter concrete surfaces and a new way of achieving a significant reduction in pollution levels of surrounding urban environment.* It provides architects with an additional tool to design and build genuinely 'greener' and better-looking concrete buildings. The *e-GRC* has a potential to improve the often poor general image of

concrete, which tends to be associated with dirty buildings in polluted urban ‘concrete jungles’. Benefits offered by the e-GRC indicate a more sustainable concrete construction with a direct and positive environmental impact is possible.

После краткого обзора стеклофибробетона (GRC) как, вероятно, наиболее сложного материала из всех конструкционных материалов в статье рассматривается новый *экологически активный стеклофибробетон – e-GRC*. Внедрение *e-GRC* представляется важным и новаторским вкладом в практику применения бетонов на том этапе, когда теоретическая и практическая достоверность концепции уже подтверждена, а технология производства на строительном рынке еще не появилась.

Разработка экологически активного стеклофибробетона представляет собой третий успешный пример применения нанотехнологий в области стеклофибробетонов, не имеющих аналогов среди других общедоступных строительных материалов. Она базируется на выявлении того факта, что уменьшение размеров частиц материала до наноразмеров часто приводит к возникновению новых или улучшению существующих свойств. Это характерно для наночастиц диоксида титана, который сохраняет свою сильную фотокаталитическую активность даже при смешивании с цементом. Внешние поверхности изделий, изготовленных на цементной основе, становятся вследствие этого сильно фотокаталитическими, что приводит к улучшению их внешнего вида за счет «очищающего» эффекта одновременно со значительным снижением концентрации загрязняющих веществ в окружающем воздухе. Обычные стеклофибробетоны уже выпускаются преимущественно в виде тонкостенных элементов с большой площадью внешней поверхности и являются прекрасным материалом для практического использования фотокатализа. Поскольку активными являются только поверхности, экологически активный стеклофибробетон также позволяет наиболее эффективным образом использовать наноразмерный диоксид титана. *Помимо этого, экологически активный стеклофибробетон предлагает экономичный и рациональный путь для получения долговечных, более чистых и ярких бетонных поверхностей, а также новый способ значительного снижения уровня загрязнения окружающей городской среды.* Он предоставляет архитекторам дополнительную возможность проектировать и строить по-настоящему более «зеленые» и привлекательные здания из бетона. Экологически активный стеклофибробетон способен изменить часто негативное общее представление о бетоне, который ассоциируется с загрязненными зданиями в грязной атмосфере «каменных джунглей» города. Преимущества использования e-GRC указывают на то, что становится возможным строительство из бетона, обеспечивающее учет будущих потребностей и прямое положительное воздействие на окружающую среду.

Key-words: environmentally active glassfibre reinforced concrete, composite materials, concrete matrix, nanoparticles, titanium dioxide, photocatalysis, self-cleaning capability, de-polluting of the air.

Ключевые слова: экологически активный стеклофибробетон, композитные материалы, бетонная матрица, наночастицы, диоксид титана, фотокатализ, способность к самоочищению, устранение загрязнения воздуха

1. What is GRC?

First attempts to produce concrete reinforced with glass fibres had been made by Biryukovich and Biryukovich [1] in what was the USSR. They tried ordinary (E-glass) fibres, which were then commonly used as reinforcement of polymeric matrices. However, this type of fibre was not durable when embedded in a highly alkaline cement-based matrix, the composite lost strength with ageing. Attempts to improve durability by using special cements then available to produce a low-alkali matrix were unsuccessful. Development of durable GRC which was suitable for practical use had to wait until an alkali-resistant (AR-glass) was invented at Pilkington Ltd (Tallentire et al.) in collaboration with the Building Research Station (Majumdar et al.) in Britain in late 1960s [2].

Glassfibre reinforced concrete is a composite in which both the matrix and the reinforcement are complex composites themselves. To make it yet more complicated, internal microstructure, properties of both the matrix and reinforcement and bond between components of the composite, all change with time and conditions of service environment in a non-linear way. GRC is probably the most complex of construction materials currently in general use.

Concrete matrix: The GRC matrix consists of a fine mortar (aggregate size $\leq 1.5\text{mm}$), based mostly on OPCs but other cementitious binders can be used. It shows a complex rheological behaviour when fresh, especially when a spray-up production process is used which often begins with a high-shear mixing of the fresh matrix material. Superplasticisers, namely of the second-generation type developed for self-compacting concrete using nanotechnology, are usually added in order to reduce the water content but maintain a very high fluidity of the fresh matrix. Almost all GRC also contains a small proportion of another polymer (usually an acrylic compound) to facilitate curing and prevent early loss of moisture. When hardened, mechanical properties and dimensions of the matrix (and of the composite

itself) continue to change with time, environment and load in a non-linear and partly reversible manner.

Reinforcement: The basic reinforcement is not in the form of single solid individual fibres, as is the case in almost all other industrial fibrous composites. Instead, it consists of strands/bundles of varying size (Fig.1), shape, length and cross-section, containing a very large number of very thin glass filaments (10–15 μm dia.). The basic reinforcing elements are therefore the fibre strands, which are complex composites themselves; their properties also change with time and external exposure. Tensile strength of individual glass filaments is variable and highly dependent on their defect-free surfaces, the fibres within a bundle are therefore coated during manufacture to avoid damage when bundled together. The reinforcement (strand) is usually cut before or during GRC production to a pre-determined length, usually between 5mm to 50mm. It is incorporated into the matrix in different shapes and orientations; its distribution varies from a 3-D random distribution of chopped strands, to highly directional ones (e.g. in mats and fabrics) where long strands are used [3].

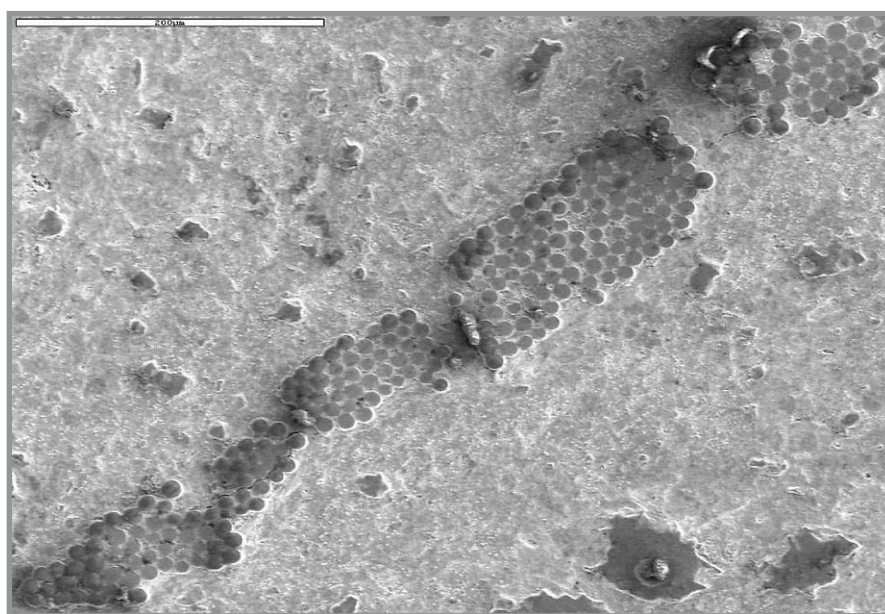


Fig. 1. Bundles of glass fibres (10 mm dia.) embedded in a cement matrix.

Note: A few individual fibres separated during production of GRC but most fibres remained in larger bundles – such a fibre distribution is unique to GRC

A complex mechanism exists for transfer of stress/load and its sharing between matrix and reinforcement. Strength, deformability, quantity, length and orientation of reinforcement do matter. The effectiveness of the fibre strands in producing desired performance of GRC also depends very strongly on bond [4, 5], which acts on two types of interfaces:

- Between strands/bundles and the matrix
- Between individual fibres within a bundle

The effect of bond on the type of fracture mechanism is illustrated in Fig. 2:

- The strand on the left comprises tightly packed fibres, well bonded within a strand. The strand itself is bonded poorly to the matrix. At failure, an almost complete pullout of the whole strand occurs; the fibres are poorly utilized. Work of fracture is very low.
- The strand in the middle displays a typical '*telescopic*' failure, identified first by Bartos [4, 5, 6]. The telescopic failure occurs when outer/peripheral fibres in the strand mostly fracture in tension (well bonded to matrix) while the inner, core fibres inside of the strand, pull out and fracture in stages. The highest amount of work of fracture is consumed in this mode of fracture.

The telescopic mode of fracture is the preferred one: reinforcement behaving in this way can improve both strength *and* toughness of the GRC. However, the telescopic mode of fracture of ordinary GRC is normally observed only in its early stage of ageing [6], before bond between fibres inside a strand becomes too high.

- The strand on the right shows a case of good bond both within the strand (as in the strand on the left) but also a very good bond between the strand and the matrix. This exploits fully the strength of the strand but it causes the strand to fracture as a whole, in an undesirable brittle manner. The work of fracture is low.

Research into microstructure of GRC aims to measure the bond (both within a strand, and between strand and matrix) and then to develop means of controlling the bond at predetermined levels. The overall aim is to maximise mechanical properties of GRC and maintain them over its expected service life, to avoid bond rising excessively with age – leading to embrittlement of the whole composite. The earliest work, carried out

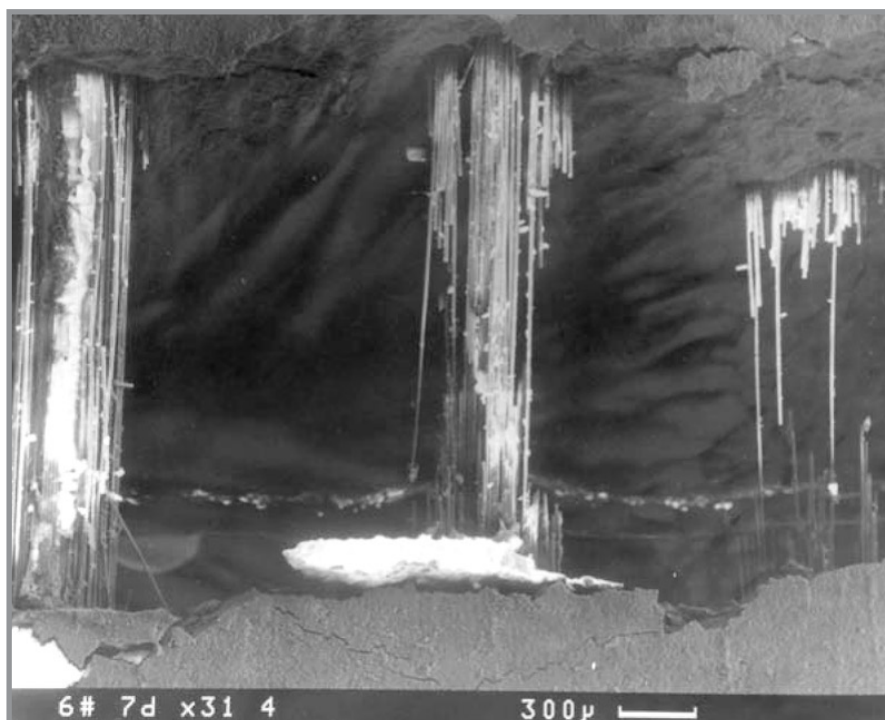


Fig. 2. A composite picture showing three microphotographs taken from an in-situ SEM tensile tests showing different modes of failure of glass strands bridging a crack in cement matrix

by Bartos [3, 4] established the basic understanding of the micro-fracture mechanisms involved were established. However, progress in this direction had been constrained until developments in nanotechnology provided novel tools for advance towards stronger and tougher GRC. It led to pioneering applications of nanotechnology (e.g. first development of nano-indentation) used in the study of internal bond and microfracture mechanisms of GRC (1994- P.J.M.Bartos, W.Zhu, P.Trtik et al., University of Paisley – now U. of West of Scotland) [7, 8]. Nanotechnology allowed application of loads with accuracy of 1 mN while displacement was continually monitored with a resolution of a nm. Current research continues, with most recent work being carried out at the ibac centre of the RWTH in Aachen [9].

The original aim of moving from a better understanding towards applications by the control of the fracture mechanism and thus a greater exploitation of the substantial ‘high-tech’ potential of the GRC is still being pursued.

2. Photocatalysis and concrete

2.1. Photocatalytic and hydrophilic activity

Photocatalysis is a well known natural phenomenon: life on earth as we know it depends strongly on photocatalytic reactions involved in photosynthesis, generated by sunlight.

Scientific research into photocatalysis has continued for several decades. A number of materials that show photocatalytic behaviour have been identified and research still continues. Great attention has focused on possibilities of using photocatalysis for oxidation and breaking-down of organic and inorganic pollutants. The oxidation capability was shown to be strong enough to cause destruction of biological matter and this was exploited as 'antibacterial action'. Initial practical applications were aimed at purification of water and exploitation of the strong photocatalytic action in medical practice and in health-related industry. However, many other applications have emerged in the last decade, mostly in the form of surface technology, developing photocatalytic coatings on glass, metals and textiles, and used as active paints on many consumer products.

