



В HOMEPЕ:

IN THE ISSUE:

- **У**спехи применения нанотехнологий в строительных материалах
- **S**uccessful implementation of nanotechnologies in building materials
- **А**нализ патентной информации о механизмах воздействия нанодобавок на гипсовые продукты
- **A**nalysis of the patent information about mechanisms of nanoadditives influence on gypsum products
- **IV** Международная научно-практическая online-конференция «Применение нанотехнологий в строительстве»
- **T**he IV International Theoretical and Practical Online-Conference «Application of Nanotechnologies in Construction Industry»
- **З**а информационную поддержку Сколковского Саммита творцов инновационной экономики Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» отмечен Благодарностью
- **I**nternet-Journal «Nanotechnologies in Construction» was awarded with Gratitude for its information support of Skolkovo Sammit of Innovative Economy Creators

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Председатель редакционной коллегии

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

EDITORIAL BOARD

Chairman of the editorial board

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

Члены редакционной коллегии

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

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

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

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

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

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

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

Members of the editorial board

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

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

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

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

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

Фиговский О.Л., Бейлин Д.А., Пономарев А.Н. Успехи применения нанотехнологий в строительных материалах	6
IV Международная научно-практическая online-конференция «Применение нанотехнологий в строительстве (20–21 сентября 2012 г.)	22
Королев Е.В., Смирнов В.А., Иноземцев А.С. Динамическое моделирование наноразмерных систем	26
Региональная группа Международного союза лабораторий и экспертов в области строительных материалов, систем и конструкций (РИЛЕМ) в Содружестве независимых государств (CIS-RILEM)	35
Гришанков Д.Э., Наумов С.А., Жердев Ф.В., Зайко А.С., Миндич Д.А. «Сколково» изучило передовой опыт создания инновационных центров	38
Руководство по созданию и развитию инновационных центров (технологии и закономерности). Часть I.	41
Абдрахманова Л.А., Низамов Р.К., Бурнашев А.И., Хозин В.Г. Наномодификация древесной муки золями кремниевой кислоты	56
Форум «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» объединил специалистов строительного комплекса в городе Сочи	68
Развивать нанотехнологии договорились на Форуме «От науки к бизнесу»	75
Тюлькин А.А. Выбор платформ и облачных операционных систем для создания облачных инструментальных сервисов для национальной нанотехнологической сети	77
Григорьев Ю.П. Лауреаты Программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа	84
Итоги VIII-й Международной научно-практической конференции «НАНОТЕХНОЛОГИИ – ПРОИЗВОДСТВУ 2012»	94
Кузьмина В.П. Механизмы воздействия нанодобавок на гипсовые продукты	98
О наращивании интеллектуального капитала и его защите путем патентования	107
Перечень требований к оформлению материалов и условия представления статей	108

NANOTECHNOLOGIES IN CONSTRUCTION: A SCIENTIFIC INTERNET-JOURNAL

NANOTEHNOLOGII V STROITEL'STVE: NAUCHNYJ INTERNET-ZHURNAL

CONTENTS

Figovsky O.L., Beilin D.A., Ponomarev A.N. Successful implementation of nanotechnologies in building materials.....	6
The IV International Theoretical and Practical Online-Conference «Application of Nanotechnologies in Construction Industry» (20–21 September 2012)	22
Korolev E.V., Smirnov V.A., Inozemtcev A.S. Dynamic simulation of nanoscale systems	26
Regional Group of International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures (RILEM) in Commonwealth Independent States (CIS-RILEM)	35
Grishankov D.E., Naumov S.A., Zherdev F.V., Zaiko A.S., Mindich D.A. «Skolkovo» has studied the advanced experience in establishment of innovative centers	38
Guidelines on establishment and development of innovation centers (technologies and regularities). Part I.	41
Abdrakhmanova L.A., Nizamov R. K., Burnashev A.I., Khozin V.G. Nanomodification of wood flour by sols of silicic acid	56
Forum «STROYINDUSTRIA–2012» united specialists of construction complex in Sochi	68
Agreement on development of nanotechnologies was reached at the Forum «From Science towards Business»	75
Tiulkin A.A. Frameworks and cloud operating systems for cloud services tools development for national nanotechnological network	77
Grigoriev Y. P. Laureates of the Program «RUSSIAN CONSTRUCTION OLYMPUS – 2012» – «gold fund» of our nation	84
The results of the VIII International Theoretical and Practical Conference «NANOTECHNOLOGIES IN THE INDUSTRIES 2012»	94
Kuzmina V.P. Mechanisms of nanoadditives influence on gypsum products	98
On the build-up of intellectual capital and its protection by means of patenting	107
The list of requirements to the material presentation and article publication conditions	108

УДК 691. 691:620.1

ФИГОВСКИЙ Олег Львович, научный руководитель компании «Nanotechindustries Inc.», Daly City, США;

БЕЙЛИН Дмитрий Александрович, зав. лабораторией, «Polymate Ltd. – Международный Исследовательский Центр Нанотехнологии», Migdal-HaEmek, Израиль;

ПОНОМАРЕВ Андрей Николаевич, генеральный директор ООО «НТЦ Прикладных Нанотехнологий», Санкт-Петербург, Россия

FIGOVSKY Oleg, Director R&D, Nanotechindustries Inc. Daly City, USA;

BEILIN Dmitry, Head of Lab. Polymate Ltd. – International Nanotechnology Research Center, Migdal-HaEmek, Israel;

PONOMAREV Andrey, General Manager, Science & Technical Center of Applied Nanotechnologies LTD, Saint-Petersburg, Russia

УСПЕХИ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ

SUCCESSFUL IMPLEMENTATION OF NANOTECHNOLOGIES IN BUILDING MATERIALS

Статья содержит краткий обзор новейших достижений в области нанотехнологий строительных материалов. На основе работ авторов и анализа опубликованных материалов рассматриваются наноструктурированные бетоны, в том числе с применением нанокompозитной арматуры, модифицированные наночастицами сталь, полимерные покрытия и краски, адгезивы, герметики и строительные материалы специального назначения (полимерные композиты, связующее, стекло), обладающие высокими эксплуатационными качествами.

The article contains a brief review of the latest advances in nanotechnology of building materials. On the basis of authors' works and the analysis of the published materials the following materials are considered: nanostructured concrete including nanocomposite reinforcement, steel modified by nanoparticles, polymer coatings and paints, adhesives, sealants and special building materials (polymer composites, binders, glass etc) with the highest operational properties.

Ключевые слова: строительные материалы, нанотехнология, нанодобавки, наночастицы, наноструктурирование.

Key words: building materials, nanotechnology, nanoadditives, nanoparticles, nanostructuring.

В последнее десятилетие резко возрос интерес к исследованиям в области применения нанотехнологий в строительных материалах, поскольку результат таких исследований может стать основой внедрения в практику принципиально новых материалов, обладающих уникальными физико-механическими и химическими характеристиками [1–11]. Масштабы разработки наноструктурированных строительных материалов в зависимости от их вида [1] можно увидеть на рис. 1.

Ниже приводится краткий обзор некоторых, на наш взгляд, важных аспектов применения нанотехнологии при производстве строительных материалов. Обзор подготовлен на основе ряда опубликованных или находящихся в открытом доступе источников, в том числе, выполненных при участии авторов.

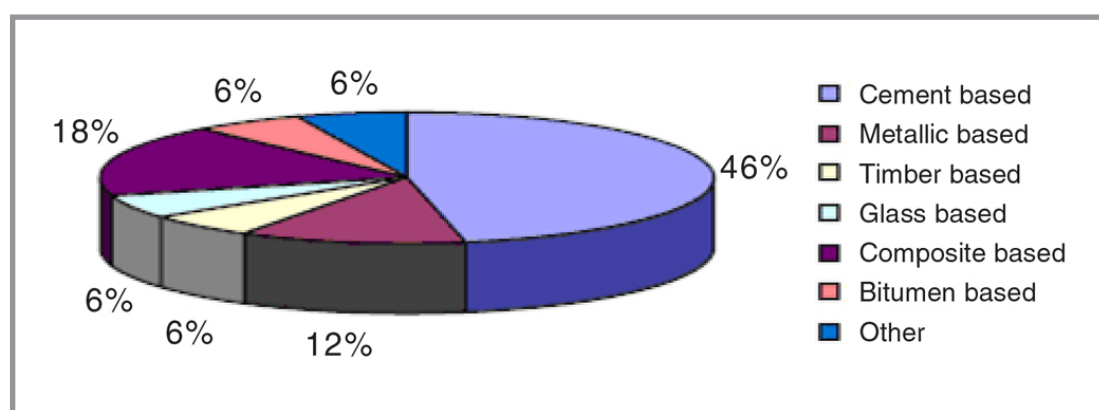


Рис. 1. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в области нанотехнологии строительных материалов

БЕТОН

Работы в области создания наноструктурированного бетона являются одними из самых активных и перспективных направлений нанотехнологии строительных материалов. Им посвящен ряд больших обзоров [1–11,17].

Основные исследования связаны с изучением, описанием и моделированием наноструктур, наноиdentацией и другими измерениями, применением наночастиц, углеродных нанотрубок с целью направленного управления свойствами цементных материалов, проблемами безопасности и влияния на окружающую среду. Кратко рассмотрим некоторые наиболее интересные, на наш взгляд, методы нанотехнологии бетона [12–24].

Микроармирование и динамическое дисперсное самоармирование цементного камня

Введение в бетонные смеси коротких углеродных нанотрубок и наночастиц фуллероидного типа – астраленов – в количестве менее, чем $10^{-3} \%$, по нашим данным, приводит к росту в составе цементного камня протяженных структур длиной в сотни мкм. Наличие таких образований является ничем иным, как микродисперсным самоармированием цементного камня, что приводит, в свою очередь, к соответствующему упрочнению бетонов на основе таких нанодобавок.

Интересным направлением использования наноинициаторов для направленного структурообразования в бетонных смесях является предварительное нанесение инициаторов на твердые носители и использование сухих комбинированных добавок. В качестве микрофибры – носителя наноинициаторов – авторы использовали высокомодульные базальтовые микроволокна длиной 100–500 мкм, волокна. Такой метод можно определить как динамическое дисперсное самоармирование бетона.

Управление подвижностью бетонных смесей

Суспензии разнообразных фуллероидов обеспечивают стабильный во времени и в широком диапазоне внешних условий эффект

повышения эффективности действия большинства промышленных пластификаторов бетонных смесей. Модифицированные пластификаторы – это, в первую очередь, инструмент для создания новых марок высококачественных бетонов с максимально высокими служебными параметрами.

Нанокompозитная арматура

Наиболее перспективным направлением получения высокопрочной, коррозионно- и термостойкой арматуры для бетона является создание высокомодульной полимерной композиционной арматуры. В международной строительной практике композитная арматура применяется, преимущественно, в виде бандажей и усиливающих лент. Бетоны, армированные ламинированными композитными арматурными стержнями, в меньшей степени подвергаются кислотной и биологической коррозии.

Авторами предложена нанокompозитная арматура, получаемая из композитного стержня с намотанной углеродной лентой – препрегом, пропитанной связующим. Поверхность углеродных волокон и сама полимерная матрица внешней оболочки легированы углеродными наночастицами фуллероидного типа. Регулируя число слоев конструкционного углепластика и углы намотки, можно управлять физико-механическими показателями нанокompозитной арматуры и коэффициентами термического расширения, получая их характеристики в задаваемых диапазонах значений.

Легкий наноструктурированный бетон для мостостроения, высотного и специального строительства и опыт его применения

Авторами разработан и испытан легкий наноструктурированный бетон (ТУ 5789-035-23380399-2008). Основные его параметры приведены в табл. 1.

Легкий «нанобетон» был испытан и рекомендован для применения в аккредитованном испытательном центре «Дормост». Впервые легкий нанобетон был успешно апробирован при реконструкции моста через р. Волга в г. Кимры.

Таблица 1

**Параметры наноструктурированного бетона
(ТУ 5789-035-23380399-2008)**

Показатель	Значение
Прочность на сжатие, МПа, не менее	45–55
Прочность на растяжение при изгибе, МПа, не менее	6–8
Водонепроницаемость, W, не менее	14–20
Морозостойкость, циклов, не менее	350
Удобоукладываемость	П4–П5
Плотность, кг/м ³ , не более	1500–1600

СТАЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ [1,8]

Как известно, концентраторы напряжений в металлических конструкциях являются одной из главных причин появления микротрещин, приводящих к усталостному разрушению конструкции. Опытным путем установлено, что легирование материала наночастицами меди способствует уменьшению числа концентраторов напряжений.