Nanotechnology began to be commercially exploited since the beginning of 1990's, alongside the increased research into photocatalysis. Nanotechnology-based techniques permitted reduction of size of particles of many materials down to the nano-scale. It was soon observed that such a reduction in size often imparted new or enhanced existing properties of such materials. This has been also demonstrated in the case of titanium dioxide (TiO_2).

Titanium dioxide is a relatively abundant material, which exists in several forms. The most common form is Rutile, which has been used to for many decades to give whiteness to white paints and in many other products. It has been also known that Anatase, another form of the TiO_2 , behaved as a semi-conducting material and showed a substantial photocatalytic activity. This was investigated from 1970's, particularly in Japan. However, it was only after the advent of nanotechnology permitted Anatase to be produced in nano-sized particles. The reduction to nano-size greatly enhanced its photocatalytic activity. Research into TiO_2 continues and new forms are being discovered [10].

The photocatalytic action is generated by ultraviolet rays (UV-A part of the spectrum of natural daylight), which interact with the nano-crystalline lattice structure of the Anatase version of the titanium dioxide. In presence of moisture (water), very highly reactive radicals such as O_2^- and OH are produced on the irradiated surfaces. A broad range of organic and inorganic chemical compounds, both as solids and in the form of liquid or gases undergo an oxidative destruction when in contact with strongly photocatalytic surfaces in a complex process. These include many of the typical constituents of airborne pollution, which are known to have adverse effect on human health, namely in densely populated urban centres and industrial zones. Typical pollutants include nitrogen oxides (NO_x), sulphur oxides (SO_x), usually in a gas form and numerous organic compounds such as volatile organic compounds (VOC's), formaldehyde, toluene etc. in both gas and liquid forms. Pollution also affects directly other living organisms such as animals and plants and its secondary effects include acceleration of deterioration of construction materials.

It was discovered more recently, that the photocatalytic activity of the nano-crystalline form of Anatase also affects the hydrophobic properties of the surface. The irradiation with UV light changes the original hydrophobic surface (high contact angle, repelling water) into a very highly hydrophilic one (low contact angle, water adheres and spreads). The degree of hydrophylicity, expressed by the contact angle between the surface and the liquid (water) in contact with it, has been reduced to less than 5° , inducing a 'super-hydrophylicity' [10]. This is demonstrated by formation of a very thin, uniform film of water on the exposed photocatalytic surface. The water layer appears to hinder adhesion of external substances to the surface and thus helps to maintain the surface clean.

The combination of a strong destructive oxidation and superhydrophilicity generated by photocatalytic TiO_2 provides active surfaces, which not only break down many important gaseous liquid and particulate pollutants but also reduce significantly adhesion of all particles (dust) to the surface of a cementitious material such as the e-GRC. A significant 'self-cleaning' capability is generated.

It is therefore possible to identify two basic and simultaneous mechanisms involved in the self-cleaning process:

- (a) Particles of organic dirt are broken down in the photocatalytic process.

- (b) The superhydrophilicity generated by the activation of the TiO_2 reduces the possibility of adhesion of the un-broken organic pollutants to the surface
- (c) The (a) and (b) above combine to reduce the opportunity for inorganic particles (dust), unaffected by the photocatalysis itself, to settle on the surface (especially when vertical). The active surface then contains fewer 'sticky' organic particles to which particles of inorganic dust can easily adhere.

Fig. 3 illustrates the processes involved.

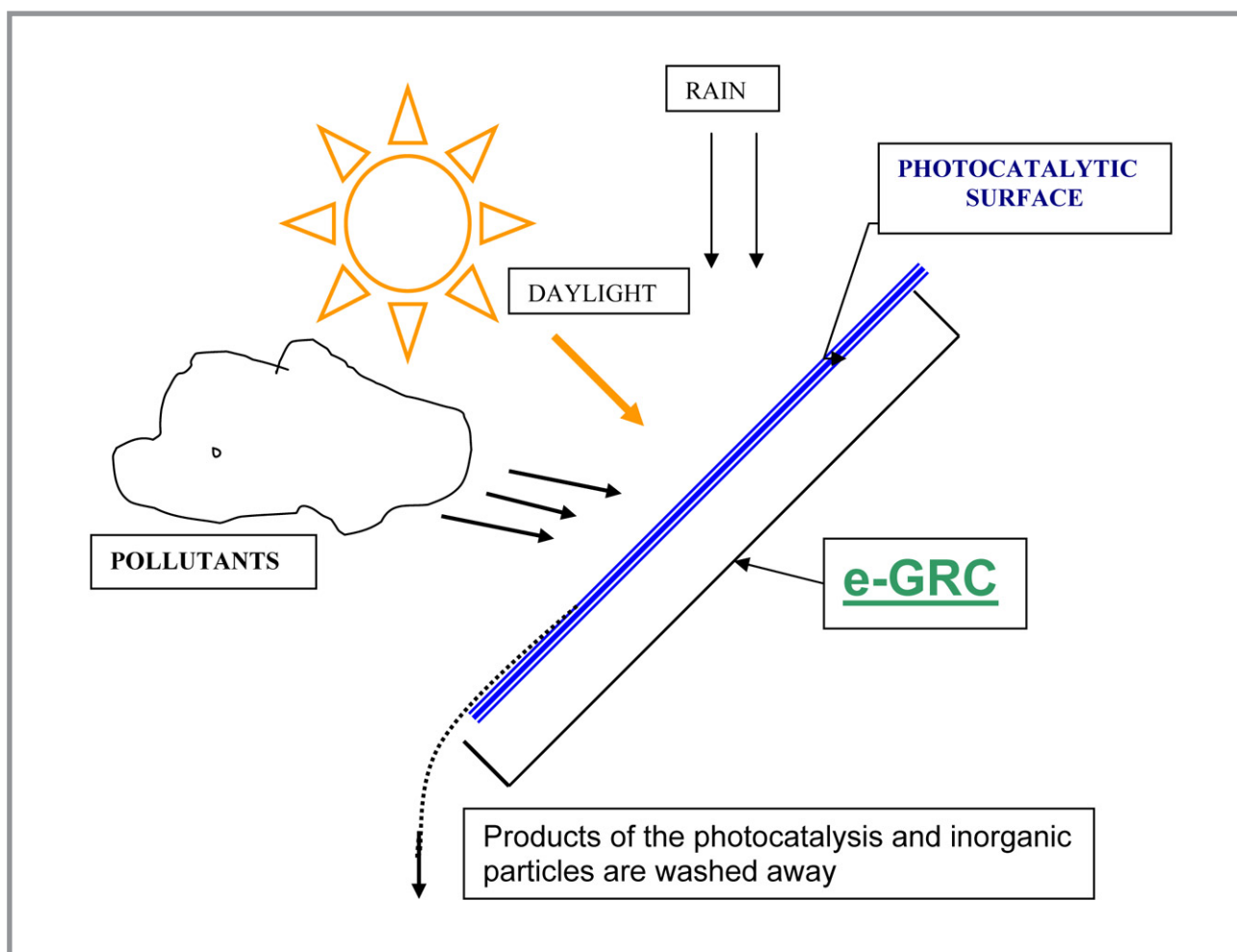


Fig. 3. Basic outline of the photocatalytic activity at exposed e-GRC surface

2.2. Photocatalysis and concrete

First commercial applications of photoactive TiO_2 in built environment were in Japan, where it was used as a coating on ceramic building products, making them not only self-cleaning but also anti-bacterial and ‘self-disinfecting’ (e.g. sanitary ware).

The idea of combining the inert but photoactive TiO_2 with cement in order to produce photocatalytic concrete or active coatings for concrete was explored by the European project PICADA [11], which ended in 2005. Indeed, a cement binder containing approx. 5 % of active TiO_2 , produced concrete with a photocatalytic surface. Moreover, a degree of synergy was observed: the cement based matrix appeared to assist in conversion of the noxious pollutants and their removal from surrounding air.

Pollutants which are oxidised and/or broken-up and their concentrations in air much reduced by the photocatalytic action of the cement- TiO_2 system include: NO_x ; SO_x ; CO ; NH_3 and a number of often volatile organic compounds such as benzene, toluene, acetaldehyde, formaldehyde, organic chlorides etc [12, 13]. The process of oxidation and breaking down of pollutants is a complex one, beyond the scope of this paper. In case of harmful nitric oxides, the NO_x are oxidised to NO_2 and then bound into nitrates, which are washed away by rain. Organic compounds tend to be broken down, some right down to CO_2 and water. Depending on the strength of the UV irradiation in the daylight, up to 90 % of organic compounds can be eliminated from the air.

The PICADA consortium carried out both laboratory tests, including large environmental simulation chambers and full-scale outdoor trials (see Figs. 4, 5, 6) to assess the *de-polluting and self-cleaning capability of the photocatalytic concrete*.

Results were very encouraging; urban trials in Italy in November 2006 [11] produced reductions of NO_x content in air varying between 26 to 56 % after an 8-hour period of daylight exposure. Nitric oxides are a significant health hazard generating respiratory problems.

The photocatalysis also applies to many, mainly organic, pollutants in particulate or liquid form, which are deposited on exposed surfaces and contribute greatly to soiling of facades. Photocatalytic action helps to break down such pollutants and soiling agents and assists in maintaining the original appearance of the concrete surface.



Fig. 4. Fasade of the building of the Cité de la Musique et des Beaux Arts; Chambéry, France, built using photocatalytic concrete (Photo PJM Bartos, 3/2008)



Fig. 5. Detail of the photocatalytic concrete facade after 8 years of exposure. Building of the Cité de la Musique et des Beaux Arts; Chambéry, France

The efficiency of this process, usually called ‘*self-cleaning*’, was also tried in experiments, where surfaces of cementitious specimens were treated with different types of ‘organic dirt’. The specimens were exposed to both variable daylight and controlled artificial UV exposure and the speed and degree of decomposition of the dirt, and the recovery of the original surface appearance were measured.

Results were very encouraging again, and full-scale trials on buildings built using photocatalytic concrete and on buildings with facades rendered using an active cement mortar were then also carried out, mostly as part of the PICADA project [11]

The longest period of monitoring performance of photocatalytic concrete has been on the building of the Cité de la Musique et des Beaux Arts in the centre of the city of Chambéry in France (Figs. 4, 5). The multistory in-situ concrete structure was completed in yr. 2000 and the quality of the exposed external concrete surfaces have been monitored in a number of different locations on the structure ever since. The quality and appearance of the concrete surfaces have remained virtually unchanged to date, as the au-

thor's own visit in 2008 confirmed: after eight years in service, the structure looked as if it were freshly built (Fig. 6).

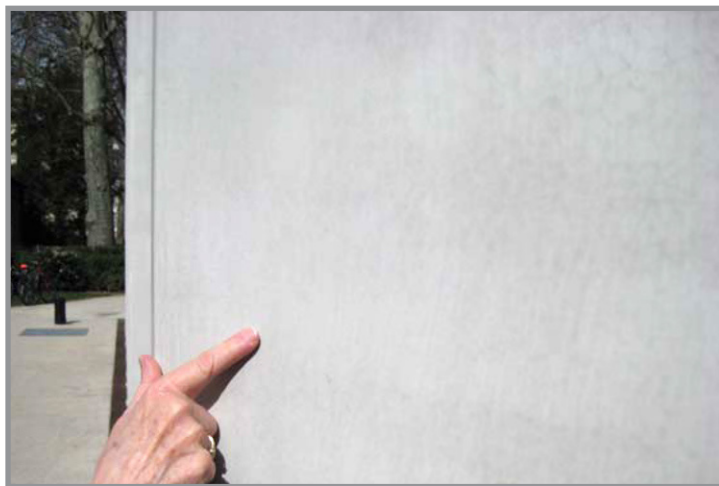


Fig. 6. Photocatalytic surface of concrete of the building of the Cité de la Musique et des Beaux Arts; Chambéry, France, examined in March 2008. Note the perfect surface finish, with almost no accumulated dirt. (Photo P.J.M. Bartos)

Practical experience obtained suggests that although the photocatalysis cannot break-down inorganic soiling agents such as mineral dust, the super-hydrophilicity generated during breakdown of organic compounds makes the concrete surface less adherent for the inorganic dust. As a result, the soiling overall is reduced much more than a mere removal of the organic compounds would indicate.

The photocatalytic cement, originally produced by Italcementi [14] and recently licensed to other cement-makers (e.g. Heidelberger Cement), has been already used in other concrete buildings in Italy and France. The most notable example is the Church of “Dives in Misericordia” in Rome, designed by Richard Meier and completed in 2003. The active TiO_2 has ensured that the brilliant white surfaces of the striking white-concrete shapes of the church (Fig.7) will remain shining bright much longer than what would be expected in such a relatively polluted urban environment. Performance of the photocatalytic exposed concrete surfaces to-date has been excellent in all the practical applications to-date.