Недавно проведенные исследования показали, что измельчение цементитной составляющей микроструктуры стали до наноразмерных зерен позволяет изготавливать из такой стали высокопрочные кабели и тросы, которые находят широкое применение в мостостроении и армировании железобетонных конструкций.

Введение в микроструктуру стали наночастиц ванадия и молибдена предотвращает водородное охрупчивание стали и, тем самым, опасность замедленного разрушения высокопрочных стальных болтов. Сварные соединения стальных конструкций и зона, примыкающая к сварному шву, оказываются весьма чувствительными к динамическому воздействию, что может повлечь за собой разрушение конструкции, в частности в сейсмически опасных районах. Присадка наночастиц магния и кальция уменьшает размер зерен стали в околошовной зоне и увеличивает вязкость сварного соединения.

ПОКРЫТИЯ И КРАСКИ [25,26,28,29,32]

По данным, содержащимся в докладе «Nanotechnology in Coatings and Adhesive Applications: Global Markets», мировой рынок наноструктурированных покрытий оценивается в 3,4 млрд долларов в 2010 году и достигнет примерно 18 млрд в 2015 году при ежегодном росте 39,5%.

Наноструктурированные полимерные композиты сетчатой структуры [30]

Результатом нашей работы явилась технология получения нанокomпозиционных материалов, содержащих взаимопроникающие полимерные сетки (ВПС) на основе полиуретанов, эпоксидных смол и акрилатов, модифицированных в жидкой фазе наночастицами SiO_2 , TiO_2 или другими окислами металлов. Базовым элементом технологии являются разветвленные (дендровидные) аминосиланы, которые служат отверждающим агентом для многих олигомеров. Предложенные дендро-аминосилановые отвердители позволяют интродуцировать силоксановые фрагменты в структуру эпоксиаминовой композиции, а дополнительный гидролиз аминосиланового олигомера – получить вторичный наноструктурированный сетчатый полимер, который существенным образом повышает эксплуатационные характеристики компаунда. Такие наномодифицированные полимерные сетки создают уникальную возможность управления микро- и наноструктурными характеристиками новых композиционных материалов. Двухкомпонентный компаунд объединяет высокие механические характеристики полиуретана и химическую стойкость эпоксидного связующего. Разработанные разветвленные дендроаминные отвердители являются новым направлением в химической технологии циклокарбонатов, эпоксидных и акриловых смол.

Полимерные нанокomпозиты нового класса являются экологически чистыми материалами, не содержащими вредные или летучие компоненты.

Эпокси-полибутадиеновые композиционные материалы с наногетерогенной структурой [31]

Нами исследованы свойства и разработана технология производства новых композиционных материалов и компаундов наногетерогенной структуры, основанной на эпоксидных смолах, жидком каучуке, аминных отвердителях и фторосодержащих поверхностно-активных веществах. Покрытия на основе этих материалов обладают хорошей химической стойкостью, высокими механическими характеристиками и термостойкостью.

Наноструктурированные эпокси-каучуковые покрытия для бетонных и железобетонных конструкций резко уменьшают их деформативность при кратковременном и длительном действии нагрузки. Испытания железобетонных балок показали, что деформации ползучести при изгибе снижаются в два–три раза по сравнению с балками без таких покрытий. Защитные эпокси-каучуковые покрытия обеспечивают увеличение прочности на растяжение при изгибе бетона в два-три раза и, следовательно, повышают его трещиностойкость.

Вододисперсионные краски с биоцидными свойствами, содержащие нанопорошки серебра [36]

Израильская компания Polymate Ltd., INRC разработала новое биоактивное покрытие с применением наночастиц серебра. Биологическая активность наномодифицированного покрытия была успешно подтверждена при контакте с рядом болезнетворных бактерий и вирусов, фунгицидных контаминантов и другой микрофлоры.

АДГЕЗИВЫ И ГЕРМЕТИКИ [27,33,34]

По данным, содержащимся в упомянутом докладе «Nanotechnology in Coatings and Adhesive Applications: Global Markets», мировой рынок наноструктурированных адгезивов оценивается в 257 млн долларов в 2010 году и достигнет примерно 1,2 млрд в 2015 году при ежегодном росте 36,4%.

Израильская компания Polymate Ltd., INRC предлагает усовершенствованную линейку эпокси-содержащих адгезивов и герметиков,

сочетающих уникальные характеристики эпоксидных смол и полиуретанов. Аминный аддукт, состоящий из гидроксильной и уретановой групп, служит в качестве отвердителя эпоксидной композиции. В процессе твердения образуется наноструктурированная сетчатая структура, обеспечивающая повышение адгезионной прочности ко многим видам субстратов на 60%.

Апробирована экологически чистая и ресурсосберегающая технология промышленного получения nanoцеллюлозы в форме водной дисперсии, пасты или сухого порошка. Nanoцеллюлоза может быть использована в качестве аддитива к адгезивным материалам.

Американское агентство по пищевым продуктам и лекарственным препаратам (FDA) сертифицировало разработанную водную полимерную нанокомпозицию GreenCoat™, предназначенную в качестве покрытия бумаги и картона, защищающего субстрат от воздействия воды, жиров и т.п. Отходы материала с таким покрытием могут быть репульпированы и использованы в промышленности производства бумаги, они способны к разложению микроорганизмами.

НАНОКОМПОЗИЦИОННЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ [26–36]

Полимерные нанокомпозиционные материалы с высокой коррозионной стойкостью и прочностью

Авторами предложен ряд новых химически стойких полимерных материалов, в состав которых входят наноразмерные неорганические добавки, которые при взаимодействии с агрессивной средой образуют высокопрочные гидратные комплексы. Иными словами, собственно агрессивная среда активизирует достижение высоких антикоррозионных показателей этих материалов. Израильская компания Polymate Ltd., INRC разработала широкий спектр таких нанодобавок для модификации большинства известных полимеров, работающих в разных коррозионных средах, в том числе кислотных, щелочных, морской воде, фтора и т.п.

Как правило, при изготовлении композиционных материалов с полимерной матрицей используют одномерные или двумерные массивы армирующих элементов типа стальных, кевларовых или углеродных

волокон диаметром в несколько десятков микрометров. Швейцарские исследователи предложили новый способ «трехмерного» армирования композитных материалов, основанный на использовании слабых магнитных полей. Поскольку традиционные микроразмерные армирующие компоненты плохо реагируют на такое управляющее воздействие, их покрывают суперпарамагнитными наночастицами оксида железа. Армирующие элементы выстраиваются при включении магнитного поля. Механические параметры готовых композитов оказались весьма высокими.

Наноструктурированное связующее для кислотостойких строительных материалов [35]

Кислотостойкие строительные материалы на основе жидкого стекла находят широкое применение в строительстве в качестве силикатных полимербетонов, замазок, шпатлевок и т.п. Растворимые силикаты натрия (жидкие стекла) используются как связующие компоненты для изготовления жаропрочных, химически стойких материалов. Жидкие стекла обладают высокой когезионной прочностью, легки и безопасны, имеют низкую стоимость, не подвергаются коррозии, не испаряют пожароопасных летучих компонентов и не ухудшают окружающую среду в процессе эксплуатации.

Существенное увеличение прочности, термо- и огнестойкости силикатной матрицы достигается путем введения в композицию тетрафурфуриловых сложных эфиров ортокремниевой кислоты (тетрафурфурил оксисиланы – ТФС). Эффект достигается за счет упрочнения контактов между глобулами силикагеля и модификации щелочного компонента благодаря «прививке» фуранового радикала. Введение в связующее добавки ТФС приводит к образованию наночастиц SiO_2 , которые действуют как центры кристаллизации и зародышеобразования, и фурфурилового спирта, который заполняет матрицу и формирует сетчатый полимер. Добавление ТФС увеличивает механическую и химическую стойкость связующего и широко используется для подготовки кислотоупорных бетонов и шпатлевок.

Нанотехнология и изделия из стекла [1]

Исследования в области применения нанотехнологий при производстве строительных изделий из стекла развернуты широким фронтом. Ниже приведем некоторые наиболее интересные результаты.

Так, введение в стеклянную массу наночастиц диоксида титана придает изделию гидрофильные свойства, способствующие к самоочищению поверхности стекла от пыли, в том числе органического происхождения. Огнестойкое стекло – еще одно применение нанотехнологии; огнестойкость достигается с помощью слоя двуокиси кремния, размещенного между стеклянными панелями. Наночастицы этого слоя при нагревании образуют жесткий и непрозрачный теплозащитный барьер.

Следует отметить разработку наноструктурированных пленочных покрытий оконных стекол (термохромная технология), обеспечивающих требуемую теплоизоляцию помещения при сохранении необходимого уровня освещения, а также покрытий, реагирующих на изменение напряжения электро-магнитного поля за счет наночастиц оксида вольфрама (электрохромная технология) – нажатием кнопки оконное стекло делается непрозрачным.

В заключение хотелось бы отметить, что проблемы создания наноматериалов и развития нанотехнологии являются доминирующими во многих областях науки и техники. В работе были кратко рассмотрены успехи применения нанотехнологий в производстве строительных материалов: бетонов, полимерных композитов, включающих покрытия, краски, адгезивы и герметики, изделия из стекла и стали. Особое внимание в обзоре уделено наноструктурированным бетонам и полимерным защитным покрытиям как наиболее широко распространенным материалам. Применение прикладных наноразработок в области строительных материалов создает беспрецедентные возможности регулирования требуемых характеристик материалов и обещает качественно новый уровень их достижения.

Уважаемые коллеги!

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

Фиговский О.Л., Бейлин Д.А., Пономарев А.Н. Успехи применения нанотехнологий в строительных материалах // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012, Том 4, № 3. С. 6–21. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (дата обращения: ____).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Figovsky O.L., Beilin D.A., Ponomarev A.N. Successful implementation of nanotechnologies in building materials. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2012, Vol. 4, no. 3, pp. 6–21. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (Accessed ____). (In Russian).

Библиографический список:

1. Mann S. Nanotechnology and Construction // Nanoforum.org. European Nanotechnology Gateway. 2006.
2. Wegner T., Winandy J., Ritter M. Nanotechnology Opportunities in Residential and Non-Residential Construction // Proceeding of International Symposium on Nanotechnology in Construction. Bilbao: Spain, 2005.
3. Королев Е.В. Проблемы и Перспективы Нанотехнологии в строительстве // Известия КазГАСУ. Строительные материалы и изделия., 2010, С. 200–208.
4. Лотов В.А. Нанодисперсные системы в технологии строительных материалов и изделий // Строительные материалы. 2006. № 8. С. 5–7.
5. Королев Е.В., Баженов Ю.М., Береговой В.А. Модифицирование строительных материалов нанотрубами и фуллеренами // Строительные материалы. 2006. № 8. С. 1–4.
6. Фиговский О.Л., Пономарев А.Н., Бейлин Д.А. и др. Использование нанотехнологических принципов при создании новых строительных материалов / Исследование и инновационные разработки РААСН: сб. статей к общему собранию РААСН. М. 2010. С. 244–252.
7. Figovsky O. Active Fillers for Composite Materials: Interaction with Penetrated Media // Encyclopedia of surface and colloid science edited by P. Somasundaran. N.Y. 2006. Vol. 1. P. 94–96.
8. Usherenko S., Figovsky O. Superdeep Penetration as the New Physical Tool for Creation of Composite Materials / Advanced Materials Research. 2008. Vol. 47–50. P. 395–402.