3. e-GRC: cleaner surfaces and less pollution – a positive contribution to environment

There is now sufficient scientific and practical evidence that the concept of mixing active TiO_2 with cement produces a binder, which maintains all its normal performance characteristics when used to make concrete. However, in addition, it also produces surfaces exhibiting strong photocatalytic activity. The photocatalytic action makes the surfaces not only to a significant degree ‘self-cleaning’; it also improves the quality of the surrounding environment.

Initial research was focused either on ‘photo-activating’ bulk concrete or on trying ‘photo-active’ coatings for ordinary concrete structures [14]. However, it is clear that using ‘ TiO_2 -cement’ blend as binder for in-situ bulk (reinforced) concrete wastes the ‘active ingredient’. Precast concrete can be made in such a manner that the TiO_2 would be present only in a ‘surface layer’. However, such approach requires more complicated and inconvenient production methods, which increase costs and reduce productivity. Using ‘active’ coatings for concrete surfaces leads to inevitable problems of reliability and durability of such coatings and their adhesion to the substrate. The construction process also becomes longer and productivity decreases.



*Fig. 7. Precast and in-situ photocatalytic white concrete.
Dives di Misericordia church in Rome (architect: R.Meier).
(Dr A Skarendahl [15])*

Using TiO_2 in glassfibre reinforced concrete logically offers the most efficient and economical way to exploit the benefits of photocatalysis. This leads to the *environmentally active GRC: the e-GRC*, which is based on a well-established production process for manufacture of thin-walled construction elements, usually with a very high surface to volume ratios [16]. The content of the active ingredient is reduced, it can be either in the basic matrix or, even more economically, just in the 1–2 mm surface layer, which is routinely sprayed first into GRC moulds.

The ever-increasing demands on quality of environment support strongly the moves to make most of the positive environmental contribution of photocatalysis imparted to cement-based products by the TiO_2 . However, the introduction of photocatalytic concrete surfaces *must be also sustainable – minimising the demand for active TiO_2 while maximising the benefits from its use*. Such a consideration inevitably points to a strong future demand for the *e-GRC*. *The e-GRC offers the most economical way to achieve cleaner, brighter facades and significantly contribute to reduction in pollution of urban environment* [16].

There are many applications for the e-GRC, including:

- ✓ Cladding panels & facade elements
- ✓ Permanent formwork & form-liners for practically all concrete surfaces to be exposed to outdoor environment
- ✓ Roofing tiles / slates
- ✓ Street furniture
- ✓ Motorway and railway sound barriers, screens and safety barriers

The concept of the photocatalytic concrete surfaces now being well proven, the International Glass Reinforced Concrete Association (GRCA), a special interest group within the UK Concrete Society and its members are considering actions needed to bring the e-GRC to the construction market. These include production of guidelines both for practical manufacture of e-GRC and for its use and guidelines for its specification and verification by the architects and anyone else developing ecologically conscious built environment. First attempts at using e-GRC as architectural cladding on full-scale structures have started and the building shown in Figure 8 [13] has been recently completed.



Fig. 8. Practical application of e-GRC by Grupo Nord, a GRCA member company [13] (completed in 2010)

4. Conclusions

Introduction of the *e-GRC* offers unique benefits for construction industry, for the built environment at large and for the society as a whole.

The principal benefits include:

- Much better appearance, namely brightness of colour, of exposed, external surfaces of concrete structures, which will last much longer than before, combined with the outstanding freedom of shape size and colour of GRC, already enjoyed by architects and other end-users.
- Better quality of air, especially in congested urban centres enjoyed by population at large

There are no serious technical limitations to introduction of the *e-GRC* and no significant health hazards are associated with the photocatalytic TiO₂ [17].

The active ingredient in e-GRC is not consumed during photocatalysis, its active life is not diminished by age, making it an even more sustainable product.

Indications are that the *e-GRC* will help concrete to shed its old image of a grey and dirty material. It will become a genuinely environmentally friendly material contributing not only by its better appearance but also by its positive environmental impact to a higher quality of urban life.

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Peter J.M. Bartos. Environmentally active GRC: Towards better appearance of concrete and a reduction of air-pollution in urban environment. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 2, pp. 24–40. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_2_2011.pdf (Accessed _____.). (In Russian).

Уважаемые коллеги!

При использовании материала данной статьи просим делать библиографическую ссылку на неё:

Путер Д.М. Бартош. Экологически активный стеклофибробетон: на пути к улучшению поверхностных качеств бетона и снижению загрязнения воздуха в городской среде // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2011, Том 3, № 2. С. 24–40. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_2_2011.pdf (дата обращения: _____.).

References:

1. *Biryukovich K.L., Biryukovich Yu.L. Steklocement. Kiev: Budivelnik, 1964.*
2. *Allen H.G. Fabrication and properties of glass fibre reinforced cement, Composites, Sept. 1969, p. 19–24.*
3. *Bramshuber W., Banholzer B. et al. Textile Reinforced Concrete. State-of-the-Art Report of RILEM Technical Committee 201-TRC, Bagnaux, RILEM, p. 83–131, 2006.*
4. *Bartos P. Analysis of pullout tests on fibres embedded in brittle matrices. Journal of Materials Science. V. 15, № 12, Dec 1980, p. 3122–8.*
5. *Bartos P. Brittle matrix composites reinforced with bundles of fibres, in Proc. 1st RILEM Congress. From materials science to construction materials engineering, Chapman & Hall, London, 1987, V. 2, p. 539–54.*
6. *Bartos P. Bond in Concrete. Applied Science Publishers, London, ISBN 0-85334-156-7, 465 p., 1982.*
7. *Zhu W.Z., Bartos P.J.M. Effect of microsilica and acrylic polymer treatment on. the ageing of GRC, Cement and Concrete Composites, 1996, V. 18, № 1, p. 31–39.*
8. *Trtik P., Reeves C.M., Bartos P.J.M. Use of Focused Ion Beam (FIB) Techniques for Production of Diamond Probe for Nanotechnology-based Single Filament Push-in Tests, Journal of Materials Science, Vol. 19, № 10, May 2000, p. 903–906, ISSN-0261-8028.*
9. *Banholzer B. Bond of a strand in a cementitious matrix, Materials & Structures, V. 39, № 10, p. 1015–1028.*
10. *Fujishima A., Rao T.N., Tryk D.A. Titanium dioxide photocatalysis, Journal of Photochemistry and Photobiology C., 2000, p. 1–21.*
11. www.Picada-project.com
12. *Cassar L. Nanotechnology and photocatalysis in cementitious materials, in Proc. 2nd Intl. Symposium on Nanotechnology in Construction, Y.de Miguel, A. Porro and PJM Bartos Eds., Rilem Publications s.a.r.l., 2006, p. 277–284.*
13. *Cassar L. Cementitious materials and photocatalysis. Proc. of the Congress of the GRCA, Prague April 2008, The Concrete Society UK, p. 2–8.*
14. www.Italcementigroup.com
15. *Skarendahl A. Private communication – RILEM TC 197 Nanotechnology in Construction Materials, 2008.*

16. Bartos P.J.M. eGRC: Improving the appearance of concrete buildings and quality of urban environment, Concrete, Vol. 43, № 3, p. 25–28, 2009.
17. Lee J., Mahendra S., Alvarez P.J.J. Potential Environmental and Human Health Impacts of Nanomaterials used in the Construction Industry in nanotechnology in Construction / Bittnar Z., Bartos P.J.M., Nemecek J., Smilauer V., Zeman J. (Eds.), Prague, May 2009, 438 p., ISBN: 978-3-642-00979-2.

Библиографический список:

1. Бирюкович К.Л., Бирюкович Ю.Л. Стеклоцемент. – Киев: Будивельник, 1964.
2. Аллан Х.Г. Производство и свойства стеклофибробетона. Composites, сентябрь 1969, с. 19–24.
3. Брамешубер В., Банхольцер Б. и др. Бетон, армированный текстилем. State-of-the-Art Report of RILEM Technical Committee 201-TRC, Банье, РИЛЕМ, с. 83–131, 2006.
4. Бартош П. Анализ результатов испытаний выдергиванием, проводимых для волокон в хрупких матрицах. Journal of Materials Science, Том 15, № 12, декабрь 1980, с. 3122–8.
5. Бартош П. Хрупкие композитные матрицы, армированные волокнами. Сб. трудов 1-го Конгресса РИЛЕМ «От материаловедения к разработке строительных материалов». Chapman & Hall, Лондон, 1987, Том 2, с. 539–54.
6. Бартош П. Связи в цементе. Applied Science Publishers, Лондон, ISBN 0-85334-156-7, 465 с., 1982.
7. Жу У.З., Бартош П. Влияние обработки микрокремнеземом и акриловым полимером на старение стеклофибробетона. Cement and Concrete Composites, 1996. Том 18. № 1, с. 31–39.
8. Трлик П., Ривс К.М., Бартош П. Использование метода сфокусированного ионного пучка (СИП) для производства алмазных электродов для нанотехнологических испытаний по введению одиночных волокон. Journal of Materials Science, Том 19, № 10, май 2000, с. 903–906, ISSN 0261 8028.
9. Банхольцер Б. Связи внутри нити в вяжущих матрицах. Materials & Structures, Том 39, № 10, с. 1015–1028.
10. Фуджишима А., Рао Т.Н., Трик Д.А. Фотокатализ диоксида титана // Journal of Photochemistry and Photobiology C., 2000, с. 1–21.
11. www.Picada-project.com
12. Кассар Л. Нанотехнологии и фотокатализ в материалах. Сб. трудов 2-го Международного симпозиума по нанотехнологиям в строительстве, Ю. де Мигель, А. Порро и П. Бартош, Rilem Publications s.a.r.l., 2006, с. 277–284.
13. Кассар Л. Вяжущие материалы и фотокатализ. Proc. of the Congress of the GRCA, Прага, Апрель 2008, The Concrete Society UK, с. 2–8.
14. www.Italcementigroup.com
15. Скарендал А. Конфиденциальная связь – РИЛЕМ. Технический комитет 197. Нанотехнологии в строительных материалах, 2008.
16. Бартош П. Экологически активный стеклофибробетон: улучшая внешний облик бетонных зданий и качество городской среды. Concrete, Том 43, № 3., с. 25–28, 2009.
17. Ли Д., Махендра С., Альварез П. Возможное влияние наноматериалов, используемых в строительстве, на здоровье человека и окружающую среду // Нанотехнологии в строительстве/ Биттнар З., Бартош П., Немечек Д., Смилаемер, В., Жеман Д. Прага, Май 2009, 438 с. ISBN: 978-3-642-00979-2.

Contact / Контакты:

e-mail: p.bartos@ntlworld.com
e-mail: vfalikman@yahoo.com

Примечание:

В настоящее время серьёзным препятствием публикации в издании материалов о своих достижениях зарубежными авторами является языковой барьер. Поэтому редакционный совет принял решение о структуре материалов для авторов из-за рубежа:

- УДК;
- автор(ы): обязательное указание мест работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий (на английском языке и на русском языке);
- заглавие (на английском языке и на русском языке);
- аннотация (на английском языке и на русском языке);
- ключевые слова (на английском языке и на русском языке);
- **текст статьи (на английском языке);**
- библиографический список в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом (на английском языке и на русском языке);
- контактная информация для переписки (на английском языке и на русском языке).

Статья должна сопровождаться рецензией специалиста или рекомендацией организации. Примерная структура рецензии (рекомендации) приведена в Приложении 4 Перечня требований.

Статья Питера Дж. М. БАРТОША полностью соответствует указанной выше структуре.

Участие ведущих ученых и специалистов из-за рубежа позволяет значительно расширить площадку для обмена мнениями и получения самой передовой и достоверной информации о наноматериалах и нанотехнологиях.



ПРОГРАММЕ «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП» 15 ЛЕТ!

Юбилейная церемония награждения лауреатов
состоится 25 мая 2011 г. в Москве,
в конференц-зале Государственной Третьяковской галереи

Премия «Российский Строительный Олимп», призванная отметить лучшие предприятия строительного комплекса Российской Федерации, высоко престижна и давно признана в своей профессиональной сфере. Первая ступень премии – программа «Надежные организации строительного комплекса» (НОСК) – широко известна в среде малого и среднего предпринимательства.

Программа НОСК направлена на обеспечение стабильности и прозрачности рынка строительства, создание информационного фонда по качественным строительным работам и услугам, продвижение на рынке строительных организаций, деятельность которых отвечает высоким стандартам качества и надежности, привлечение инвестиций в строительную отрасль.

Программы «Российский Строительный Олимп» и «Надежные организации строительного комплекса» проводятся при поддержке Правительства Москвы, администраций субъектов Российской Федерации, Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, Российского союза промышленников и предпринимателей, Российского союза стро-

ителей, Московской международной бизнес-ассоциации, саморегулируемых организаций, профессиональных общественных объединений строительного комплекса и ряда других организаций.