9. *Figovsky O., Beilin D., Blank N.* Advanced Environment Friendly Nanotechnologies / Silicon Versus Carbon. Springer Science + Business Media. B.V. 2009. P. 19–29.
10. *Figovsky O.* Materials Nanotechnology: Risks and Benefits. Proceedings of EuroNanoForum. Prague, Czech Republic. 2009. P.175–176.
11. *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>
12. *Balagura P.N.* Nanotechnology and Concrete: Background, Opportunities and Challenges / Applications of Nanotechnology in Concrete Design, Proceeding of the International Conference, University of Dundee Scotland UK. 2005. P. 113–122.
13. *Ponomarev A.* High Performance Concretes Producing: Opportunities and Practical Application of Nanotechnology Methods // J. Scientific Israel–Technological Advanced. 2009. Vol. 11, № 3. P. 27–38.
14. *Пономарев А.Н.* Перспективные конструкционные материалы и технологии, создаваемые с применением нанодисперсных фуллероидных систем // Вопросы материаловедения. 2001. Т. 26. № 2. С. 65.
15. *Ивачева С.* Применение нанотехнологий в производстве цемента и бетона позволит не только получать высококачественный продукт нового уровня, но и избавиться от дефицита, считают специалисты // интернет–портал «Стройпульс». URL:<http://stroypuls.ru/technology/detail.php?ID=34483&list=28>
16. *Sobolev K., Ferrada-Gutierrez V.* How Nanotechnology Can Change the Concrete World. Part 2 / American Ceramic Society Bulletin. 2005. № 1. P. 16–19.
17. Applications of Nanotechnology in Concrete Design. Proceeding of the International Conference held at the University of Dundee Scotland UK. 2005.
18. *Пономарев А.Н.* Нанобетон – концепция и проблемы // Строительные материалы. 2007. № 7. С. 2–4.
19. *Shames A.I., Katz E.A., Panich A.M. et al.* Structural and Magnetic Resonance Study of Astralen Nanoparticles // Diamond & Related Materials. 2009. № 2. С. 15.
20. *Фаликман В.Р., Соболев К.Г.* «Простор за пределом», или как нанотехнологии могут изменить мир бетона // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2010. № 6. С. 17 – 31.
URL: <http://www.nanobuild.ru>
21. *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. 24–40. URL: <http://www.nanobuild.ru>
22. *Гусев Б.В., Минсадров И.Н., Мироевский П.В. и др.* Исследование процессов наноструктурирования в мелкозернистых бетонах с добавкой наночастиц диокси-

- да кремния // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2009. № 3. С. 8–14. URL: <http://www.nanobuild.ru>
23. Епифановский И., Пономарев А.Н., Донской А. и др. Модификация свойств полимерных материалов малыми концентрациями фуллероидов // Перспективные материалы. 2006. № 2. С. 15–18.
24. Figovsky O., Beilin D. Building Materials Based on Advanced Polymer Matrix // J. Scientific Israel– Technological Advantages. 2008. Vol. 10. № 3, 4. P. 1–119.
25. Figovsky O., Karchevsky V., Beilin D. Crack-Resistant and Anticorrosive Coatings Based on Vulcanized Water Dispersion Chlorine-Sulphopolyethylene // Anti-Corrosion Methods and Materials. 2003. Vol. 50. № 2. P. 1–13.
26. Figovsky O., Shapovalov L. New Nonisocyanate Polyurethane Coatings // China Coatings Journal (CCJ). 2006. № 2. P. 49–58.
27. Figovsky O., Shapovalov L. Cyclocarbonate Based Polymers Including Non-Isocyanate Polyurethane Adhesives and Coatings // Encyclopedia of surface and colloid science. N.Y. 2006. Vol. 3. P. 1633–1652.
28. Figovsky O., Badamshina E., Gafurova M., Shapovalov L. Fullerene-Containing Nanostructured Polyurethanes. PU Magazine. 2008. Vol. 5. P. 309–316.
29. Figovsky O. Nanostructured Oligomers Based Systems and Novel Industrial Materials Based on them / Oligomers 2009. Moscow–Chernogolovka–Volograd. 2009. P. 53–66.
30. Figovsky O., Shapovalov L., Buslov F., Blank N. Nanostructured Hybrid Nonisocyanate Polyurethane Coatings // International Conference «Nano and Hybrid Nonisocyanate Polyurethane Coatings». Manchester, UK. 2005. P. 4/1–4/10.
31. Blank N., Figovsky O. Epoxy-Rubber Coatings with Nanoheterogenic Structure. Paint Industry (in Russian). Moscow. 2009. № 10. P. 14–16.
32. Figovsky O., Blank N. Novel Active Nanofillers for Increasing Chemical Resistance and Durability of Polymer Composite Materials / The 15th International Conference «Additives 2006». Las Vegas, Nevada: USA. 2006. P. 9/1–9/12.
33. Ioelovoch M., Leykin A. Nano-cellulose and its Application // J. Scientific Israel– Technological Advantages. 2004. Vol. 6. № 31. P. 17–24.
34. Figovsky O., Shapovalov L., Birukova O. et al. Hybrid Nonisocyanate Polyurethane Adhesives and Sealants. Adhesive & Sealant Convention (ASC) Indianapolis. Indiana, USA. 2011. <http://ascouncil.org/news/past/Presentations/T03-3.Nellis.pdf>.
35. Figovsky O., Borisov Yu., Beilin D. Nanostructured Binder for Acid-Resisting Building Materials // J. Scientific Israel–Technological Advantages. 2012. Vol. 14. № 1. P. 7–12.
36. Kudryavtsev B., Figovsky O., Egorova E. et al The use of Nanotechnology in Production of Bioactive Paints and Coatings // J. Scientific Israel–Technological Advantages. 2003. Vol. 15. № 1, 2. P. 209–215.

References:

1. Mann S. Nanotechnology and construction // Nanoforum.org. European nanotechnology gateway. 2006.
2. Wegner T., Winandy J., Ritter M. Nanotechnology opportunities in residential and non-residential construction // Proceeding of International Symposium on nanotechnology in construction. Bilbao: Spain, 2005.
3. Korolev E.B. Problems and perspectives of nanotechnology in construction // Proceedings of KSUAE. Building materials and articles. 2010 . PP. 200–208.
4. Lotov V.A. Nanodispersed systems in technology of building material and articles // Construction materials. 2006. № 8. PP. 5–7.
5. Korolev E.B., Bazhenov Yu.M., Beregovoy V.A. Modification of building materials by nanocarbon tubes and fullerenes // Construction materials. 2006. № 8. pp.1–4
6. Figovsky O.L., Ponomarev A.N., Beilin D.A. et.al. Application of nanotechnology principles in new building materials development // Research and innovation developments of RAACS. Proceeding of RAACS. M. 2010. pp. 244–252.
7. Figovsky O. Active fillers for composite materials: Interaction with penetrated media // Encyclopedia of surface and colloid science edited by P. Somasundaran. N.Y. 2006. Vol. 1. P. 94–96.
8. Usherenko S., Figovsky O. Superdeep penetration as the new physical tool for creation of composite materials / Advanced materials research. 2008. Vol. 47–50. P. 395–402.
9. Figovsky O., Beilin D., Blank N. Advanced environment friendly nanotechnologies / Silicon versus carbon. Springer science + business media. B.V. 2009. P. 19–29.
10. Figovsky O. Materials nanotechnology: Risks and benefits. Proceedings of Euro-NanoForum. Prague, Czech Republic. 2009. P. 175–176.
11. Gusev B.V. Problems of nanomaterials creation and nanotechnologies development in construction industry // Nanotechnologies in construction: a scientific internet-journal. Moscow. «NanoStroitelstvo». 2009. № 2. pp. 5–10.
URL <http://www.nanobuild.ru>
12. Balagura P.N. Nanotechnology and concrete: background, opportunities and challenges // Applications of nanotechnology in concrete design, proceedings of the International Conference, University of Dundee Scotland UK. 2005. pp. 113–122.
13. Ponomarev A.N. High performance concretes producing: opportunities and practical application of nanotechnology methods. // J.Scientific Israel-technological advanced. 2009. Vol.11. № 3. pp. 27–38.
14. Ponomarev A.N. Advanced structural materials and technology created by applica-

- tion of nanodisperse fulleroid systems // Problems of material science. 2001. V. 26. №.2, p.65
15. *Ivacheva S.* Experts considers that application of nanotechnologies in cement and concrete production will allow us not only to obtain the high quality products but also to eliminate the deficit // Internet Portal «Stroyimpuls». URL: <http://stroyimpuls.ru/technology/detail.php?ID=34483&list=28>
 16. *Sobolev K., Ferrada-Gutierrez V.* How nanotechnology can change the concrete world. Part 2 / American ceramic society bulletin. 2005. № 1. pp. 16–19.
 17. Applications of nanotechnology in concrete design. Proceeding of the International Conference held at the University of Dundee Scotland UK. 2005.
 18. *Ponomarev A.N.* Nanoconcrete: Conception and problems // Construction materials. 2007. №.7. pp. 2–7.
 19. *Shames A.I., Katz E.A., Panich A.M.* et al. Structural and magnetic resonance study of Astralen nanoparticles // Diamond & related materials. 2009. № 2. P. 15.
 20. *Falikman V.P., Sobolev K.G.* «There's plenty room at the bottom», or how nanotechnologies can change the world of concrete // Nanotechnologies in construction: a scientific internet-journal. Moscow. «NanoStroitelstvo». 2010. №. 6. pp. 17–31. URL <http://www.nanobuild.ru>
 21. *Bartosh P.* Ecologically active fiberglass concrete: towards improving the external expressiveness of concrete and reducing of air pollution in urban environment // Nanotechnologies in construction: a scientific internet-journal. Moscow. «NanoStroitelstvo». 2011. №. 2. pp.24–40. URL <http://www.nanobuild.ru>
 22. *Gusev B.V., Minsadrov I.N., Viroevsky* et al. Investigation of nanostructuring processes in fine-grained concretes with silicon dioxide nanoparticles admixture // Nanotechnologies in construction: a scientific internet-journal. Moscow. «NanoStroitelstvo». 2009. № 3. pp. 8–14, URL <http://www.nanobuild.ru>
 23. *Epiphanovsky I., Ponomasrev A.N., Donskoy A.* et al. Modification of properties of polymeric materials with small concentration of fullerenes // Advanced materials. 2006. № 2. pp. 15–18.
 24. *Figovsky O., Beilin D.* Building materials based on advanced polymer matrix // J. Scientific Israel-Technological advantages. 2008. Vol. 10. № 3–4. P. 1–119.
 25. *Figovsky O., Karchevsky V., Beilin D.* Crack-resistant and anticorrosive coatings based on vulcanized water dispersion chlorine-sulphopolyethylene // Anti-corrosion methods and materials. 2003. Vol. 50. № 2. P. 1–13.
 26. *Figovsky O., Shapovalov L.* New nonisocyanate polyurethane coatings // China coatings journal (CCJ). 2006. № 2. P. 49–58.
 27. *Figovsky O., Shapovalov L.* Cyclocarbonate based polymers including non-isocyanate polyurethane adhesives and coatings // Encyclopedia of surface and colloid science. N.Y. 2006. Vol. 3. P. 1633–1652.

28. *Figovsky O., Badamshina E., Gafurova M., Shapovalov L.* Fullerene-containing nanostructured polyurethanes. PU Magazine. 2008. Vol. 5. P. 309–316.
29. *Figovsky O.* Nanostructured oligomers based systems and novel industrial materials based on them / Oligomers 2009. Moscow–Chernogolovka–Volgograd. 2009. P. 53–66.
30. *Figovsky O., Shapovalov L., Buslov F., Blank N.* Nanostructured hybrid nonisocyanate polyurethane coatings // International conference «Nano and hybrid nonisocyanate polyurethane coatings». Manchester, UK. 2005. P. 4/1–4/10.
31. *Blank N., Figovsky O.* Epoxy-rubber coatings with nanoheterogenic structure. Paint industry (in Russian). Moscow. 2009. № 10. P. 14–16.
32. *Figovsky O., Blank N.* Novel active nanofillers for increasing chemical resistance and durability of polymer composite materials / The 15th International Conference «Additives 2006». Las Vegas, Nevada: USA. 2006. P. 9/1–9/12.
33. *Ioelovoch M., Leykin A.* Nano-cellulose and its application // J. Scientific Israel-Technological advantages. 2004. Vol. 6. № 31. P. 17–24.
34. *Figovsky O., Shapovalov L., Birukova O. et al.* Hybrid nanoisocyanate. Polyurethane adhesives and sealants. Adhesive & Sealant Convention (ASC) Indianapolis. Indiana, USA. 2011. <http://ascouncil.org/news/past/Presentations/T03-3.Nellis.pdf>.
35. *Figovsky O., Borisov Yu., Beilin D.* Nanostructured binder for acid-resisting building materials // J. Scientific Israel-Technological advantages. 2012. Vol. 14. № 1. P. 7–12.
36. *Kudryavtsev B., Figovsky O., Egorova E. et al.* The use of nanotechnology in production of bioactive paints and coatings // J. Scientific Israel-Technological advantages. 2003. Vol. 15. № 1, 2. P. 209–215.

Контакты
Contact information

e-mail: sita1@netvision.net.il
 e-mail: olf@borfig.com



IV МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
ONLINE-КОНФЕРЕНЦИЯ
**«ПРИМЕНЕНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ
В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

(20–21 СЕНТЯБРЯ 2012 Г.)

THE IV INTERNATIONAL THEORETICAL AND PRACTICAL
ONLINE-CONFERENCE
**«APPLICATION OF NANOTECHNOLOGIES
IN CONSTRUCTION INDUSTRY»**

(20–21 SEPTEMBER 2012)

Интернет-портал NanoNewsNet (www.nanonewsnet.ru) и электронное издание «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» (www.nanobuild.ru) совместно проводят IV Международную научно-практическую online-конференцию «Применение нанотехнологий в строительстве».

Internet-portal NanoNewsNet (www.nanonewsnet.ru) and electronic edition «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal» (www.nanobuild.ru) jointly hold The IV International Theoretical and Practical Online-Conference «Application of Nanotechnologies in Construction Industry».

Сопредседатели оргкомитета конференции:

Б.В. Гусев, президент Российской и Международной инженерных академий, член-корреспондент РАН, эксперт РОСНАНО, доктор технических наук, профессор;

В.И. Теличенко, ректор Национального исследовательского университета ФГБОУ ВПО «Московский государственный строительный университет», академик РААСН, доктор технических наук, профессор.

Участники online-конференции

В online-конференции примут участие ведущие ученые и специалисты Российской академии наук, Российской инженерной академии, Российской академии архитектуры и строительных наук, РОСНАНО, Научно-технического центра прикладных нанотехнологий (г. Санкт-Петербург), Международной инженерной академии, Международного союза экспертов и лабораторий по испытанию строительных материалов, систем и конструкций (РИЛЕМ), руководители и специалисты организаций и предприятий, ученые, преподаватели вузов, сотрудники НИИ и научных центров из различных регионов России, стран ближнего и дальнего зарубежья.

Порядок проведения online-конференции

Организаторы уже запустили механизм проведения online-конференции. Посетители сайтов (www.nanonewsnet.ru и

Co-chairmen of Conference Organizing Committee:

B.V. Gusev, President of Russian and International Academies of Engineering, Associate Member of RAS, Expert of ROSNANO, Doctor of Engineering, Professor;

V.I. Telichenko, Rector of National Research University «Moscow State University of Civil Engineering», Academician of RAASN, Doctor of Engineering, Professor.

Participants of Online-Conference

Russian leading scientists and specialists of Russian Academy of Sciences, Russian Academy of Engineering, Russian Academy of Architecture and Construction Sciences, ROSNANO, Scientific and Technical Center of Applied Nanotechnologies (Saint-Petersburg), International Academy of Engineering, International Union of Experts and Laboratories on Testing Construction Materials, Systems and Structures (RILEM), chiefs and specialists of different organizations and enterprises, scientists, lecturers of universities, research officers of scientific institutions from different Russian regions and foreign countries will take part in this online-conference.

Conference Order

Organizers have already launched the procedure of online-conference. The visitors of the web sites (www.nanonewsnet.ru and

www.nanobuild.ru) смогут до 10 сентября 2012 г. задавать вопросы участникам конференции по электронной почте (e-mail: info@nanobuild.ru и e-mail: empirv@mail.ru). Электронное издание «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» включено в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора и кандидата наук, поэтому оргкомитет просит участников online-конференции указывать свое место работы, учёную степень и учёное звание.

Оргкомитет 13–14 сентября обобщит все вопросы и направит их участникам, 20–21 сентября участники online-конференции ответят на эти вопросы.

Материалы IV Международной научно-практической online-конференции «Применение нанотехнологий в строительстве» будут опубликованы:

- на портале NanoNewsNet (www.nanonewsnet.ru);
- в электронном издании «Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал» № 5/2012 (www.nanobuild.ru).

Свои вопросы направляйте по электронной почте (e-mail: info@nanobuild.ru и e-mail: empirv@mail.ru), а также на сайт www.nanonewsnet.ru.

www.nanobuild.ru) can ask participants questions by email (info@nanobuild.ru or empirv@mail.ru) until September, 10. Electronic edition «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal» has been included in the list of the leading review journals and editions in which the basic results of Ph.D. and Doctoral theses are to be published. Therefore Organizing Committee kindly asks participants to indicate their place of employment, academic degree and academic status.

Organizing committee will summarize all the questions and sent them to participants on 13–14 of September, participants will answer these questions on 20–21 of September.

Materials of The IV International Theoretical and Practical Online-Conference «Application of Nanotechnologies in Construction Industry» will be published:

- at the portal NanoNewsNet (www.nanonewsnet.ru);
- in the electronic edition «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal», № 5/2012 (www.nanobuild.ru).

Send us your questions by email (info@nanobuild.ru or empirv@mail.ru) or address them to the website www.nanonewsnet.ru.

Приглашаем ведущих ученых и специалистов к публикации материалов по тематике издания. Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий ВАК Министерства образования и науки РФ. По данным научной электронной библиотеки импакт-фактор РИНЦ-2010 Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве» находится на уровне ведущих изданий строительной отрасли. Авторам статей Интернет-журнала выдаются справки НТЦ «Информрегистр» Министерства связи и массовых коммуникаций РФ с идентификационным номером публикации. Интернет-журнал перерегистрирован в качестве электронного научного издания на 2012 год.

Предлагаем оформить подписку на издание на 2009–2012 гг. Журналы за 2009, 2010 и 2011 гг. высылаются сразу после оформления подписки, за 2012 – по мере того, как будут выходить номера журнала. **При подписке на КОМПЛЕКТ номеров журнала (2009 г. + 2010 г. + 2011 г. + 2012 г.) предоставляется скидка 20%.** В каждом номере издания публикуется информация о наноматериалах и нанотехнологиях, которые уже используются или должны появиться на рынке в ближайшее время, что позволяет специалистам быть в курсе достижений nanoиндустрии в строительной отрасли, жилищном и коммунальном хозяйстве. Ознакомиться с содержанием номеров журнала можно на сайте издания (www.nanobuild.ru).

Оказываем информационные услуги организациям (компаниям, ассоциациям, партнерствам и др.) по созданию и развитию Интернет-изданий, а также помощь авторам по изданию и продвижению электронных книг.

ИНТЕРНЕТ-ЖУРНАЛ «НАНОТЕХНОЛОГИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»:

- лауреат Национальной премии «Российский Строительный Олимп – 2010»;
- награжден знаком «Инженерная доблесть»;
- лауреат Национального конкурса «Строймастер-2011»;
- отмечен дипломами, сертификатами и благодарностями различных профессиональных и общественных организаций, организаторами мероприятий. Среди них: Международный Форум по нанотехнологиям Rusnanotech, Российское общество инженеров строительства, Национальная ассоциация nanoиндустрии, Конкурс «Премия инноваций Сколково при поддержке Cisco I-PRIZE», Московский комитет по науке и технологиям, Башкирский государственный университет, Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова и др.

По всем вопросам просим обращаться по электронной почте (**e-mail: info@nanobuild.ru**).

Надеемся на плодотворное и взаимовыгодное сотрудничество!



**ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ
РОССИЙСКИЙ
СТРОИТЕЛЬНЫЙ
ОЛИМП-2010**

на правах рекламы



из НАНО строится ГИГАуспех
GIGAsuccess is built from NANO

www.nanobuild.ru

УДК 691-022.532, 004.451.45

КОРОЛЕВ Евгений Валерьевич, д-р техн. наук, проф., директор научно-образовательного центра по направлению «Нанотехнологии»;

СМИРНОВ Владимир Алексеевич, канд. техн. наук, доц., ведущий научный сотрудник научно-образовательного центра по направлению «Нанотехнологии»;

ИНОЗЕМЦЕВ Александр Сергеевич, аспирант кафедры технологии вяжущих веществ и бетонов. *Московский государственный строительный университет, Россия*

KOROLEV Evgenij Valerjevich, Doctor of Engineering, Professor, Director of the Research and Educational Center «Nanotechnology»;

SMIRNOV Vladimir Alexeevich, Ph.D. in Engineering, Associate Professor, Leading Research Officer of the «Nanotechnology» Research and Educational Center;

INOZEMTCEV Alexander Sergeevich, Postgraduate of the Department of Binders and Concretes. *Moscow State University of Civil Engineering, Russian Federation*

ДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ СИСТЕМ¹

DYNAMIC SIMULATION OF NANOSCALE SYSTEMS¹

Исходя из целевого масштабного уровня, показана возможность применения метода частиц. Для поставленной задачи – моделирования структурообразования наномодифицированного связующего – разработаны модель и алгоритмы численного исследования. Обоснована необходимость реализации алгоритмов в авторском программном обеспечении. Реализация выполнена для вычислительных систем с общей памятью.

Considering the target scale level the applicability of the molecular dynamics for modeling of the nanoscale systems is shown. For the selected goal – to model the structure formation of nanomodified binder – both the model and simulation algorithms have been formulated. Necessity of the proposed algorithm's implementation in novel software has been evinced. Such implementation has been performed for the SMP systems.

Ключевые слова: наноразмерная система, метод частиц, параллельные вычисления.

Key words: nanoscale system, molecular dynamic, parallel computation.

¹ Работа подготовлена при поддержке ГК 16.518.11.7080 от 26.08.2011 г.

Статус математического моделирования как «третьего метода познания» в настоящее время общепринят. В большинстве областей науки и техники средства математического моделирования занимают равноправное положение вместе с теорией и экспериментом.

Натурные исследования наноразмерных системами подчас являются дорогостоящими и осложняются специфическими для данного масштабного уровня требованиями к измерительному оборудованию. В частности, многие методы вносят в процесс измерения недопустимые искажения: зонд атомно-силового микроскопа может необратимо изменить поверхность объекта, а интенсивное излучение осветителя оптического микроскопа может вызвать нежелательные фазовые переходы.

Использование инструментария математического моделирования – предпосылка получения качественно новых результатов в прорывных областях, связанных с разработкой наномодифицированных и наноструктурированных строительных композитов. Актуальность разработки методов моделирования наноразмерных систем обусловлена устойчивым повышенным интересом к свойствам и областям практического использования указанных систем.

Выбор методов, алгоритмов и инструментальных средств моделирования в первую очередь определяется масштабным уровнем, представляющим для исследователя наибольший интерес. На нижнем масштабном уровне (менее 10 нм) для исследования удастся привлечь модели, полученные из первых принципов, однако при переходе к следующему масштабному уровню – 10...100 нм – эти модели постепенно теряют вычислительную пригодность [1]. Начиная с этого масштабного уровня, становится целесообразным применение метода частиц.

Термин «метод частиц» является собирательным для большой группы методов, оперирующих с системами дифференциальных уравнений основного закона динамики. Многочисленные модификации метода частиц, ориентированные на моделирование наноразмерных систем, называют методами молекулярной динамики. Эти методы привлекают в тех случаях, когда интерес представляет не только установившееся состояние, но и эволюция нанообразований, а также фазовые переходы в наноразмерных областях.

Особенностью связующего, наполняемого тонкодисперсным материалом, к поверхности частиц которого привит (или иным образом перераспределен из вяжущего в массиве) наномодификатор, является наличие сравнительно больших тангенциальных сил, возникающих при взаимных перемещениях структурных элементов верхнего масштабного уровня (микроструктуры строительного композита). Необходимость учета указанных сил затрудняет использование известных программных пакетов молекулярной динамики.

В ряде работ (например, [2, 3]) исследуемая дисперсная система представлена моделью

$$m_i \ddot{\mathbf{r}}_i - k_i (\dot{\mathbf{r}}_i - \mathbf{v}_i) = -\nabla U_i, \quad i = \overline{1, N}, \quad (1)$$

где m_i – масса i -й частицы; $\mathbf{r}_i = (x_i; y_i; z_i)$ – ее координаты; k_i – коэффициент, определяемый диссипативными свойствами дисперсионной среды; $\mathbf{v}_i$ – скорость дисперсионной среды в точке $\mathbf{r}_i$; $\nabla = \sum_{i=1}^3 \mathbf{e}_i \frac{\partial}{\partial x_i}$ – опе-

ратор Гамильтона; U_i – потенциал в точке $\mathbf{r}_i$ (зависящий от характеристик дисперсионной среды, а также от характеристик и взаимного расположения всех остальных частиц системы).

При решении некоторых задач система обыкновенных дифференциальных уравнений (1) может быть записана в форме, допускающей аналитическое решение. Так, в работе [4] при исследовании характерных параметров процесса кластерообразования выполнено аналитическое исследование модели (1) для ряда предельных ситуаций (значительное межчастичное расстояние, однородное взаимное расположение, пренебрежимо малая вязкость дисперсионной среды).

В общем случае система (1) аналитического решения не допускает. Ее левая часть, являющаяся разностью сил инерции и вязкого трения, неизменна по форме. Потенциал парного взаимодействия обычно определяют выражением с заданным числом минимумов, соответствующих положениям равновесия.

В частности, он может быть принят в виде

$$U(\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2) = \frac{\alpha}{|\mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_1|^{12}} - \frac{\beta}{|\mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_1|^6}, \quad \alpha > 0, \beta > 0, \quad (2)$$

где $\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2$ – координаты частиц.