Возглавляет Общественный совет программы президент Национального объединения строителей, руководитель Комитета ТПП по предпринимательству в сфере строительства, действительный член РААСН, заслуженный строитель РФ **Е.В. Басин**. В состав членов Общественного Совета Программы входят: президент Национального объединения проектировщиков **М.М. Посохин**, президент Национального объединения изыскателей **Л.Г. Кушнир**, а также руководители ряда саморегулируемых организаций, профессиональных общественных объединений строительной отрасли и других организаций. Экспертный Совет возглавляет вице-президент РНТО строителей, академик РААСН, заведующий кафедрой МГСУ, член редакционного совета Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве», профессор, доктор технических наук **Ю.М. Баженов**. Функции Секретариата возложены на Экспертно-информационную службу Содружества.

Вручение наград проводится в торжественной обстановке и сопровождается концертом в честь лауреатов. В числе приглашенных – представители государственных органов власти, представители элиты Российского бизнеса и общественности, видные деятели науки и искусства, руководители региональных администраций и отраслевых ведомств.

С 2011 года вводятся новые номинации, направленные на повышение престижа рабочих и специалистов строительной отрасли под общим названием «Галерея строительной славы».

Приглашаем предприятия и организации строительной отрасли принять участие в 2011 году в юбилейной программе «Российский Строительный Олимп», в том числе в новых номинациях для рабочих и специалистов.

ГК «Экспертно-информационная служба Содружества»

Тел./факс: (495) 789-82-86, (925) 031-80-70/76

web: [www.stroyolimp](http://www.stroyolimp.ru)

e-mail: info@stroyolimp.ru

Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» в 2011 году является информационным партнером юбилейной программы «Российский Строительный Олимп», а также новых номинаций, направленных на повышение престижа рабочих строительных специальностей под общим названием «Галерея строительной славы». Редакция издания предлагает номинантам и лауреатам программы «Российский Строительный Олимп» подписаться на Интернет-журнал, а также опубликовать материалы о своих достижениях по тематике издания.

Ознакомиться с содержанием номеров журнала и перечнем требований к оформлению материалов можно на сайте издания (www.nanobuild.ru). По вопросам публикации материалов следует обращаться по электронной почте ([e-mail:info@nanobuild.ru](mailto:info@nanobuild.ru)).



ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ
РОССИЙСКИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ОЛИМП-2010



РОСНАНО

ПРОЕКТЫ РОСНАНО

RUSNANO Projects

РОСНАНО – МАСШТАБНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПРОЕКТ

RUSNANO – THE LARGE-SCALE STATE PROJECT

6 апреля в ОАО «РОСНАНО» состоялась научно-практическая конференция по применению нанотехнологических материалов, изделий и оборудования в строительной отрасли. Организаторами конференции выступили ОАО «РОСНАНО» и Фонд РЖС. В мероприятии приняли участие проектные компании РОСНАНО, независимые компании-производители нанотехнологической продукции, Федеральный фонд содействия развитию жилищного строительства (Фонд РЖС), Министерство регионального развития РФ, а также участники национальной строительной отрасли: Drees&Sommer, ОАО «Моспроект», ЗАО «Ренова Строй-Групп», ЗАО «Трансинжстрой», НПО «Элевар», ОАО Холдинг «Национальная Жилищная Корпорация», ОАО «ОЭК», Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» и другие. Модератором дискуссии выступил директор департамента научно-технической экспертизы, член правления ОАО «РОСНАНО», член редакционного совета Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» Сергей Калюжный.

Основной задачей конференции было повышение информированности строительных компаний и компаний-проектировщиков, реали-

зующих строительные проекты на земельных участках Фонда «РЖС», о нанотехнологической продукции, выпускаемой проектными компаниями РОСНАНО.

Открывая сессию презентаций, управляющий директор ОАО «РОСНАНО» Дмитрий Лисенков, координирующий в компании строительную отрасль, отметил, что РОСНАНО не только финансирует проекты, но и занимается созданием благоприятной среды для широкого применения инновационной продукции. «Мы в целом способствуем развитию инновационной среды, в том числе в области строительных материалов и ЖКХ», – подчеркнул он.

В течение дня проектные компании РОСНАНО, производящие нанотехнологическую продукцию для строительной индустрии, продемонстрировали свои изделия и технические решения.

Например, группа компаний «СТиС» рассказала о применении низкоэмиссионного стекла и производимых на его основе энергоэффективных стеклопакетов, позволяющих экономить значительные средства на отоплении здания. На западе уже давно оценили экономический эффект от энергоэффективных стеклопакетов и широко их применяют. В России этот пробел взялась заполнить компания «СТиС».

Еще одним решением по повышению энергоэффективности зданий и сооружений является применение утеплителей из наномодифицированных ПЭТ-волокон ООО «Владполитекс». Данные утеплители являются легкими, экологически чистыми, негорючими, негигроскопичными материалами, с гарантированным сроком эксплуатации не менее 50 лет. Материал не боится грызунов и обладает стойкостью к биологическому гниению в течение всего периода эксплуатации.

Компания «Гален» представила линейку своей продукции из базальтопластикового композита – современного композиционного наноструктурированного полимера, армированного базальтовыми волокнами. Базальтопластики используются в дорожном строительстве, в мостостроении, при укреплении береговой линии и т.д. Применение композитной сетки позволяет сократить теплопотери на 30–40 %, в два раза уменьшить расход бетона и снизить нагрузку на фундамент.

Для изделий из алюминия, которые применяются, например, в конструкциях вентилируемых фасадов и офисных перегородках, компания «Манэл» представила технологию микродугового оксидирования, которая позволяет защитить легкие конструкции от коррозии, повысить их

износостойкость и защитить от агрессивного воздействия окружающей среды.

В области оптимизации и контроля производственных процессов свое решение представила компания «Систематика» – производитель RFID-меток. Универсальная метка может быть заложена в плиту при заливке бетона в форму и позволяет отслеживать все стадии производства и эксплуатации изделия, а также производить контроль качества.

ЗАО «Оптоган» предложило внедрение светотехнических решений на строительных объектах, что позволит экономить до 60 % электроэнергии, потребляемой для освещения общедомовых территорий жилых домов; в два раза сократить расходы на обслуживание общедомовых систем освещения; снизить пожароопасность зданий и существенно увеличить срок службы осветительных приборов. Кроме того, система светодиодного оснащения зданий соответствует принципам «зеленого» строительства.

Еще один способ снижения расходов на электроэнергию продемонстрировала компания «Лиотех». Аккумуляторы, производимые компанией, позволяют накапливать избыток энергии в ночные часы и выдавать ее в часы пиковой нагрузки. Накопители могут использоваться в районах, где отсутствуют сети централизованного электроснабжения и эксплуатироваться в широком температурном диапазоне (от -45°C до $+85^{\circ}\text{C}$). При этом они обеспечивают низкие капитальные затраты на кВт/ч запасаемой энергии и отличаются отсутствием эффекта памяти при повторных циклах зарядки/разрядки.

В сфере альтернативной электроэнергетики был представлен проект компании «Nevel» по производству солнечных батарей последнего поколения по технологии тонких пленок на базе микроморфного кремния. Такая технология обеспечивает наименьшую цену при изготовлении модулей, низкую себестоимость производимого электричества, восприятие как прямого, так и рассеянного света. Кроме того, применение тонких пленок позволяет заменять солнечными модулями строительные и кровельные материалы и осуществлять быстрый и легкий монтаж поверх существующей кровли.

Свои разработки также продемонстрировали: компания «Экопарис» (производство строительных модульных элементов зданий с использованием технологии филко-экопарисес); Информационно-технологический институт «Аэролайф» (использование высокотехнологичных

очистителей воздуха при строительстве многоквартирных домов); ООО «Энергооборудование» (энергоэффективное теплогенерирующее оборудование); ЗАО «РМ Нанотех» (получение высококачественной питьевой воды с помощью систем «третьего крана» на базе мембранных технологий); ОАО «Зеленоградский инновационно-технологический центр» (интеллектуальные энергосберегающие системы поквартирного учета энергоресурсов на основе беспроводных сенсорных сетей).

Справка:

Открытое акционерное общество «РОСНАНО» создано в марте 2011 г. путем реорганизации государственной корпорации «Российская корпорация нанотехнологий». ОАО «РОСНАНО» реализует государственную политику по развитию nanoиндустрии, выступая соинвестором в нанотехнологических проектах со значительным экономическим или социальным потенциалом. 100 % акций ОАО «РОСНАНО» находится в собственности государства. Председателем правления ОАО «РОСНАНО» назначен Анатолий Чубайс.

Задачи государственной корпорации «Российская корпорация нанотехнологий» по созданию нанотехнологической инфраструктуры и реализации образовательных программ выполняются Фондом инфраструктурных и образовательных программ, также созданным в результате реорганизации госкорпорации.

Редакция электронного издания «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» (www.nanobuild.ru) благодарит советника управляющего директора ОАО «РОСНАНО» Александра Владимировича Петушкова за предоставленные материалы и приглашает всех участников конференции к публикации информации о нанотехнологической продукции для строительной индустрии. Более подробную информацию о проектах РОСНАНО можно найти на сайте www.rusnano.com

Э.Ю. ВЕЛИКАНОВА и др. Наностеклокерамические материалы на основе стекол типа эвлитина

УДК 666.3-128

ВЕЛИКАНОВА Эмилия Юрьевна, аспирант кафедры «Химии и технологии кристаллов»¹

ГОРАЩЕНКО Наталия Григорьевна, кандидат химических наук, доцент кафедры «Химии и технологии кристаллов»¹

ЖИГАЛИНА Виктория Германовна, аспирант лаборатории электронной микроскопии²

VELIKANOVA Emilia Yrievna, Post-graduate student of Department of Chemistry and Technology crystal³

GORASHENKO Natalia Grygorievna, Ph.D. in Engineering, Associate Professor of of Department of Chemistry and Technology crystal³

JIGALINA Victoria Germanovna, Post-graduate student of laboratory of electronic microscopy⁴

НАНОСТЕКЛОКЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СТЕКОЛ ТИПА ЭВЛИТИНА С СОДЕРЖАНИЕМ ОКСИДА ФОСФОРА

NANOGLASSCERAMIC MATERIALS ON THE BASIS OF EULYTITE TYPE GLASSES CONTAINING PENTOXIDE

Получены наностеклокерамические материалы методом направленной кристаллизации стекол типа эвлитина на основе добавления оксида фосфора. Средние размеры кристаллической фазы эвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$ равны 40 нм (для стекла времени варки 2 ч. 10 мин.) и 50 нм (для стекла времени варки 1 ч.).

Nanoglassceramic materials were obtained using directional crystallization of eulytite type glasses on the basis of addition of pentoxide. Average sizes of crystal phase of eulytite $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$ are 40 nm (for glasses which time melting is 2 h. 10 min.) and 50 nm (for glasses which time melting is 1 h.).

Ключевые слова: наностеклокерамические материалы, кристаллическая фаза, силикоэвлитин.

Key-words: nanoglassceramic materials, crystal phase, silicoeulytite.

¹ Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева, Россия

² Институт кристаллографии им. А.В. Шубникова РАН, Россия

³ D. Mendeleev University of Chemical Technology, Russian Federation

⁴ A.V. Shubnikova Institute of Crystallography of RAN, Russian Federation

Стеклокерамические материалы с содержанием кристаллических фаз нано-размеров имеют огромное практическое значение благодаря высокой прозрачности, пропусканию, показателям преломления, плотности [1–2]. Изготовление стеклокерамических материалов на основе стекол типа эвлитина $2\text{Bi}_2\text{O}_3:3\text{SiO}_2$, совмещающих в себе как свойства стекол, так и монокристаллов силикоэвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$, позволит использовать их в качестве сцинтилляционных материалов для регистрации высокоэнергетических частиц в ядерном приборостроении [3–4].

Данная работа посвящена получению прозрачных наностеклокерамических материалов на основе стекол типа эвлитина, содержащих оксид фосфора.

Технология получения наностеклокерамических материалов из стекол типа эвлитина на основе оксида фосфора заключается в выделении стабильной кристаллической фазы эвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$ методом направленной кристаллизации. Характеристические температуры (T_g – температура стеклования, T_c – температура начала кристаллизации и T_p – температура размягчения) определяли методом дилатометрии со скоростью нагрева 3–4 °/мин.

Для получения стеклокерамических материалов были выбраны стекла состава эвлитина $2\text{Bi}_2\text{O}_3:3\text{SiO}_2$ с содержанием фосфора концентрации 1,4 мол.%. В качестве исходных веществ использовали реактивы Bi_2O_3 , SiO_2 и P_2O_5 марки ОСЧ. Спекание исходных оксидов висмута, кремния и фосфора проводили при 740 °С в муфельной печи в течение 20 часов, периодически перетирая спек. Синтезированную шихту плавили в печи сопротивления в закрытых платиновых тиглях при температуре 930 °С. Полученные расплавы выливали на платиновую фольгу, охлажденную до температуры минус 5 °С.

Получены стекла состава $2\text{Bi}_2\text{O}_3:2,9\text{SiO}_2:0,05\text{P}_2\text{O}_5$ хорошего оптического качества. Оптическое качество исходных стекол на наличие пузырей, трещин, непроплавов и включений посторонних фаз определяли сначала визуально, а затем с помощью микроскопа МИН-8. Фазовый состав материалов изучали методом рентгенофазового анализа (РФА)

с использованием рентгеновского дифрактометра «ДРОН-3». По данным РФА в полученных стеклах установлено наличие аморфной фазы эвлитина. Стекла имели окраску от желтого цвета до красного. Время варки 1 ч. приводило к получению стекол желтой окраски, время варки 2 ч. 10 мин. – красной окраски.

Направленную кристаллизацию стекол для получения стекло-керамических материалов проводили в интервале температур T_c – T_p (см. таблицу), а также при температурах, лежащих выше указанного интервала.

Характеристические температуры стекол в системе Bi_2O_3 – SiO_2 – P_2O_5

Состав исходной шихты	Время варки, ч.	$T_g, ^\circ\text{C} \pm 5$	$T_c, ^\circ\text{C} \pm 5$	$T_p, ^\circ\text{C} \pm 5$
$2\text{Bi}_2\text{O}_3:2,9\text{SiO}_2:0,05\text{P}_2\text{O}_5$	1	360	420	460
	2,2	330	380	420

По данным РФА установлено, что после термообработки стекол в интервале температур 430 – 500 ± 5 °C образовывались следующие кристаллические фазы: стабильная фаза эвлитина $2\text{Bi}_2\text{O}_3:3\text{SiO}_2$, BiPO_4 , метастабильные гексагональная и орторомбические фазы P_2O_5 , кристаллические фазы со структурой флюорита $\text{Fm}\bar{3}\text{m}$ (δ - Bi_2O_3 и BiO_2).

Кристаллизация стекол при 420 ± 5 °C приводила к выделению стабильной фазы эвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$, что позволило получить прозрачные стеклокерамические материалы. После термообработки стекол в течение 5 часов при указанной температуре на рентгенограммах появлялись пики, отвечающие стабильной кристаллической фазе эвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$.

Оценка размеров кристаллической фазы эвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$ в тонкоизмельченных стеклах после термообработки была проведена с помощью просвечивающего электронного микроскопа FEI Tecnaï G2 12 с ускоряющим напряжением 120 кВ. На основании анализа снимков (рис. 1) можно судить также о распределении кристаллической фазы эвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$ в полученных стеклокерамических материалах.

Из рис. 1 видно, что кристаллическая фаза эвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$ распределена по всему объему стеклокерамического материала и окруже-

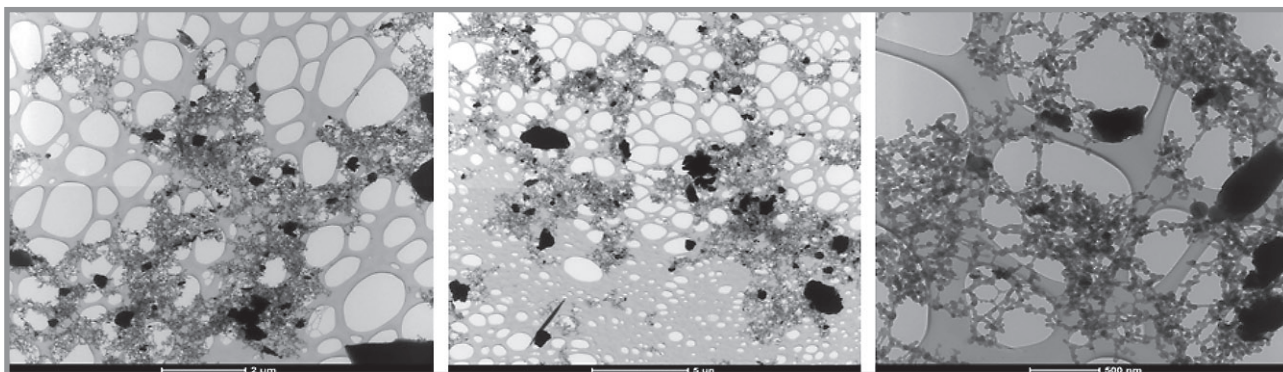


Рис. 1. Микрофотографии тонкоизмельченного стеклокерамического материала при различных увеличениях (порошки стекол помещены на специальную медную сетку с углеродной подложкой)

на аморфной фазой (рис. 2). Форма кристаллитов эвлитина может быть самой разнообразной, как правильной формы (шестиугольники, стержни), так и произвольной (рис. 1). Средние размеры кристаллитов эвлитина в тонкоизмельченных порошках равны 0,5 мкм.

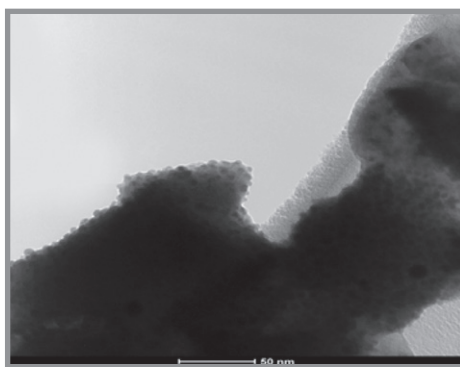


Рис. 2. Микрофотография кристаллической фазы эвлитина в стеклокерамических материалах

Средние размеры кристаллитов эвлитина в стеклах после термообработки рассчитывались по формуле Шеррера:

$$L = \lambda / (\beta \cdot \cos \theta),$$

где λ – длина рентгеновского излучения, 5 нм;

θ – дифракционный угол, выраженный в единицах 2θ , рад.;

β – полуширина пика, мм.

С увеличением времени термообработки средние размеры кристаллитов линейно увеличиваются (рис. 3). При этом наибольшие средние размеры кристаллитов (за время термообработки 5 ч.) наблюдаются в стеклах желтой окраски (рис. 3а).

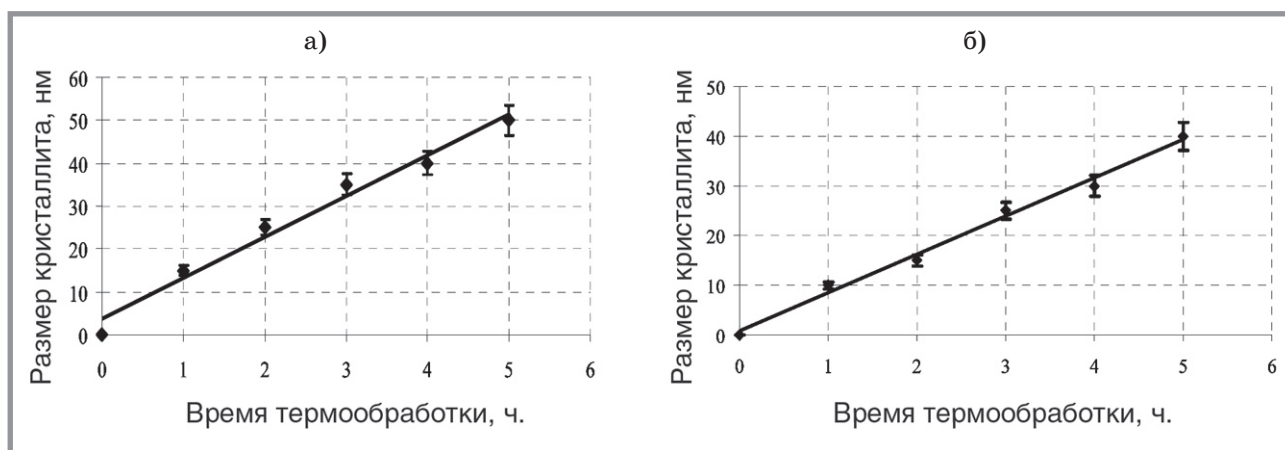


Рис. 3. Зависимость среднего размера кристаллита от времени термообработки при 420 ± 5 °C стекол состава $2\text{Bi}_2\text{O}_3:2,9\text{SiO}_2:0,05\text{P}_2\text{O}_5$:
 а) для стекол времени варки 1 ч.;
 б) для стекол времени варки 2 ч. 10 мин.

Заключение

Получены прозрачные наностеклокерамические материалы на основе стекол состава $2\text{Bi}_2\text{O}_3:2,9\text{SiO}_2:0,05\text{P}_2\text{O}_5$ методом направленной кристаллизации при температуре 420 °C. Средние размеры кристаллитов эвлитина $\text{Bi}_4\text{Si}_3\text{O}_{12}$ равны 40 нм (для стекла времени варки 2 ч. 10 мин.) и 50 нм (для стекла времени варки 1 ч.).

Уважаемые коллеги!

При использовании материала данной статьи просим делать библиографическую ссылку на неё:

Великанова Э.Ю., Горащенко Н.Г., Жигалина В.Г. Наностеклокерамические материалы на основе стекол типа эвлитина с содержанием оксида фосфора // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2011, Том 3, № 2. С. 49–54. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_2_2011.pdf (дата обращения: __ __ __).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Velikanova E.Y., Gorashenko N.G., Zhigalina V.G. Nanoglassceramic materials on the basis of eulytite type glasses containing pentoxide. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2011, Vol. 3, no. 2, pp. 49–54. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_2_2011.pdf (Accessed __ __ __). (In Russian).

Библиографический список:

1. Саркисов П.Д., Михайленко Н.Ю., Орлова Л.А. Стеклокристаллические материалы в структуре современного материаловедения // Стекло и керамика. 2003. № 9. С. 8–13.
2. Gunter P., Huignard H.P. Photorefractive Materials and Their Applications // Topics in Applied Physics. Berlin. 1988. V. 61. P. 45–50.
3. Beneventi P., Bersani D., Lottici P.P. et al. // J. Non-Cryst. Solids. 1995. № 192. P. 258–262.
4. Атрощенко Л.В., Бурачас С.Ф., Гальчинецкий Л.П. и др. Кристаллы сцинтилляторов и детекторы ионизирующих излучений на их основе. Киев: Наукова думка. 1998. С. 56–93.

References:

1. Sarkisov P.D., Mikhailenko N.J., Orlova L.A. Glassceramics material in structure modern materials science // Glass and ceramics. 2003. № 9. P. 8–13.
2. Gunter P., Huignard H.P. Photorefractive Materials and Their Applications // Topics in Applied Physics. Berlin. 1988. V. 61. P. 45–50.
3. Beneventi P., Bersani D., Lottici P.P. et al. // J. Non-Cryst. Solids. 1995. № 192. P. 258–262.
4. Atroschenko L.V., Burachas S.F., Galchinezkiy L.P. et al. Crystal of scintillation counter and ionizing radiation detectors on their basis. Kiev: Naykova dumka. 1998. P. 56–93.

Контакты / Contact:**e-mail: Emielia@rambler.ru**

НАУКА
И ПРАКТИКА

SCIENCE & PRACTICE

ВАГИЗОВА Людмила Маратовна, журналист

БАЛАШОВА Ирина Евгеньевна, главный специалист ЗАО «Концерн «Наноиндустрия»

**ЛАКОКРАСОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СЕРИИ DOCTOR FARBE
С НАНОЧАСТИЦАМИ СЕРЕБРА ОБЛАДАЮТ УНИКАЛЬНЫМИ
БИОЦИДНЫМИ СВОЙСТВАМИ**

ООО «Завод краски КВИЛ» и АНО «Институт нанотехнологий» совместно разработали и организовали производство серии биоцидных лакокрасочных материалов серии Doctor Farbe с наночастицами серебра, предназначенных для борьбы с бактериальными, вирусными и другими инфекциями. В 2010 году реализовано 10 тонн этой новой продукции.

В качестве активной добавки в биоцидных красках Doctor Farbe используются наночастицы серебра, производимые в Институте нанотехнологий МФК, который является научно-технической базой Концерн «Наноиндустрия». Наночастицы серебра выпускаются институтом в форме концентрата коллоидного *раствора наноразмерных частиц серебра «AgБион-2»*. Этот препарат может использоваться как дезинфектант, так и как биоактивная добавка для модификации различных традиционных материалов, а также продукции санитарно-гигиенического назначения с целью придания им биоцидных свойств.



По мнению зарубежных специалистов *наночастицы серебра являются одним из перспективных биоцидных средств. Исследования показали, что наночастицы серебра позволяют бороться не только с такими опасными болезнями, как СПИД, легионеллёз, птичий грипп и другие нетипичные пневмонии, гепатит, туберкулез, но и менее*

опасными, но широко распространенными и причиняющими большое неудобство людям – сальмонеллёз, кишечные и стафилококковые инфекции (в т. ч. вызываемые кишечной палочкой) и т.д. К действию любого антибиотика микроорганизмы приспосабливаются за 7–10 лет. В то же время не обнаружено ни одного случая, когда бы микроорганизмы приспособились к действию наночастиц серебра, поскольку они атакуют микроорганизмы сразу по нескольким направлениям.

Биоцидные краски Doctor Farbe позволяют эффективно защищать помещения ЛПУ, а также рабочие, жилые, спортивные и другие помещения от возбудителей инфекционных заболеваний. Вирусы, микробы и грибки, а также плесень погибают, всего лишь попав на поверхность, окрашенную биокрасками Doctor Farbe или обработанную раствором дезинфектанта AgБион-2.