Выражение (2) содержит два независимых параметра, численные значения которых зависят от:

- расстояния $r_m = |\mathbf{r}_2 - \mathbf{r}_1|$, соответствующего положению равновесия, для которого $\nabla U|_{r=r_m} = \mathbf{0}$;
- глубины потенциальной ямы $U_m = -U(r_m)$.

Как глубина потенциальной ямы, так и расстояние, соответствующее минимуму потенциальной энергии, определяются на основе анализа физико-химических процессов в дисперсной системе.

В [4] для определения расстояния r_m был использован энергетический подход. Получено выражение

$$r_m = \frac{\sigma \cos \theta}{RT} \frac{M}{\rho}, \quad (3)$$

где θ – краевой угол смачивания; M – молекулярная масса вяжущего; σ – поверхностное натяжение вяжущего; ρ – плотность вяжущего; R – универсальная газовая постоянная, T – температура, К.

Потенциал в правой части (1) можно записать в виде

$$U_i = U_{i,b} + U_{i,g} + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N U_{ij,p}, \quad (4)$$

где $U_{i,b}$ – потенциал взаимодействия с границами; $U_{i,g}$ – гравитационный потенциал; $U_{ij,p}$ – потенциал парного взаимодействия; N – число частиц.

Учет влияния наномодифицированного наполнителя может быть произведен параметрами выражения потенциала парного взаимодействия. Последний в наиболее общей ситуации выбирается в виде Леннарда–Джонса

$$U(r_{ij}) = U_0 \left(\left(\frac{r_m}{r_{ij}} \right)^{12} - 2 \left(\frac{r_m}{r_{ij}} \right)^6 \right), \quad (5)$$

где r_{ij} – расстояние между поверхностями частиц; U_0 – характерная энергия взаимодействия; r_m – расстояние, соответствующее положению равновесия.

Для описания эволюции дисперсных систем, между частицами которых действуют силы отталкивания, можно использовать (5) при сохранении только первого слагаемого.

Выбор потенциала взаимодействия с границами области должен обеспечивать финитный характер движения частиц.

Полагая скорость частицы $\mathbf{v}_i = \dot{\mathbf{r}}_i$ в качестве новой переменной, систему (1) можно записать как $6N$ обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка

$$\left\{ \begin{array}{l} \dot{x}_i = v_{i,x} \\ \dot{y}_i = v_{i,y} \\ \dot{z}_i = v_{i,z} \\ \dot{v}_{i,x} = \frac{1}{m_i} \left(k(v_{i,x} - V_x) - \frac{\partial U}{\partial x} \right), \quad i = \overline{1, N}, \\ \dot{v}_{i,y} = \frac{1}{m_i} \left(k(v_{i,y} - V_y) - \frac{\partial U}{\partial y} \right) \\ \dot{v}_{i,z} = \frac{1}{m_i} \left(k(v_{i,z} - V_z) - \frac{\partial U}{\partial z} \right) \end{array} \right. \quad (6)$$

где N – число частиц.

С целью исключения операции разностного дифференцирования по пространству вместо потенциала U следует использовать модуль силы парного взаимодействия (действующей вдоль прямой, соединяющей центры i -й и j -й частиц), модуль силы взаимодействия с границей области (действующей вдоль проходящей через i -ю частицу нормали к границе области), силу тяжести и силу вязкого трения

$$\mathbf{F}_{i,e} = 6\pi\eta' R_i (\mathbf{v} - \dot{\mathbf{r}}_i), \quad (7)$$

действующую со стороны дисперсионной среды.

Система (6) примет вид:

$$\begin{cases} \dot{\mathbf{r}}_i = \mathbf{v}_i \\ \dot{\mathbf{v}}_i = \mathbf{g} + \frac{1}{m_i} \left(\sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N \mathbf{F}_{ij} + \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N \mathbf{F}_{ij,f} + \mathbf{F}_{i,b} + \mathbf{F}_{i,e} \right) \end{cases} \quad (8)$$

Ее можно представить в форме

$$\dot{\mathbf{x}}(t) = \mathbf{f}(\mathbf{x}, t), \quad (9)$$

где $\mathbf{x} = (\mathbf{r}_1, \mathbf{r}_2, \dots, \mathbf{r}_N, \mathbf{v}_1, \mathbf{v}_2, \dots, \mathbf{v}_N)$ – радиус-вектор системы частиц в $6N$ -мерном фазовом пространстве.

Учет сил вязкого трения, действующих на частицу верхнего структурного уровня со стороны ближайших таковых, окруженных слоями наномодифицированного связующего, может быть выполнен следующим образом. Пусть частицы (полидисперсные сферы) окружены слоями толщины d_g .

Примем, что искомая сила $\mathbf{F}_{ij,f}$, $j = \overline{1, N}$, подчиняется закону вязкого трения Ньютона и отлична от нуля в случае ненулевой площади S_{ij} , по которой перекрываются окружающие частицу слои. Для площади S_{ij} имеем

$$S_{ij} = \pi h^2, \quad (10)$$

$$\begin{cases} d_i + d_j = d, d_i^2 + h^2 = r_i^2, d_j^2 + h^2 = r_j^2 \\ d = |\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j| \\ r_i = R_i + d_g \\ r_j = R_j + d_g \end{cases} ; \quad (11)$$

$$h^2 = r_i^2 - d_i^2 = r_i^2 - \frac{1}{4d^2} (r_i^2 - r_j^2 + d^2)^2; \quad (12)$$

$$S_{ij} = \pi \left((R_i + d_g)^2 - \frac{1}{4d^2} \left((R_i + d_g)^2 - (R_j + d_g)^2 + (\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j)^2 \right)^2 \right), \quad (13)$$

где $\mathbf{r}^2 = \mathbf{r} \cdot \mathbf{r} = r^2$ – скалярный квадрат.

Сила $\mathbf{F}_{ij,f}$ действует в плоскости сечения S_{ij} и пропорциональна проекции $\mathbf{v}_{i,t}$ скорости частицы $\mathbf{v}_i$ на плоскость сечения:

$$\mathbf{F}_{ij,f} = -\frac{S_{ij}\eta\mathbf{v}_{i,t}}{r_{ij} - R_i - R_j}. \quad (14)$$

Искомая тангенциальная сила – проекция $\mathbf{v}_{i,t}$ – равна

$$\mathbf{v}_{i,t} = \mathbf{v}_i - \mathbf{v}_{i,n}, \quad (15)$$

где

$$\mathbf{v}_{i,n} = (\mathbf{v}_i \cdot \mathbf{r}_{ij,0})\mathbf{r}_{ij,0}, \quad (16)$$

$$\mathbf{r}_{ij,0} = \frac{\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j}{r_{ij}} \quad (17)$$

– орт вектора $\mathbf{r}_i - \mathbf{r}_j$, соединяющего центры j -й и i -й частиц.

Предложенные алгоритмы моделирования реализованы в переносимом (платформы POSIX – FreeBSD, Solaris, Linux – и Microsoft NT – Windows NT 4.0...Windows 7) модульном автономном программном обеспечении. Переносимость достигается на уровне исходного кода, посредством изоляции платформенно-зависимых функций в каркасную библиотеку с минимальной необходимой функциональностью [5].

На платформе Microsoft NT вычислительное ядро может быть дополнено графическим интерфейсом пользователя. Блок интерфейса взаимодействует с ядром посредством текстовых заданий, записанных на проблемно-ориентированном алгоритмическом языке описания систем частиц.

Исполнение вычислительного ядра начинается с синтаксического разбора командной строки, в которой пользователем (возможно, посредством интерфейсного блока) передается имя управляющего задания. Расчетное задание содержит текстовое описание моделируемой системы, в котором определены общие параметры системы (число частиц – полидисперсных сфер, распределение частиц по размерам и плотности), начальные условия (пространственное распределение частиц), расположение и вид границ, вид функций парного взаимодействия и взаимодействия с границами, численные значения параметров, входящих в выражения для функций взаимодействия.

Перед первым вызовом процедуры вычисления правой части (9) треугольные матрицы (размера $N \times N$) расстояний и сил разбиваются на линейные блоки. Число блоков совпадает с числом вычислительных ядер (произведение числа центральных процессоров на число ядер в центральном процессоре использованной платформы). Инициализацию параллельного планировщика завершает создание потоков исполнения и вспомогательных объектов блокировки и ожидания. В момент создания нитям исполнения передаются аргументы, однозначно идентифицирующие элементы блока, подлежащие обработке в соответствующей нити.

При каждом вызове процедуры вычисления правой части системы (9) происходит освобождение объектов блокировки; в нитях выполняется расчет сил парного взаимодействия (в т.ч. – учет тангенциальных сил для частиц, находящихся по отношению друг к другу на расстоянии меньше некоторого предельного), по завершению которого из нитей объекты блокировки устанавливаются в закрытое состояние. Нити ожидают их освобождения при следующем вызове процедуры вычисления правой части, в основной нити выполняется нахождение сил взаимодействия с границами и дисперсионной средой.

В процессе моделирования регистрируются статистические оценки энергетических и топологических показателей дисперсной системы. Результаты численного эксперимента представляются вычислительным ядром в csv-формате и на интерпретируемом языке пакета 3DS MAX, который на платформе Microsoft NT может быть использован для визуализации пространственных конфигураций исследуемой системы.

Уважаемые коллеги!

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

Королев Е.В., Смирнов В.А., Иноземцев А.С. Динамическое моделирование наноразмерных систем // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012, Том 4, № 3. С. 26–34. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (дата обращения: ____).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Korolev E.V., Smirnov V.A., Inozemtcev A.S. Dynamic simulation of nanoscale systems. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2012, Vol. 4, no. 3, pp. 26–34. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (Accessed ____). (In Russian).

Библиографический список:

1. Смирнов В.А., Королев Е.В., Иноземцев С.С. Стохастическое моделирование наноразмерных систем // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012. № 1. С. 6–14.
URL: <http://nanobuild.ru> (дата обращения: 15.03.2012).
2. Королев Е.В. и др. Модель парного взаимодействия структурных элементов композиционного материала // Актуальные вопросы строительства. Вторые Соломатовские чтения. Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева. 2003. С. 97–100.
3. Королев Е.В. и др. Моделирование эволюции лиофобных дисперсных систем // Изв. вузов. Строительство. 2004. № 1. С. 40–47.
4. Прошин А.П. и др. Динамические модели при исследовании кластерообразования в композиционных материалах. Предельные системы // Изв. вузов. Строительство. 2003. № 3. С. 32–38.
5. Каталог разработки каркасной библиотеки LibV. URL: <http://www.libv.org> (дата обращения 15.03.2012).

References:

1. Smirnov V.A., Korolev E.V., Inozemtcev S.S. Stochastic simulation of nanoscale systems // Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. Moscow: CNT «Nanostroitelstvo». 2012. № 1. PP. 6–14.
URL: <http://nanobuild.ru> (accessed 15.03.2012) (in Russian).
2. Korolev E.V. et al. Binary interaction model of composite's structural elements // Current problems of construction. Solomatov Second conference. Saransk: Ogarev MSU. 2003. PP. 97–100 (in Russian).
3. Korolev E.V. et al. Modeling of the liophobic disperse systems // Izvestija Vuzov. Stroitelstvo. 2004. № 1. PP. 40–47 (in Russian).
4. Proshin A.P. et al. Application of dynamic models for the investigation of cluster forming in composites. Critical systems // Izvestija Vuzov. Stroitelstvo. 2003. № 3. PP. 32–38 (in Russian).
5. Directory of the LibV framework library development. URL: <http://www.libv.org> (accessed 15.03.2012).

Контакты
Contact information

e-mail: korolev@nocnt.ru
e-mail: smirnov@nocnt.ru



**Региональная группа Международного союза лабораторий
и экспертов в области строительных материалов, систем
и конструкций (РИЛЕМ) в Содружестве независимых государств
(CIS-RILEM)**

**Regional Group of International Union of Laboratories and Experts
in Construction Materials, Systems and Structures (RILEM)
in Commonwealth Independent States (CIS-RILEM)**

Уважаемые коллеги!

Международный союз лабораторий и экспертов в области строительных материалов, систем и конструкций (РИЛЕМ – по аббревиатуре названия на французском языке) принял решение о создании на постсоветском пространстве своей Региональной группы, объединяющей русскоговорящих ученых и специалистов, разделяющих Устав и цели РИЛЕМ.