Биокраски с наночастицами серебра Завода краски КВИЛ обладают высокой антимикробной активностью по отношению к возбудителям различных инфекционных и вирусных заболеваний – гриппа, гепатита А, туберкулеза и других наиболее распространенных инфекций; они эффективно убивают бактерии кишечной и туберкулезной палочки, сальмонеллы, стафилококка, избавляя от необходимости частой обработки помещений с применением хлорсодержащих средств или ЧАС.

Антимикробные лакокрасочные материалы с наночастицами серебра идеально подходят для использования в школах и детских садах, в родильных домах и больницах, в казармах МО и пеницитарных учреждениях (СИЗО, тюрьмы, ИК, колонии-поселения).

*В 2014 году нашу страну ждет грандиозное событие – Зимняя Олимпиада в Сочи. А это – гигантские скопления людей и риск заражения вирусной или бактериальной инфекцией для любого участника, любого зрителя. Именно поэтому стены гостиниц и вокзалов, спортивных залов и предприятий общепита на Олимпийских играх стоит окрашивать биокрасками серии **Doctor Farbe**. Это поможет сохранить здоровье многих людей на Зимней Олимпиаде 2014.*

Помимо уникальных биоцидных свойств, лакокрасочные материалы серии Doctor Farbe экономичны, долговечны и удобны при нанесении. Это российский продукт, который не только способен стать прорывом в борьбе человека с вирусными и бактериальными инфекциями, но и действительно доступен для каждого из нас.

Contact / Контакты:**e-mail: balashova@nanotech.ru**



Организаторы конкурса:
Национальное объединение строителей (НОСТРОЙ)
Профсоюз строителей России
Национальная Федерация профессионального образования

НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОНКУРС РОССИЙСКИХ СТРОИТЕЛЕЙ «СТРОЙМАСТЕР – 2011»

Девиз конкурса 2011 года: «Саморегулирование – гарант безопасности строительства!»

Номинации первого этапа конкурса 2011 года (награждение состоится накануне Дня строителя)

Главные номинации:

- «ЛУЧШИЙ СПЕЦИАЛИСТ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ»
- «ЛУЧШЕЕ ПРЕДПРИЯТИЕ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ»
- «ЛУЧШАЯ САМОРЕГУЛИРУЕМАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ»

Номинации:

- «СТО ЛУЧШИХ БРИГАД СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ»
- «СТО ЛУЧШИХ РАБОЧИХ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ»
- «ЛУЧШИЙ МОЛОДОЙ СПЕЦИАЛИСТ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ»
- «ЛУЧШИЙ ПРОРАБ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ»
- «ЛУЧШИЙ МАСТЕР СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА И СТРОИТЕЛЬНОЙ ИНДУСТРИИ РОССИИ»
- «ЛУЧШИЙ СПЕЦИАЛИСТ ПО РАБОТЕ С КАДРАМИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ»
- «ЛУЧШИЙ РУКОВОДИТЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ»
- «ВETERAN СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ»
- «ЛУЧШАЯ СТРАХОВАЯ КОМПАНИЯ ПО РАБОТЕ СО СТРОИТЕЛЬНЫМИ СРО РОССИИ»
- «ЛУЧШЕЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЕ ПОДГОТОВКУ СПЕЦИАЛИСТОВ РАБОЧИХ ПРОФЕССИЙ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ РОССИИ»
- «ЛУЧШЕЕ СМИ РОССИИ, ОСВЕЩАЮЩЕЕ СИСТЕМУ САМОРЕГУЛИРОВАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

Оргкомитет конкурса возглавляют:

Басин Ефим Владимирович – председатель Оргкомитета, президент Национального объединения строителей

Оргкомитет приглашает

саморегулируемые строительные организации, территориальные организации Профсоюза строителей России, союзы, ассоциации предприятий-производителей строительных материалов, а также отдельные предприятия к участию по выдвижению номинантов!

По вопросам участия в конкурсе обращайтесь в дирекцию:

Директор конкурса – ответственный секретарь Национальной Федерации профессионального образования **Богданов Андрей Александрович**

тел.: +7(921) 910-20-52, (812) 740-70-37 bogdanov@sro-s.ru

Соорганизатор конкурса в Москве – НП СРО "Центрстройэкспертиза-Статус".

Подробная информация на сайте по адресу: mkso.ucoz.ru



ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ, ПАТЕНТЫ

RESEARCHES, DEVELOPMENTS, PATENTS

УДК 69

КУЗЬМИНА Вера Павловна, кандидат технических наук, директор ООО «КОЛОРИТ-МЕХАНОХИМИЯ», Россия

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

СПОСОБ ВВЕДЕНИЯ БАЗАЛЬТОВОГО ВОЛОКНА В КОМПОЗИТНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

METHOD FOR INTRODUCING BASALT FIBER INTO COMPOSITE MATERIALS

Приведен анализ патентной информации о способе введения нанодобавок в композиционные материалы. Изобретения можно применять в строительных технологиях для получения наномодифицированных композиционных материалов на основе воздушных и гидравлических вяжущих веществ, что позволит существенно интенсифицировать промышленное производство наномодифицированных композиционных материалов за счёт внедрения нового способа введения нанодобавок на базальтовом волокне и расширения ассортимента самих нанодобавок, а также использования новых видов фибры.

The analysis of the patent information about the methods of incorporating nanoadditives into composite materials is given. Inventions can be applied in building technologies to produce nanomodified composite materials on the basis of air and hydraulic binders. That will allow considerable intensification of industrial manufacture of nanomodified composite materials due to implementation of new method of incorporating nanoadditives on a basalt fiber and provide widening of nanoadditives assortment as well as the use of new kinds of fibers.

Ключевые слова: патент, изобретение, способы введения, нано-добавки, наномодифицированный, воздушные и гидравлические вяжущие, фибра, композиционные материалы.

Key-words: patent, invention, methods of incorporating, nanoadditives, nanomodified, air-setting and hydraulic binder, fiber, composite materials.

В результате патентного поиска и анализа запатентованных изобретений российских учёных в области строительства автором выявлено новое эффективное направление в технологии получения высокопрочных фибробетонов для строительства и эксплуатации зданий и сооружений в экстремальных климатических условиях с повышенной сейсмичностью, продолжительными низкотемпературными зимами.

Научное исследование применения дисперсного армирования различными синтетическими и природными обогащёнными волокнами защищено патентами № 2288198 и № 2355656.

Наиболее близкой по достигаемым результатам и составу патенту № 2288198 является фибробетонная смесь (см. патент № 2114081).

Фибробетонная смесь

Патент № 2114081

Состав этой фибробетонной смеси включает цемент «М 400», минеральное волокно, песок и воду. В качестве минерального волокна она содержит каолиновое или базальтовое волокно. Дополнительно вводится поливиниловый спирт и строительный гипс.

Соотношение компонентов фибробетонной смеси, мас. % :

Гранулы ПВС предварительно растворяют до однородной массы в воде при 80–90°C в течение 50–70 мин., раствор охлаждают до тем-

Цемент «М 400»	20–25
Указанное минеральное волокно	2–4
Песок	50–55
Поливиниловый спирт по сухому остатку	1–2
Строительный гипс	4–6
Вода	остальное

пературы окружающего воздуха. Смешение компонентов производят в смесителе принудительного действия.

Изобретение относится к составам бетонных смесей, дисперсионно армированных минеральными волокнами. Оно может быть эффективно

использовано в конструкциях, подверженных значительным эксплуатационным воздействиям и температурным колебаниям, в частности, для ремонта аэродромных и дорожных цементобетонных покрытий. Целью изобретения является повышение прочности фибробетона на растяжение и изгиб при ускоренном наборе прочности.

Для приготовления композиции использовали: цемент М 400 (ГОСТ 10178-85), поливиниловый спирт Северодонецкого АО «Азот» с содержанием остаточных ацетатных групп 3–4 % по массе, каолиновое и базальтовое минеральное волокно, гипс строительный марки Г-10 (ГОСТ 125-79).

Фибробетонную смесь изготавливали в следующей последовательности. Гранулы поливинилового спирта растворяли до однородной массы в воде при 80–90°C в течение 50–70 мин., затем раствор, однородный по составу, охлаждали до температуры окружающего воздуха. Водный 5-процентный раствор поливинилового спирта стабилен длительное время.

Цемент, гипс строительный, песок и минеральное волокно перемешивали совместно в лопастном бетоносмесителе, затем вводили раствор поливинилового спирта и смесь тщательно перемешивали.

Уплотнение смеси проводили на вибростоле. Продолжительность уплотнения в 5 раз превышала жесткость смеси. Фибробетонная смесь должна быть использована до начала схватывания, то есть в течение 15–20 мин.

Твердение фибробетона проходило при нормальной влажности и температуре окружающего воздуха +15°C. Фибробетон испытывался в возрасте 3 и 28 суток, марка по водопроницаемости определялась в возрасте 28 суток.

Оптимальное содержание волокон, масс. %: базальтовое – 4, стеклянное – 4, каолиновое – 2 при одинаковой прочности при сжатии на 28 суток – 46,3 МПа.

Бетонная смесь

Патент № 2288198

Изобретение относится к составам, преимущественно бетонам, и предназначено для изготовления как монолитных, так и сборных бетонных конструкций, используемых в строительстве. Технический ре-

зультат – повышение морозостойкости, водонепроницаемости, устойчивости к воздействию органических веществ, снижение стоимости и утилизация отходов.

Бетонная смесь, включающая цемент, кварцевый песок, минеральное волокно и воду, отличается тем, что в качестве цемента используют портландцемент, а в качестве минерального волокна – отходы производства базальтового волокна при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Портландцемент	20–22
Кварцевый песок	43–44
Отходы производства базальтового волокна	3,5–5
Вода	остальное

В предлагаемом составе бетонной смеси в качестве цемента используют портландцемент с высокими прочностными характеристиками, что позволяет снизить его расход. В соотношении же компонентов преобладает дешевый кварцевый песок, что позволяет снизить себестоимость.

Использование в качестве минерального волокна отходов производства базальтового волокна позволяет утилизировать отходы, оздоравливая экологию в регионе, и значительно снижает стоимость бетонной смеси.

Технические характеристики предлагаемого состава бетонной смеси позволяют использовать ее методом залива для изготовления монолитных бетонных конструкций, например дорожных и аэродромных покрытий, полов, как жилых, так и нежилых помещений, тротуарных плит, пролетных строений мостов.

Предлагаемая бетонная смесь обладает повышенной водонепроницаемостью, высоко устойчива к воздействию органических веществ (масел, растворителей, слабых кислотных и щелочных сред), что позволяет применять ее методом набрызга на внутреннюю поверхность железобетонных емкостей (для получения гидроизоляционных покрытий), используемых для хранения горючесмазочных и других агрессивных сред.

Предлагаемая бетонная смесь с минеральной волокнистой основой образует термоизолирующую структуру материала, что позволяет применять ее при изготовлении изделий в виде кровельных панелей, тонкостенных ограждающих и облицовочных конструкций, стеновых панелей типа «Сендвич».

Бетонная смесь

Патент № 2355656

Бетоны и строительные растворы, полученные из цемента, извести, гипса или их смесей в различном сочетании, содержат в качестве заполнителя песок, щебень, гравий и т. п.

Обычно они имеют недостаточные для успешной эксплуатации показатели прочности при растяжении и трещиностойкость, а главное – отличаются неравномерностью (анизотропностью) механических свойств.

Задачей изобретения (см. патент № 2355656) явилось повышение физико-механических характеристик изделий из композиций на основе минеральных вяжущих путем микроструктурирования искусственного (цементного, известкового, гипсового, цементно-известкового или цементно-гипсового) камня за счёт его модификации наночастицами, нанесёнными на базальтовое волокно.

Изобретение относится к составам бетонных смесей, применяющихся для изготовления монолитных и сборных конструкций, используемых в строительстве.

Используемые в строительстве (гражданском, промышленном и др.) бетонные смеси должны давать бетон, обладающий высокими прочностными показателями, а также низким водопоглощением.

В качестве добавки, снижающей водопоглощение или повышающей водостойкость изделий из бетона, часто применяется базальтовое волокно.

Бетонная смесь, включающая цемент, наполнитель, базальтовое волокно и воду, отличается тем, что в качестве базальтового волокна смесь содержит волокно (диаметром 8–10 мкм и длиной 100–500 мкм), модифицированное веществом из группы, включающей полиэдральные многослойные углеродные наноструктуры фуллероидного типа (имеющие межслоевое расстояние 0,34–0,36 нм, средний размер частиц

60–200 нм и насыпную плотность 0,6–0,8 г/см³), и многослойные углеродные нанотрубки (имеющие межслоевое расстояние 0,34–0,36 нм), взятым в количестве 0,0001–0,005, и многослойные углеродные нанотрубки, взятым в количестве 0,0001–0,005 мас.ч. на одну массовую часть базальтового волокна. Причем в качестве наполнителя смесь содержит наполнитель, выбранный из группы, включающей смесь гравия с песком и смесь гравия с алюмосиликатными микросферами. Дополнительно смесь содержит полинафталинметиленсульфонат натрия в качестве пластификатора при следующем соотношении компонентов, мас. % :

Цемент	24–48
Наполнитель	30–60
Модифицированное базальтовое волокно	2–6
Пластификатор	0,9–1,1

Данное направление работ получит своё дальнейшее развитие за счёт создания новых волокон модифицированной фибры и новых комплексных нанодобавок.

Выводы

Данный анализ не исчерпан рассмотрением вышеприведённых патентов на изобретения по теме «Способ введения нанодобавок на базальтовом волокне в композиционные материалы», но позволяет утверждать, что данное направление работ по модификации бетонов волокнами, обогащёнными нанодобавками, является перспективным для внедрения полученных результатов в промышленное производство и строительство специальных сооружений.

Наличие патентов указывает на перспективность развития данных работ в течение будущих двадцати лет.

Контакты / Contact:

e-mail: kuzminavp@yandex.ru

О НАРАЩИВАНИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА И ЕГО ЗАЩИТЕ ПУТЕМ ПАТЕНТОВАНИЯ

За последние годы в мировой экономике произошли коренные изменения. Сегодня успешная стабильно развивающаяся экономика – это экономика знаний, базирующаяся на интеллектуальной собственности. Фирмы, работающие в этой области, стабильно получают наибольшую прибыль и мало подвержены кризисным влияниям.

По имеющейся информации, стоимость интеллектуальной собственности таких фирм сегодня доходит до 80% от их общей стоимости, а иногда и превышает её. Заинтересованные структуры постоянно увеличивают объём капиталовложений в их развитие и наращивание интеллектуальной собственности. Примером тому служат нанотехнологии.

В связи с этими тенденциями всё большее значение и ценность приобретает интеллектуальная собственность и актуальными становятся проблемы её наращивания и защиты путём патентования.

ООО «Центр Новых Технологий «НаноСтроительство» работает в аспекте современных тенденций развития мировой экономики и предлагает Вам квалифицированную всестороннюю помощь в решении следующих проблем.

Постановка и проведение перспективных исследований:

- ✓ выбор направлений и разработка методик проведения работ;
- ✓ обработка и публикация (с целью рекламы) результатов исследований, не вскрывающая ноу-хау;
- ✓ патентование изобретений;
- ✓ специальная разработка изобретений (в случае необходимости).

Подготовка заявок и патентование разработок:

- ✓ выявление в разработках патентоспособных элементов и, в случае их отсутствия, дополнение таковыми;
- ✓ ориентация работ на создание патентоспособной продукции;
- ✓ подготовка заявочных материалов для подачи в патентное ведомство;
- ✓ мониторинг и ведение переписки;
- ✓ защита заявляемых положений;
- ✓ составление формулы изобретения;
- ✓ работы, связанные с процессом подачи заявки и получения патента на изобретение.

Техническое сопровождение процесса оценки стоимости Вашей интеллектуальной собственности.

**Широкий спектр работ по согласованию в части создания
и защиты Вашей интеллектуальной собственности.**

Контактная информация для переписки: e-mail: info@nanobuild.ru



В МИРЕ КНИГ

IN THE WORLD OF THE BOOKS

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА. НАНОМАТЕРИАЛЫ И НАНОТЕХНОЛОГИИ

SCIENTIFIC AND TECHNICAL LITERATURE. NANOMATERIALS AND NANOTECHNOLOGIES

Приведена информация о книгах по наноматериалам и нанотехнологиям, которые предлагает ООО «Техинформ».

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

Ключевые слова: вакуумные плазмохимические процессы, нанотехнологии, нанобъекты, нанокристаллические материалы, микро- и наноразмерные устройства, автоэмиссионные наноструктуры, наноэлектроника.

Key-words: vacuum plasmachemical processes, nanotechnologies, nanoobjects, nanocrystal materials, micro- and nanodimensional devices, autoemission structures, nanoelectronics.

Ионно-плазменные процессы в тонкопленочной технологии

Е.В. Берлин, Л.А. Сейдман



Настоящая книга (544 стр., 2010 г.) представляет собой подробное справочное руководство по основным вакуумным плазмохимическим процессам в тонкопленочной технологии – реактивному магнетронному нанесению тонких пленок и ионно-плазменному травлению. В ней обобщено современное состояние этих процессов. Издание содержит подробное описание магнетронных напылительных и плазмохимических установок для травления тонких пленок. В нем рассмотрены технологические особенности их исполь-

зования. Описаны способы управления процессами реактивного нанесения тонких пленок и использования среднечастотных импульсных источников питания. Показаны технологические особенности получения тонких пленок тройных химических соединений методом реактивного магнетронного сораспыления. В книге описана структура получаемых пленок и ее зависимость от параметров процесса нанесения. Приведены принципы конструирования источника высокочастотного разряда высокой плотности для ионного или плазмохимического прецизионного травления тонких пленок, а также его использования для стимулированного плазмой осаждения тонких пленок.

Книга рассчитана на специалистов, занимающихся исследованием, разработкой и изготовлением различных изделий электронной техники и нанотехнологии, совершенствованием технологии их производства и изготовлением специализированного оборудования. Она также будет полезна в качестве учебного пособия для студентов старших курсов и аспирантов соответствующих специализаций.

Материалы и методы нанотехнологии

В.В. Старостин

В книге (431 стр., 2008 г.) даются основные понятия о нанотехнологии и нанобъектах, приводятся сведения о характерных особенностях и свойствах наночастиц. Рассматриваются функциональные и кон-



струкционные материалы (фуллерены, углеродные нанотрубки, лэнгмюровские молекулярные пленки) и их применение. Значительное внимание уделяется методам получения наночастиц и упорядоченных наноструктур, приводятся результаты искусственного нанотормообразования, описаны методы зондовой нанотехнологии, пучковые и другие новые методы нанолитографии.

Для студентов и аспирантов высших учебных заведений, специализирующихся по направлению «Нанотехнология».

Механика материалов и структур нано- и микротехники

О.П. Кормилицин, Ю.А. Шукейло



В книге (224 стр., 2008 г., 1-е изд.) изложены вопросы строения, структуры, а также механических свойств традиционных конструкционных материалов. Рассмотрено влияние различных факторов на свойства материалов. Перечислены возможные способы испытания образцов материалов и даны ссылки на соответствующие стандарты. Значительное внимание уделено вопросам изучения и определения свойств новых перспективных нанокристаллических материалов и конструкций из них. Рассмотрены вопросы

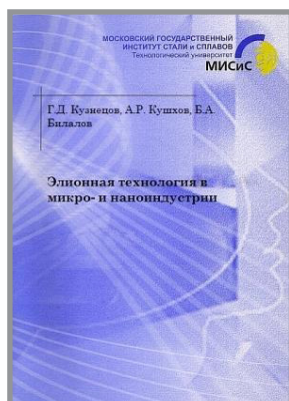
описания состояния материалов с точки зрения традиционных подходов, а также линейной механики разрушения, мезомеханики и молекулярной динамики.

Для студентов высших учебных заведений.

Элионная технология в микро- и наноиндустрии

Г.Д. Кузнецов, А.Р. Кушхов, Б.А. Билалов

В учебном пособии (156 стр., 2008 г.) рассматриваются закономерности изменения параметров тонкопленочных гетерокомпозиций материалов электронной техники при воздействии электронных, ионных потоков



и низкотемпературной плазмы для микро- и наноразмерных устройств с улучшенными характеристиками. Цель данного пособия – формирование современных представлений и информирование о достижениях в области микро- и наноиндустрии.

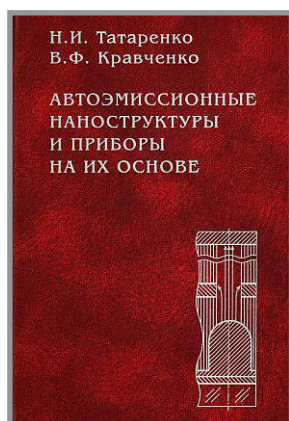
Учитывая, что в рассматриваемых процессах основную роль играют электроны и ионы, принято для краткости называть технологию элионной.

Соответствует программе курса «Элионная технология в микро- и наноиндустрии».

Предназначено для подготовки специалистов по направлению 210100 «Электроника и микроэлектроника» и может быть полезно для обучающихся по направлению 210600 «Нанотехнология», 210601 «Нанотехнология в электронике» и по специальности 210602 «Наноматериалы».

Автоэмиссионные наноструктуры и приборы на их основе

Н.И. Татаренко, В.Ф. Кравченко



В книге (192 стр., 2006 г.) дан анализ современного состояния и тенденций развития вакуумной микро- и наноэлектроники. Рассмотрены физико-химические основы процесса создания нового класса автоэмиссионных наноструктур на базе нанопористого анодного оксида алюминия. Приведены результаты исследований их геометрических параметров, элементного состава и эмиссионных характеристик. Представлена принципиально новая интегральная технология создания наноструктурных автоэлектронных микроприборов и систем их межсоединений на основе тонких пленок вентильных металлов и их анодных оксидов. Изложены физические основы процедуры моделирования и расчета характеристик этих микроприборов. Приведены их экспериментальные и расчетные характеристики.

Издание предназначено для научных и инженерно-технических работников, аспирантов и студентов старших курсов, специализирующихся в области физической электроники, микро- и наноэлектроники.

С полным перечнем литературы можно ознакомиться на сайте: www.tbooks.ru

Помимо книг, представленных в магазине, Вы можете оставить заявку на интересующие издания, и Вам окажут помощь в их поиске и приобретении.

Контакты / Contact:

e-mail: mail@tbooks.ru

Перечень требований к оформлению материалов и условия представления статей для публикации

The list of requirements to the material presentation and article publication conditions

Общие требования

1. Авторы представляют в редакцию:

- рукописи в электронном виде (по электронной почте info@nanobuild.ru) в соответствии с правилами оформления материалов, приведенными в **Приложении 1** (текстовый и графический материал);
- сопроводительное письмо (редакция высылает авторам образец по их предварительному запросу);
- рецензию специалиста. Примерная структура рецензии приведена в **Приложении 4**. Рецензии принимаются за подписью специалиста с научной степенью доктора наук в той области, которой посвящена тематика статьи. Рецензию, заверенную гербовой печатью организации, в которой работает рецензент, необходимо отсканировать, сохранить ее как графический файл (предпочтительно в формате .jpg) и прислать в редакцию в электронном виде вместе со статьей. Редакция предоставляет рецензии по запросам авторам рукописей и экспертным советам в ВАК.

2. Представляемые статьи должны соответствовать структуре, приведенной в **Приложении 2**.

3. Библиографический список приводится после текста статьи в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом. Примеры оформления библиографических ссылок даны в **Приложении 3**.

4. Для размещения статьи в журнале необходимо распечатать размещенную на сайте (полученную по запросу из редакции) квитанцию и

оплатить ее в Сбербанке. Отсканировав оплаченную квитанцию с отметкой банка об оплате, нужно сохранить ее как графический файл (предпочтительно в формате .jpg) и прислать в редакцию в электронном виде вместе со статьей.

5. Плата с аспирантов за публикацию статей не взимается.

6. После рассмотрения материалов редакция уведомляет авторов о своем решении электронным письмом. В случае отказа в публикации статьи редакция направляет автору мотивированный отказ.

7. Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений и использование данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция оставляет за собой право внесения редакторской правки. Мнение редакции может не совпадать с мнениями авторов, материалы публикуются с целью обсуждения актуальных вопросов.

8. Редакция не несёт ответственности за содержание рекламы и объявлений.

9. Авторские права принадлежат ООО «ЦНТ «НаноСтроительство», любая перепечатка материалов полностью или частично возможна только с письменного разрешения редакции.

**Уважаемые авторы, в целях экономии времени
следуйте правилам оформления статей в журнале.**

Приложение 1**Правила оформления материалов**

Статьи представляются по электронной почте (e-mail: info@nanobuild.ru) и оформляются следующим образом.

1. Текст статьи.

- Объем статьи – не менее 3 и не более 10 страниц формата А4.
- Поля: слева и справа – по 2 см, снизу и сверху – по 2,5 см.
- Основной текст статьи набирается в редакторе Word.
- Шрифт основного текста – Times New Roman.
- Текст набирается 14 кг, междустрочный интервал – множитель 1,15.
- Для однородности стиля не используйте шрифтовые выделения (курсив, подчеркивания и др.).
- Отступ первой строки абзаца – 1 см.
- Сложные формулы выполняются при помощи встроенного в WinWord редактора формул MS Equation 3.0.
- Формулы располагаются по центру колонки без отступа, их порядковый номер указывается в круглых скобках и размещается в колонке (странице) с выключкой вправо. Единственная в статье формула не нумеруется. Сверху и снизу формулы не отделяются от текста дополнительным интервалом.
- Для ссылок на формулы в тексте используются круглые скобки – (1), на литературные источники – квадратные скобки [1].
- Библиографический список приводится 12 кг.