РИЛЕМ – один из старейших международных профессиональных союзов. Он был основан в июне 1947 года с целью содействия международной кооперации в разработке современных методов исследований строительных материалов. Штаб-квартира РИЛЕМ традиционно находится в Париже.

Главные цели РИЛЕМ – поддерживать экологически чистое, безопасное и долговечное строительство; стимулировать новые направления исследований и их широкое применение, поддерживая высокое качество и технологичность строительства.

В настоящее время РИЛЕМ активно работает более чем в 70 странах мира. Реализация уставных задач достигается благодаря сотрудничеству лидирующих в практике строительства специалистов-экспертов, а также научных, академических, исследовательских, испытательных лабораторий, крупных подрядчиков, инвесторов и официальных организаций. Технический потенциал РИЛЕМ определяется более чем 1350 экспертами, вовлеченными в его работу.

Техническими комитетами РИЛЕМ разработано свыше 160 рекомендаций. Многие из них широко применяются в исследованиях, в практике строительства и используются международными организациями по стандартизации. Научно-технические отчеты, подготовленные в технических комитетах, представляют собой критическую оценку текущих знаний по специфическим предметам исследований. Они часто заполняют пробелы в знаниях, одновременно предопределяя развитие стратегии и направлений дальнейших исследований.

РИЛЕМ издает журнал «Материалы и конструкции» (M&S), который выходит 10 раз в год на английском и французском языках. В нем публикуются результаты текущих исследований свойств и характеристик строительных материалов и конструкций, стандартизации методов испытаний и применения результатов исследований.

Международное сообщество хорошо помнит роль крупных советских ученых Б.Г. Скрамтаева, С.А. Миронова, К.Д. Некрасова в становлении этой организации, активную работу Б.А. Крылова и А.В. Лагойды в Комитете по зимнему строительству, Н.А. Мощанского и В.В. Патуроева – в Комитете по полимербетонам, заслуги С.Н. Алексеева в развитии методов исследования состояния арматуры в железобетоне, участие Л.А. Малининой в рабочих группах по новым вяжущим и бетонам.

Российские специалисты подготовили ряд руководящих документов РИЛЕМ по жаростойким бетонам, по зимнему бетонированию, по защите от коррозии. Результатами их совместной работы с зарубежными коллегами стало создание единой классификации и терминологии по полимербетонам, а также ряда русско-французско-английских терминологических словарей.

И в наши дни участие специалистов из бывшего СССР в работе РИЛЕМ достаточно заметно, но явно недостаточно по своему потенциалу.

Понимая, что сегодня, в силу целого ряда причин, прежде всего финансовых и языковых, международные контакты специалистов стран СНГ с коллегами в области строительных материалов, систем

и конструкций носят эпизодический характер, Генеральная ассамблея РИЛЕМ рекомендовала рассмотреть возможность вовлечения в работу союза большого числа местных специалистов и практиков, используя русский язык в качестве одного из рабочих языков Региональной группы. При этом предполагается обеспечить, при необходимости, перевод на русский язык и издание современных отчетов и рекомендаций RILEM, подготовленных Техническими Комитетами RILEM, активизировать информационный поток за счет перевода некоторых статей журнала *Materials & Structures* для национальных изданий. Одновременно планируется облегчить доступ к разным формам поддержки исследований через различные проекты, гранты и стипендии, в которых принимают участие члены RILEM.

Приступая к непростой работе по формированию Региональной рабочей группы, мы рассчитываем на поддержку научной и технической общественности стран СНГ, рабочих органов СНГ и формирующегося Евразийского Союза, Международной инженерной академии и других заинтересованных общественных и профессиональных объединений.

Информационную поддержку деятельности Региональной группы Международного Союза лабораторий и экспертов в области строительных материалов, систем и конструкций (РИЛЕМ) в Содружестве независимых государств (CIS-RILEM) будут осуществлять ведущие специализированные СМИ. Среди них – Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» и др.

В настоящее время подготовлена первая редакция Устава будущей Региональной группы. Мы были бы крайне признательны за любые замечания и предложения по существу прилагаемого проекта. Дополнительную информацию о формировании РГ и проекты документов, а также сведения о присоединении к РИЛЕМ можно получить на сайтах в сети Интернет www.rilem.net или в Рунете www.rilem.ru; e-mail: vfalikman@yahoo.com.

*В. Фаликман,
член Бюро РИЛЕМ,
Национальный делегат РИЛЕМ в РФ*

Д.Э. ГРИШАНКОВ и др. «Сколково» изучило передовой опыт создания инновационных центров

ГРИШАНКОВ Дмитрий Эдуардович, ген. дир. рейтингового агентства «Эксперт РА»;
НАУМОВ Станислав Александрович, вице-президент Фонда «Сколково»;
ЖЕРДЕВ Федор Владимирович, глав. ред. отдела промышленной политики департамента аналитики и консалтинга рейтингового агентства «Эксперт РА»;
ЗАЙКО Алексей Сергеевич, шеф-редактор отдела промышленной политики департамента аналитики и консалтинга рейтингового агентства «Эксперт РА»;
МИНДИЧ Дмитрий Анатольевич, зам. глав. ред. отдела промышленной политики департамента аналитики и консалтинга рейтингового агентства «Эксперт РА»

GRISHANKOV Dmitry Eduardovich, Director General of Rating Agency «Expert RA»;
NAUMOV Stanislav Alexandrovich, Vice-president of the Fund «Skolkovo»;
ZHERDEV Fedor Vladimirovich, Editor-in-Chief of the Industrial Policy Section, Department of Analytics and Consulting, Rating Agency «Expert RA»;
ZAIKO Alexey Sergeevich, Editor of the Industrial Policy Section, Department of Analytics and Consulting, Rating Agency «Expert RA»;
MINDICH Dmitry Anatolievich, Deputy Editor-in-Chief of the Industrial Policy Section, Department of Analytics and Consulting, Rating Agency «Expert RA»

«СКОЛКОВО» ИЗУЧИЛО ПЕРЕДОВОЙ ОПЫТ СОЗДАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ

«SKOLKOVO» HAS STUDIED THE ADVANCED EXPERIENCE IN ESTABLISHMENT OF INNOVATIVE CENTERS

Саммит творцов инновационной экономики, организованный Фондом «Сколково» совместно с рейтинговым агентством «Эксперт РА», прошел в четверг, 19 апреля, в Московской школе управления (МШУ). Аналитической платформой саммита стало исследование медиахолдинга «Эксперт», позволившее создать рейтинг 30 ведущих создателей мировой инновационной экономики, 13 из которых нашли возможность приехать в Москву – поделиться опытом, рассказать

Д.Э. ГРИШАНКОВ и др. «Сколково» изучило передовой опыт создания инновационных центров



о том, как правильно создавать инновационные центры, установить диалог с российскими институтами развития.

Среди участников саммита – один из основателей корпорации Intel *Дов Фруман*, главный ученый Nokia *Пертти Хуусконен*, основатель всей венчурной индустрии Израиля *Игаль Эрлих*, советник Хиллари Клинтон по вопросам ин-

новаций и конкурентоспособности США *Джон Као*, экс-консультант правительств Австралии и Китая по вопросам инноваций *Свен-Тор Холм*, советник по науке и технологиям Правительства Тайваня *Чин-тай Ши*.

Открывая конференцию, вице-президент Фонда «Сколково» по взаимодействию с органами государственной власти, развитию общественных отношений и региональной политике *Станислав Наумов* сообщил, что «... сегодня в мире существует порядка тысячи инновационных центров, в то время как 40 лет назад их было менее десятка. Это дает возможность проанализировать уникальный опыт в данной сфере, чтобы «не повторять чужих ошибок», хотя трудности – это нормальное явление». «Впоследствии система, пережив свой первый кризис, становится саморегулируемой, саморазвивающейся – той самой живой системой, которая должна быть», – подчеркнул вице-президент Фонда «Сколково».



Гуру инноваций дискутировали по таким актуальным темам, как «Создание центров инновационного развития: мировой опыт и российский подход», «Формирование среды для воспроизводства инноваций: глобальные тренды и российская специфика», «Региональные центры инновационного роста: инструментарий, технологии, бизнес-подходы», а также

Д.Э. ГРИШАНКОВ и др. «Сколково» изучило передовой опыт создания инновационных центров

провели серию мастер-классов для студентов под общим названием «Технологии создания инновационных центров».

По мнению большинства экспертов – участников саммита, инновационный центр должен освобождаться от государственного регулирования, иметь долгосрочную стратегию развития, представлять собой сильный узнаваемый бренд, а также заручаться инвестиционной поддержкой со стороны крупных международных корпораций. «Сколково» может и должно стать независимой системой «выращивания» инновационных проектов, отмечают эксперты. Участники форума не ставили целью найти универсальный рецепт по созданию успешного инновационного центра, но отметили, что «Сколково» движется в правильном направлении.

Во второй день саммита, 20 апреля, была проведена еще одна серия мастер-классов, на этот раз посвященных инкубированию инновационных стартапов, привлечению рискованного капитала и созданию эффективной инфраструктуры технопарков. В мастер-классах приняли участие студенты Открытого университета «Сколково» (ОтУС), студенты и аспиранты МГУ, участники проекта Открытое инновационное сообщество (Open Innovation Union).

Иностранные гости признали важность диалога на международном уровне и договорились развивать установившиеся связи в интересах всех игроков мировой инновационной системы.



Информационными партнерами саммита выступили ведущие СМИ. Среди них – Интренет-журнал «Нанотехнологии в строительстве». За информационную поддержку Саммита творцов инновационной экономики Интренет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» отмечен Благодарностью.

В ходе подготовки к саммиту было разработано «Руководство по созданию и развитию инновационных центров (технологии и закономерности)», содержание которого представляет практический интерес для специалистов наноиндустрии. Учитывая ограниченный объем статьи в журнале далее приводится краткое содержание данного Руководства в 2-х частях (часть I – в номере 3/2012, часть II – в номере 4/2012).

РУКОВОДСТВО ПО СОЗДАНИЮ И РАЗВИТИЮ ИННОВАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ (ТЕХНОЛОГИИ И ЗАКОНОМЕРНОСТИ)

Часть I

GUIDELINES ON ESTABLISHMENT AND DEVELOPMENT OF INNOVATION CENTERS (TECHNOLOGIES AND REGULARITIES)

Part I

Резюме

Мы сами никогда не дерзнули бы подготовить документ в столь амбициозном жанре, как руководство, если бы не одно обстоятельство. Соавторами этого документа по праву могут считаться люди, которые добились наибольших успехов в деле создания инновационных центров, инновационной среды¹. Более того, по-видимому, только они и имеют право на авторитетное мнение о том, как создаются и развиваются инновационные центры. Они создали среду, в которой вырос инновационный бизнес объемом более 2,5 трлн. долларов ежегодной реализации, среди их «подшефных» такие компании, как Intel, Nokia Group, DuPont, среди инноваций – такие технологии, как Bluetooth, облачное программирование или чип памяти EPROM.

«Руководство...» – плод многочисленных бесед с отцами-основателями ведущих инновационных центров и их соратниками, встреч с сотрудниками инновационных компаний и их партнерами. Надо сказать,

¹ См. Приложение 2

что зачастую получалась картина, заметно отличающаяся от дежурных презентаций технопарков. Отчасти из-за неизбежного различия между теорией и реальной жизнью. Отчасти благодаря тому, что эта работа проходила в период осмысления посткризисных изменений, которые обещали некоторые еще недавно незыблемые истины. Также эта работа основана на изучении опыта вошедших в рейтинг 35 наиболее эффективных инновационных центров мира. Наконец, третьим базисом настоящей работы стал опрос наиболее авторитетных инновационных менеджеров о секретах успеха и об ошибках в их работе.

В «Руководстве...» обобщены управленческие практики и подходы к созданию инновационной инфраструктуры, доказавшие свою эффективность в наиболее успешных инновационных центрах мира. История каждого из них уникальна. На их развитии сказывались тысячи факторов – исторические особенности, деловой уклад, уровень образованности населения и развитие промышленности, государственная политика. В результате у исследователей порой возникает убеждение, что создание креативной среды – сродни искусству. А раз так, то незачем обобщать, важно учиться у одного-двух близких по духу мастеров. Тем не менее, кое-что общее все же есть.

Прежде всего, все проекты инновационных центров возникли в результате глубоких кризисов и осознания того, что инновации могут помочь преодолеть трудности. Так, появление в шведской провинции Сконе технопарка Идеон стало реакцией на угасание в конце 1970-х под натиском южно-корейских конкурентов опоры местной промышленности – верфей. А начало создания сети технопарков Technopolis было положено в финском «Медвежьем углу» – городе Оулу, который после Второй мировой войны стал стремительно терять население.