2. Графическое оформление статьи.

- Иллюстрации выполняются в векторном формате в графическом редакторе Corel Draw 11.0 либо в любом из графических приложений MS Office 97, 98 или 2000.

- Графики, рисунки и фотографии вставляются в текст после первого упоминания о них в удобном для автора виде.
- Подрисуночные подписи (12 кг, обычный) даются под иллюстрациями по центру после сокращенного слова *Рис.* с порядковым номером (12 кг, полужирный). Единственный рисунок в тексте не нумеруется.
- Между подписью к рисунку и последующим текстом – один междустрочный интервал.
- Все рисунки и фотографии должны быть контрастными и иметь разрешение не менее 300 dpi. Иллюстративный материал желательно представлять в цветном изображении.
- Графики нельзя выполнять тонкими линиями (толщина линий – не менее 0,2 мм).
- Ксерокопированные, а также плохо отсканированные рисунки из книг и журналов не принимаются.
- Слово *Таблица* с порядковым номером располагается с выключкой вправо. На следующей строке приводится заголовок к таблице (выравнивание по центру без отступа). Между таблицей и текстом – один междустрочный интервал. Единственная таблица в статье не нумеруется.

3. Оформление модулей.

- Модули должны быть контрастными и иметь разрешение не менее 300 dpi (в формате .jpg).
- Размеры модулей, мм:
1/1 – 170 (ширина) x 230 (высота);
1/2 – 170 (ширина) x 115 (высота).

Приложение 2

Структура статьи

УДК

Автор(ы): обязательное указание мест работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий (на русском языке)

Автор(ы): обязательное указание мест работы всех авторов, их должностей, ученых степеней, ученых званий (на английском языке)

Заглавие (на русском языке)

Заглавие (на английском языке)

Аннотация (на русском языке)

Аннотация (на английском языке)

Ключевые слова (на русском языке)

Ключевые слова (на английском языке)

Текст статьи (на русском языке)

Текст статьи (на английском языке)*

Контактная информация для переписки (на русском языке)

Контактная информация для переписки (на английском языке)

Библиографический список в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом (на русском языке)

Библиографический список в формате, установленном журналом, из числа предусмотренных действующим ГОСТом (на английском языке)

* для авторов из-за рубежа

Приложение 3

Оформление библиографических ссылок

Библиографический список приводится после текста статьи. Все ссылки в списке последовательно нумеруются.

1. Описание электронных научных изданий (на примере публикаций в электронном издании «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал»):

1. *Гусев Б.В.* Проблемы создания наноматериалов и развития нанотехнологий в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2009. №2. С. 5–10. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 15.01.2010).

2. *Ивасышин Г.С.* Научные открытия в микро- и нанотрибологии. Феноменологические основы квантовой теории трения // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2010. № 4. С. 70–86. Гос. регистр. № 0421000108. URL: [http // www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 22.10.2010).

Публикации в номерах:

2009 года приводятся без номера государственной регистрации в НТЦ «Информрегистр»;

2010 года – с номером государственной регистрации в НТЦ «Информрегистр» (Гос. регистр. № 0421000108);

2011 года – с номером государственной регистрации в НТЦ «Информрегистр» (Гос. регистр. № 0421100108).

2. Описание книги одного автора

Описание книги одного автора начинается с фамилии автора, если книга написана не более чем тремя авторами. Перед заглавием пишется только первый автор.

Борисов И.И. Воронежский государственный университет вступает в XXI век: размышления о настоящем и будущем. Воронеж: изд-во Воронежского гос. ун-та, 2001. 120 с.

Фиалков Н.Я. Физическая химия неводных растворов / Н. Я. Фиалков, А. Н. Житомирский, Ю. Н. Тарасенко. Л.: Химия, Ленингр. отд., 1973. 376 с.

3. Описание книги четырех и более авторов

Описание книги начинается с заглавия, если она написана четырьмя и более авторами. Всех авторов необходимо указывать только в сведениях об ответственности. При необходимости их количество сокращают. Также дается описание коллективных монографий, сборников статей.

Обеспечение качества результатов химического анализа / П. Буйташ, Н. Кузьмин, Л. Лейстнер и др. М.: Наука, 1993. 165 с.

Пиразолоны в аналитической химии: тез. докл. конф. Пермь, 24–27 июля 1980 г. Пермь: Изд-во ПГУ, 1980. 118 с.

4. Описание статьи из журнала

Определение водорода в магнии, цирконии и натрии на установке С2532 / Е.Д. Маликова, В.П. Велюханов, Л.С. Махинова и др. // Журн. физ. химии. 1980. Т. 54, вып. 11. С. 698–789.

Козлов Н.С. Синтез и свойства фторсодержащих ароматических азометинов / Н.С. Козлов, Л.Ф. Гладченко // Изв. АН БССР. Сер. хим. наук, 1981. №1. С. 86–89.

5. Описание статьи из продолжающегося издания

Леженин В.Н. Развитие положений римского частного права в российском гражданском законодательстве // Юрид. зап. / Воронеж. гос. ун-т, 2000. Вып. 11. С. 19–33.

Живописцев В.П. Комплексные соединения тория с диантипирилметаном / В.П. Живописцев, Л.П. Патосян // Учен. зап. / Перм. ун-т, 1970. №207. С. 14–64.

6. Описание статьи из неперiodического сборника

Любомилова Г.В. Определение алюминия в тантапониобиевых минералах / Г.В. Любомилова, А.Д. Миллер // Новые методы, исслед. по анализу редкоземельн. минералов, руд и горн. пород. М., 1970. С. 90–93.

Астафьев Ю.В. Судебная власть: федеральный и региональный уровни / Ю.В. Астафьев, В.А. Панюшкин // Государственная и местная власть: правовые проблемы (Россия–Испания): сб. научн. тр. / Воронеж, 2000. С. 75–92.

7. Описание статьи из многотомного издания

Локк Дж. Опыт веротерпимости / Джон Локк: собр. соч. в 3-х т. М., 1985. Т. 3. С. 66–90.

Асмус В. Метафизика Аристотеля // Аристотель: соч. в 4-х т. М., 1975. Т. 1. С. 5–50.

8. Описание диссертаций

Ганюхина Т.Г. Модификация свойств ПВХ в процессе синтеза: дис. ... канд. хим. наук: 02.00.06. Н. Новгород, 1999. 109 с.

9. Описание авторефератов диссертаций

Жуков Е.Н. Политический центризм в России: автореф. дис. ... канд. филос. наук. М., 2000. 24 с.

10. Описание депонированных научных работ

Крылов А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; редколл. Журн. прикладной химии. Л., 1982. 11 с. Деп. в ВИНТИ 24.03.82; №1286. 82.

Кузнецов Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ин-т. М., 1982. 10 с. Деп. в ВИНТИ 27.05.82; №2641.

11. Описание нормативных актов (обязательны только подчеркнутые элементы):

О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации: Федер. закон от 31 мая 2001 г. №73-ФЗ // Ведомости Федер. собр. Рос. Федерации. 2001. №17. Ст. 940. С. 11–28.

ГОСТ 10749.1-80. Спирт этиловый технический. Методы анализа. Взамен ГОСТ 10749-71; введ. 01.01.82 до 01.01.87. М.: Изд-во Стандарты, 1981. 4 с.

12. Описание отчетов о НИР

Проведение испытания теплотехнических свойств камер КХС-12-ВЗ и КХС-2-12-З: Отчет о НИР (промежуточ.) / Всесоюз. заоч. ин-т пищ. пром-сти (ВЗИПП); Руководитель В.М. Шавра. ОЦО 102ТЗ; №ГР80057138; Инв. №5119699. М, 1981. 90 с.

13. Описание патентных документов (обязательны только подчеркнутые элементы):

А.с. 1007970 СССР. МКИ4 В 03 С 7/12. А 22 С 17/04. Устройство для разделения многокомпонентного сырья / Б.С. Бабакин, Э.И. Каухчешиили, А.И. Ангелов (СССР). №3599260/28-13; заявл. 2.06.85; опубл. 30.10.85. Бюл. №28. 2 с.

Пат. 4194039 США, МКИЗ В 32 В 7/2. В 32 В 27/08. Multi-lauer polvolefin shrink film / W.B. Muelier; W.K. Grace & Co. №896963; заявл. 17.04.78; опубл. 18.03.80. 3 с.

Приложение 4

Структура рецензии на статью

1. Актуальность темы статьи.
2. Краткая характеристика всего текста статьи.
3. Обоснованность и достоверность положений, выводов и рекомендаций, изложенных в статье.
4. Значимость для науки и практики результатов и предложений, рекомендации по их использованию.
5. Основные замечания по статье.
6. Выводы о возможности публикации статьи в журнале.
7. Сведения о рецензенте: его место работы, занимаемая должность, научное звание, научная степень (доктор наук в той области, которая соответствует тематике статьи). Данные сведения оформляются в виде подписи рецензента, которая заверяется в отделе кадров его места работы гербовой печатью.

В целом рецензия должна отражать полноту освещения проблемы, рассматриваемой в статье.

Редакция

Главный редактор	доктор техн. наук, профессор Б.В. Гусев
Шеф-редактор	Е.Д. Беломытцева
Консультанты:	доктор техн. наук, профессор И.Ф. Гончаревич
	канд. техн. наук В.П. Кузьмина
Журналисты:	И.А. Жихарева
	Ю.Л. Липаева
Дизайн и верстка	А.С. Резниченко
Перевод	С.Р. Муминова

«Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» зарегистрирован как самостоятельное средство массовой информации в Федеральной службе по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации (свидетельство о регистрации средства массовой информации Эл № ФС77 – 35813).

«Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» включен в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук (<http://www.vak.ed.gov.ru>).



«Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» зарегистрирован в НТЦ «ИНФОРМРЕГИСТР» Министерства связи и массовых коммуникаций Российской Федерации:

- номер государственной регистрации 0421000108 (действителен в течение 2010 г.);
- номер государственной регистрации 0421100108 (действителен в течение 2011 г.).



Каждой научной публикации в электронном издании присваивается уникальный идентификационный номер, который должен быть включен в библиографическую ссылку на публикацию. Публикации в электронных научных изданиях учитываются при защите диссертаций (присвоении ученого звания) при условии указания в материалах аттестационного дела номера регистрации электронного издания в НТЦ «Информрегистр» и идентификационного номера публикации, присваиваемых НТЦ «Информрегистр». Редакция высылает авторам справку НТЦ «Информрегистр» с идентификационного номера публикации. Кроме того, зарегистрированные публикации представлены в «Информационном бюллетене электронных научных изданий», размещенном на сайте НТЦ «Информрегистр» (<http://www.inforeg.ru>).

«Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» включен в систему Российского индекса научного цитирования, основная информация о статьях размещается на сайте Научной электронной библиотеки ([www. elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)), внесен в международную систему данных по периодическим изданиям (МСДПИ) международного Центра ISSN (2075-8545) в г. Париже (Франция), что позволяет значительно расширить читательскую аудиторию.

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за достоверность приведенных сведений и использование данных, не подлежащих открытой публикации. Редакция оставляет за собой право внесения редакторской правки. Мнение редакции может не совпадать с мнениями авторов, материалы публикуются с целью обсуждения актуальных вопросов. Редакция не несет ответственности за содержание рекламы и объявлений.

Авторские права принадлежат ООО «ЦНТ «НаноСтроительство», любая перепечатка материалов полностью или частично возможна только с письменного разрешения редакции.

Учредитель и издатель журнала
ООО «ЦНТ «НаноСтроительство»

Дата опубликования
15 апреля 2011 г.

Адрес редакции:
Российская Федерация, 125009, Москва, Газетный пер., д. 9, стр. 4
Internet: <http://www.nanobuild.ru>
E-mail: info@nanobuild.ru

МИНИМАЛЬНЫЕ СИСТЕМНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ДОСТУПА К ИЗДАНИЮ:

Windows

- Intel Pentium® III or equivalent processor.
- Microsoft® Windows® 2000 with Service Pack 4; Windows Server® 2003 (32-bit or 64-bit editions) with Service Pack 1; Windows XP® Professional, Home, Tablet PC(32-bit or 64-bit editions) with Service Pack 2 or 3(32-bit or 64-bit editions); or Windows Vista® Home Basic, Home Premium, Ultimate, Business, or Enterprise with Service Pack 1 or 2 (32-bit or 64-bit editions).
- 128MB of RAM (256MB recommended for complex forms or large documents).
- 170MB of available hard-disk space.
- Microsoft Internet Explorer 6.0 or 7.0, Firefox 1.5 or 2.0, Mozilla 1.7, AOL 9, Google Chrome 5.0, Opera 10.6.

Macintosh

- PowerPC G3, G4, G5 or Intel processor.
- Mac OS X v10.4.11–10.5.5.
- 128MB of RAM (256MB recommended for complex forms or large documents).
- 170MB of available hard-disk space (additional space required for installation).
- Safari® (Shipping with supported OS).