В этом смысле Россия, безусловно, находится в «мейнстриме».

Во-вторых, характерная черта для большинства успешных инновационных центров – это то, что они развиваются в строго определенной последовательности, проходя в своем развитии ряд этапов:

I. Концентрация ресурсов. Для этого этапа характерно наращивание научно-исследовательского потенциала региона и формирование здесь хорошего предпринимательского климата, в первую очередь – для начинающих и малых компаний, где формируется инноцентр, преодоление «великой китайской стены» между исследовательскими центрами и промышленностью;

II. Формирование инновационной экосистемы. Т.е симбиоза технологических стартапов, малых предприятий, крупного высокотехнологичного бизнеса. Складываются устойчивые кластеры наукоемких компаний; региональные власти переходят к активной политике поддержки инновационного предпринимательства и созданию необходимой для этого инфраструктуры; проводятся масштабные рекламные и PR-кампании, призванные сформировать новый бренд региона как инновационного центра;

III. Прорыв. Стремительный рост оборота крупных – якорных – компаний и превращение их в глобальных игроков; значительный рост числа технологических стартапов; формирование рынка венчурных инвестиций и механизма разделения рисков венчурных инвесторов, например, в рамках частно-государственного партнерства;

IV. Зрелое развитие. Созданная инфраструктура поддержки инновационных предприятий работает эффективно, она становится все более «технологичной» и масштабируемой; происходит развитие собственного бренда инноцентра; встраивание в существующие и создание новых технологических цепочек на основе международной кооперации.

Попытки игнорировать указанную последовательность, огромные ресурсы, направленные на решение задач следующего (еще не подготовленного) этапа, а то и попытка перепрыгнуть через ступеньку, в лучшем случае, приводят к застою и отсутствию желаемых результатов.

Наконец, в-третьих, практически все успешные инновационные центры по мере своего развития сталкивались с определенным количеством общих проблем. Технологии их решения отработаны – каждая из них, в свою очередь, состоит из набора более простых. И практически все более или менее успешные инновационные центры – результат комбинации этих элементарных кубиков.

Вот эти базовые технологии инновационного менеджмента.

1. Бизнес-инкубация. Термин «бизнес-инкубатор» имеет весьма приблизительное отношение к объекту недвижимости. Проблема, которую призваны решить технологические бизнес-инкубаторы, формулируется довольно просто: дефицит успешных технологических стартапов. Привлечь их можно не низкой ставкой аренды, а созданием эффективной бизнес-среды, а также предоставлением инновационным стартапам таких услуг и помещений, в которых они действительно нуждаются. Важнейшая среди этих услуг – передача предпринимательских

навыков участникам инновационных стартапов, для чего необходимы опытные и высокооплачиваемые бизнес-тренеры.

2. Выстраивание системы финансирования проектов. Продолжающийся финансово-экономический кризис привел к серьезному ухудшению ситуации с привлечением частного венчурного капитала. В связи с этим решение проблемы привлечения финансовых ресурсов требует от технопарков поиска нестандартных схем привлечения внешнего финансирования инновационных проектов и, соответственно, создания максимально понятного и дружественного инвестору «климата». Условием возникновения такого климата, с одной стороны, является частно-государственное партнерство, основанное на предоставлении инновационным проектам беспроцентных или условно-возвратных займов, а с другой – максимально широкий выбор перспективных, с точки зрения инвестора, проектов.

3. Налаживание горизонтальных связей между участниками инновационного центра: исследователями, инновационными предпринимателями, венчурными инвесторами и институтами развития. Наиболее простой и очевидный способ стимулировать возникновение горизонтальных связей между ними – собрать их под одной крышей. Это заметно упрощает создание удобных площадок для общения, где различные участники инновационной системы могли бы регулярно пересекаться в повседневной деятельности, заводить знакомства, делиться идеями и выстраивать партнерские отношения. Помимо функции площадки для общения, инновационный центр должен выступать рекомендателем размещенных в нем компаний. Возможность получить рекомендацию и связаться напрямую с необходимым человеком или организацией зачастую оказывается не менее важной, чем финансовая или консультативная поддержка.

4. Создание инфраструктуры технопарка. Эта инфраструктура должна быть ориентирована на удовлетворение потребностей малых технологических предприятий и быть максимально гибкой: небольшие, но поддающиеся при необходимости быстрому расширению помещения, компактные, но оснащенные всеми необходимыми коммуникациями и оборудованием лаборатории. Вне стен технопарка найти такие помещения за разумные деньги невозможно в большинстве европейских, американских или азиатских городов. Облегчить задачу создания качественной инфраструктуры может территориальная близость

к университетам и другим центрам НИР. Концентрация в одном месте малых технологичных компаний служит хорошим магнитом, который затем притянет крупные и богатые компании.

5. Выстраивание общественных связей и репутации. Развитие долгосрочного высокорискового проекта, каким является научный парк или инновационный центр, в значительной степени зависит от тех ожиданий, которые формируются в обществе в отношении его результатов: какие задачи и цели стоят перед конкретным технопарком, каков потолок его возможностей, направление и стратегия развития. А это требует постоянной разъяснительной работы с медиа. К тому же судьба инновационного центра – это практически всегда производная от успехов и неудач его резидентов. Однако на начальной стадии развития стартапов, пока у них нет собственного «послужного списка», их восприятие со стороны банков, венчурных компаний и других контрагентов в значительной степени определяется репутацией технопарка, резидентами которого они являются. Поэтому вложения в PR никогда не будут лишними – они облегчат привлечение в инновационный центр стартапов, а вслед за ними и инвесторов.

6. Организация управления. Основная задача инновационного центра заключается в создании благоприятной бизнес-среды и предоставлении востребованных инновационными компаниями услуг по ведению и развитию бизнеса. Справиться с этой задачей могут только управленцы, сами имеющие опыт ведения бизнеса, поскольку только они понимают, какие именно услуги нужны и как они должны оказываться. Если государство прямо или через своих представителей начинает оказывать слишком большое влияние на управление инновационным центром, существует большое его превращение из центра оказания услуг инновационному бизнесу, работающего на основе понятной бизнес-модели (клиент – поставщик услуг), в центр распределения государственной поддержки. Задачей управляющей компании инновационного центра не может быть только получение прибыли. И именно по этой причине управляющие органы инновационного центра должны обладать автономией не только от органов государственной власти, но и от частных инвесторов и акционеров.

Приложение 1

ИСТОЧНИКИ ОПЫТА

Число инновационных центров и технопарков – то есть мест концентрации инновационного бизнеса – сегодня в мире приближается к тысяче. Этот показатель будет расти и дальше, ведь выход из нынешнего глобального экономического кризиса многие связывают с новой технологической волной. А чтобы оседлать эту волну, необходима, как минимум, инфраструктура, способствующая возникновению, становлению и расширенному воспроизводству инновационных компаний. Поэтому вполне понятен интерес к тем местам, где такую инфраструктуру – или, говоря на профессиональном сленге, «экосистему» – удалось выстроить.

1.1. Крупнейшие инновационные центры мира.

Рейтинг инновационных центров

Из неполной тысячи ныне существующих инноцентров и технопарков смогли доказать свою эффективность немногие. Поступательное (пусть и подверженное некоторым приливам и отливам) развитие стало первым из критериев рейтинга эффективности инноцентров, легшего в основу настоящего «Руководства...» (см. табл. 1). Наряду с этим критерием рейтинг учитывает и другие: вклад инноцентра в развитие экономики, известность и цитируемость, уровень и значимость компаний, работающих в центре; масштаб инновационного центра, доступность венчурного капитала, доступность информации. Инновационные центры в рейтинге выстроены не по ранжиру (от наиболее до наименее эффективных), так как это попросту не имеет смысла, поскольку исходные условия их создания и стоящие перед ними задачи несопоставимы. Ни особенности финансирования текущей деятельности, ни его относительный масштаб не являются критериями эффективности ИЦ. В связи с этим в предложенном рейтинге эффективность ИЦ оценивается вне зависимости от их относительных масштабов, а также форм их организации и финансовой самодостаточности.

Таблица 1

Рейтинг эффективности центров инновационного развития

№	Название ИЦ	Страна	Год основания	Масштаб	Эффективность	Шкала-масштаб	Самодостаточность	Динамика развития	Присвоенный рейтинг	Число сотрудников вместе с компаниями	Число зарегистрированных компаний	Общий объем инвестиций / ежегодный совокупный доход резидентов* (млн долл.)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Бангалор (India Silicon Valley Bangalore)	Индия	1990-е	0,905	0,74	N	.mkt	Положительная	G.mkt5	20 000+	130	
2	Исследовательский парк Идеон (Ideon Research Park)	Швеция	1983	0,955	0,8525	G	.mkt	Положительная	G.mkt5	3 000	260	
3	Исследовательский парк города Йокосука (Yokosuka Research Park)	Япония	1987	1,135	0,9925	G	.mkt	Положительная	G.mkt5		154	
4	Исследовательский парк Киото (Kyoto Research Park)	Япония	1987	1,135	0,95	G	.mkt	Положительная	G.mkt5		250+	
5	Кэндал Сквер, Массачусетс (Kendall Square)	США	1990-е	0,91	0,725	N	.mkt	Положительная	G.mkt5		450+	1200
6	Научный парк города Синьчжу (Hsinchu Science and Industrial Park)	Тайвань	1980	1,225	1	G	.mkt	Положительная	G.mkt5	139 416	440	38455 / 301*
7	Технологический парк Берлин-Адлерсхоф (Berlin Adlershof)	Германия	1991–1992	1	0,9925	G	.gov	Положительная	G.gov5	7268	471	94 / 770*
8	Технополис Оулу (Technopolis Oulu)	Финляндия	1982	0,86	0,7325	N	.mkt	Положительная	G.mkt5	4500	215	
9	Кремниевая долина, Южный Сан-Франциско, район Пало-Альто, район Сан-Диего (Silicon Valley, Palo Alto, San Diego, Sth. San Francisco)	США	1950-е	1,225	0,72	N	.mkt	Стабильная	G.mkt4	250 000+		
10	Кремниевая долина Израиля (Silicon Wadi)	Израиль	1990-е	0,91	0,8225	G	.mkt	Стабильная	G.mkt4		3 000+	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
11	Научный город Цукуба (Tsukuba Science City)	Япония	1985	1	0,855	G	.gov	Стабильная	G.gov4		120	
12	Исследовательский треугольник, Северная Каролина (Research Triangle Park North Carolina)	США	1959	1,135	0,64	N	.org	Стабильная	G.org3		170	
13	Кремниевые холмы, Остин, Техас (Austin Silicon Hills)	США	1980-е	1,135	0,7625	N	.mkt	Отрицательная	G.mkt3		150	725
14	Парк высоких технологий Чжанцзин (Shanghai Zhangjiang hi-tech Park)	Китай	1992	0,86	0,495	N	.gov	Стабильная	G.gov3	100 000	3600	
15	Агломерация Монпелье (Montpellier Agglomeration)	Франция	1986	0,5	0,77	N	.gov	Положительная	N.gov5	5 000	445	530*
16	Научный парк Кембриджа (Cambridge Science Park)	Великобритания	1970	0,505	0,7375	N	.org	Положительная	N.org5	5 000	100	
17	Научный биопарк Лейдена (Leiden Bio Science Park)	Нидерланды	1984	0,775	0,72	N	.org	Положительная	N.org5	3100	70	
18	Технопарк Кампинас (Techno Park Campinas)	Бразилия	Конец 1970-х	0,725	0,7875	N	.mkt	Положительная	N.mkt5	5500	67	
19	Технопарк Монреаль (Technoparc Montréal)	Канада	1987	0,635	0,735	N	.org	Положительная	N.org5	4849	34	2 000
20	Биополис в научном парке One North (Biopolis One North)	Сингапур	2003	0,545	0,4525	N	.gov	Положительная	N.gov4		5 500	
21	Исследовательский парк Место инноваций (Innovation Place Research Park)	Канада	1980	0,5	0,49	N	.gov	Положительная	N.gov4	5 000	192	36*
22	Научно-технологический парк Гонконга (Hong Kong Science and Technology Park)	Китай	2002	0,635	0,6525	N	.gov	Положительная	N.gov4		80	
23	Научный парк Отаниэми (Otaniet Science Park)	Финляндия	1985	0,635	0,5675	N	.mkt	Положительная	N.mkt4		250	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
24	Научный парк Симбион (Symbion)	Дания	1986	0,725	0,56	N	.mkt	Положительная	N.mkt4		180	
25	Научный парк Чжунгуаньшунь (Zhongguancun Science Park)	Китай	1988	0,635	0,345	R	.mkt	Положительная	N.mkt4	950 000	22 000	124 000*
26	София-Антиполис (Sophia Antipolis)	Франция	1984	0,775	0,9125	G	.gov	Стабильная	N.gov4	31 000	1452	
27	Технологический парк Бентли (Technology Park Bentley)	Австралия	1985	0,725	0,4375	N	.gov	Положительная	N.gov4		110	
28	Технопарк ZIRST, Гренобль (ZIRST)	Франция	1972	0,775	0,8425	G	.gov	Стабильная	N.gov4	10 000+	320	
29	Цифровой порт (Porto Digital)	Бразилия	2000	0,635	0,68	N	.mkt	Положительная	N.mkt4		130	
30	Мету-Технополис (METU-Technopolis)	Турция	1991	0,5	0,475	N	.gov	Стабильная	N.gov3	3 300	240	
31	Научный парк Мадрида (Madrid Science Park)	Испания	2001	0,5	0,45	N	.gov	Стабильная	N.gov3		250	
32	Национальный технологический парк (National Technology Park)	Ирландия	1984	0,635	0,52	N	.gov	Отрицательная	N.gov2	3 000+	80	7
33	Бергрукский научный парк Оксфордского университета (Oxford University Begbroke Science Park)	Великобритания	1990-е	0,37	0,7	N	.mkt	Положительная	R.mkt4		40	
34	Научный город Дэддок (Daedeok Innopolis)	Ю. Корея	1992	0,28	0,3925	R	.gov	Положительная	R.gov4	40 338	1006	
35	Научный и технопарк Томска (Tomsk science and technology park)	Россия	1990	0,365	0,3075	R	.gov	Стабильная	R.gov3			

Инновационный центр международного масштаба
 Инновационный центр национального масштаба
 Инновационный центр регионального масштаба

* Показатель совокупных доходов резидентов ИЦ за последний отчетный период.

По масштабу ИЦ распределены на группы: индекс R, regional – региональный; индекс N, national – национальный; индекс G, global – международный. По степени своей финансовой самостоятельности ИЦ распределены на группы: индекс .org – ИЦ, имеющие существенную финансовую зависимость от поддержки третьих организаций; индекс .gov – ИЦ, имеющие существенную финансовую зависимость от поддержки институтов государственной и муниципальной власти; индекс .mkt – ИЦ, обладающие финансовой самостоятельностью и самоокупаемостью.

1.2. Топ-30 мирового инновационного менеджмента

Имена Билла Гейтса и Стива Джобса знают все, но их истории успеха нетиражируемы, уникальны. Другое дело те, кто сумел создать среду, «бульон», где будущие гейтсы и джобсы могли бы себя реализовать. Имена этих людей, ведущих управленцев, ученых и чиновников, добившихся наибольших успехов в создании благоприятных условий для внедрения инноваций в разных странах мира, менее известны. Именно их советы легли в основу настоящей работы.

Критерии попадания в этот список гуру инновационного менеджмента (см. табл. 2 в алфавитном порядке) просты: цитируемость в ведущих мировых деловых и научных периодических изданиях, оценки ведущих экспертов и журналистов, востребованность кандидата сегодня (участие в значимых государственных и корпоративных консультативных органах по развитию инновационной инфраструктуры), наличие собственного научного и предпринимательского опыта, а также премий и наград. Важная роль при формировании списка была уделена и тому, какой вклад в преобразование экономики региона или даже целой страны внесли фигуранты.

Таблица 2

Топ-30 мирового инновационного менеджмента

Персона	Страна, где осуществлял проекты	Основные заслуги
1	2	3
Арруда Паоло	Бразилия	Координатор проекта создания Центра молекулярной биологии и геномной инженерии в UNICAMP (университет и исследовательский центр, Кампинас)
Ванг Йанг Юан	КНР	Глава исследовательских центров КНР, архитектор инновационной политики в области микроэлектроники. Заложил основы и развивает микроэлектронную промышленность КНР
Варди Иосиф	Израиль	Самый успешный венчурный инвестор в Израиле, один из главных инновационных менеджеров израильского хай-тека
Добсон Питер	Великобритания	Инициатор создания и директор Бербрукского научного парка Оксфордского университета, советник и эксперт по нанотехнологиям Совета по исследованиям Великобритании

Продолжение таблицы 2

1	2	3
Инамори Казуо	Япония	Основатель компаний Kyocera, Kansai Cellular Telephone Co., KDDI Corporation и нескольких венчурных компаний
Йо Филипп	Сингапур	Координатор государственной политики Сингапура в области инновационного развития. Председатель совета директоров SPRING, совета по стандартам, повышению производительности и инновациям
Као Джон	США, Финляндия, Сингапур, Ирландия, ОАЭ	Международный консультант компаний BASF, Nike, Intel, Nissan, Pricewaterhouse Coopers и др., а также правительств Финляндии, Сингапура, Ирландии, ОАЭ, США
Кэки Мэрви	Финляндия, Польша, Кипр, Новая Зеландия, Россия	Партнер, управляющий директор и главный консультант компании InnoPraxis International Ltd. Создатель технопарка Отаниеми, Хельсинки. Координировала и реорганизовала технопарк Иннополи. Ранее занимала управляющие должности в компании Technopolis PLC
Мэн Мэй	КНР	Основатель технопарка Университета Цинхуа TusPark, председатель управляющей компании технопарка TusPark Co. Ltd. Постоянный член правления Китайской ассоциации технопарков при университетах
Миллер Уильям	США, Сингапур, Малайзия, Южная Корея, Япония	Один из отцов-основателей Кремниевой долины в Калифорнии, консультант в области инновационной политики в Южной Корее, Сингапуре, Малайзии и Японии
Мурти Нагавара	Индия	Один из отцов-основателей ИТ-кластера в Бангалоре, основатель ИТ-компании Infosys (Бангалор)
Надар Шив	Индия	Основатель ИТ-отрасли в Индии, основатель университета в Ченнаи и первой индийской ИТ-компании Hindustan Computers Limited
Нилекани Нандан	Индия	Глава консультативной группы при правительстве Индии по технологическим проектам. Один из основателей ИТ-компании Infosys (Бангалор) и Индийской национальной ассоциации компаний в сфере услуг и программного обеспечения
О Се Чжон	Южная Корея	Председатель Национального исследовательского фонда Кореи, председатель Корейско-американского центра по научному сотрудничеству, советник правительства Кореи по научно-технологической политике
Пастор Жильбер	Франция	Вице-президент по вопросам экономики и инноваций инновационного кластера Montpellier Agglomeration, чей Business and Innovation Centre – первый во Франции и лучший в мире в 2007 году бизнес-инкубатор, где создано более 470 компаний

Продолжение таблицы 2

Перес Карлота	Венесуэла, КНР, Бразилия, Нидерланды, Испания	Международный консультант по инновационной политике ряда высокотехнологичных корпораций и правительств КНР, Бразилии, Нидерландов, Испании, ЕС, а также ООН, ОЭСР, ВБ
Рейнах Фернандо ди Кастро	Бразилия	Один из создателей биотехнологической отрасли в Бразилии, известный исследователь (генетика и биотехнологии) и предприниматель
Сон Масаёси	Япония	Крупнейший венчурный инвестор в области интернет-проектов, основатель и руководитель венчурной компании SoftBank Corp.
Тан Тони	Сингапур	Экс-председатель Национального исследовательского фонда Сингапура, экс-заместитель председателя Совета по исследованиям, инновациям и предпринимательству. Запустил проект инновационного бизнес-парка One North. Избран президентом Сингапура в 2011 году
Тан Энтони	Гонконг	Исполнительный директор Гонконгской корпорации научных и технологических парков, консультант DuPont по инвестициям в сфере создания новых материалов, биомедицине, химических и агрохимических препаратов. Более 30 лет создавал хай-тек-структуры в АТР для DuPont
Фроман Дов	Израиль	Один из основателей Intel и израильского хай-тека
Уэбб Джулиан	Австралия, Новая Зеландия, КНР	Около 30 лет опыта развития мелкого предпринимательства и бизнес-инкубаторов. Консультант по инновациям в Австралии и других странах правительственных и неправительственных структур, частных компаний, международных организаций. Основатель и вице-председатель Ассоциации инкубаторов Австралии
Хван Чан-Ги	Южная Корея	Генеральный директор департамента по стратегическому планированию НИОКР при министерстве экономики знаний Республики Корея, консультант Samsung
Хеннесси Джон	США	Ректор Стэнфордского университета, член исполнительных органов и руководитель ряда всемирно известных высокотехнологичных корпораций (Google Inc. и др.)
Холм Свен-Тор	Швеция, Россия, КНР	Генеральный директор Lundavision AB, участник рабочей группы по созданию Инновационного центра Сколково, основатель Исследовательского парка Идеон в городе Лунд (Швеция), где с 1984 года в совокупности создано более 10 тысяч рабочих мест
Хуусконен Пертти	Финляндия, Польша, Кипр, Новая Зеландия, Россия	Один из идеологов инновационной политики Финляндии и первых технопарков страны. Один из создателей и председатель совета директоров компании Technopolis PLC. Главный ученый в Nokia

Окончание таблицы 2

Хэнкок Рассел	США, КНР, Тайвань, Великобритания, Испания	Один из создателей, председатель и исполнительный директор аналитического центра Joint Venture Silicon Valley Network, международный консультант по вопросам регионального развития
Чен Герберт	КНР	Вице-президент Научного парка Университета Цинхуа. TusPark, директор Пекинского подразделения Международной ассоциации научных парков (IASP)
Ши Чинтай	Тайвань	Стоял у истоков технологического развития Тайваня. Советник по науке и технологиям правительства Тайваня. Более 30 лет опыта в области R&D. 9 лет возглавлял Институт исследований промышленных технологий Тайваня
Эрлих Игаль	Израиль	Основатель и управляющий партнер Yozma Group, основатель венчурного бизнеса в Израиле

1.3. Факторы успеха при создании инновационных центров

Третья (наряду с рейтингом успешности инновационных центров и списком создавших их «гуру») основа «Руководства...» – опрос наиболее авторитетных инновационных менеджеров о секретах успеха и об ошибках в их работе. Этот опрос носил открытый характер, иными словами, респонденты не имели заранее подготовленного набора вариантов ответа.

Опрос позволил выделить *целый ряд факторов, которые респонденты посчитали значимыми для успеха ИЦ:*

- эффективная PR-поддержка, сильный бренд инновационного центра;
- политическая воля и наличие долгосрочной стратегии развития инновационного центра, которые государство (или местные власти) готово планомерно реализовывать («терпеливое государство»);
- устойчивая бизнес-модель управляющей компании, способность управляющей компании обеспечить финансовую самодостаточность и генерировать прибыль;
- независимость управляющей компании от учредителей инновационного центра (государства, университетов) в принятии решений, формирование руководящих органов инновационного центра из профессионалов с бизнес-опытом;
- правильное определение конкурентной ниши инновационного центра по отношению к другим инновационным центрам;
- привлечение крупных высокотехнологичных корпораций как составной части инновационной экосистемы и якорных инвесторов;

- правильное определение приоритетных направлений деятельности (приоритетных областей технологического развития) с учетом местных преимуществ и условий.

Отвечая на вопрос о *факторах, препятствующих успеху инновационных центров*, эксперты выделили следующие:

- чрезмерное внимание к материальной инфраструктуре в ущерб нематериальным услугам, привлечению сильных кадров и проектов;
- недостаточно высокий профессиональный уровень специалистов, привлекаемых к работе в управляющей компании. Наиболее негативные последствия, по мнению респондентов, имеет привлечение на руководящие должности выходцев из государственных структур и академических институтов, не имеющих опыта работы в бизнесе;
- недостаточное внимание к PR и формированию сильного бренда инновационного центра;
- недостаточное внимание к бизнес-обучению научных сотрудников и студентов (недостаточная вовлеченность научных и университетских центров в предпринимательство);
- приверженность стратегии «проталкивания» технологий на рынок, концентрация ресурсов на проектах, которые не решают конкретные проблемы потребителей. Чрезмерное внимание развитию технологий и НИОКР в ущерб развитию бизнеса компаний-резидентов и бизнес-среды;
- ошибки при определении специализации и приоритетов инновационного центра;
- создание инновационной инфраструктуры, исходя из отвлеченных прогнозов, а не реальных потребностей существующих и потенциальных компаний-резидентов инновационного центра, низкая адаптивность инфраструктуры под запросы конкретной компании;
- чрезмерно сильное влияние государства (местных властей), университетов (как правило, речь шла о государственных университетах) и академических институтов на управление инновационным центром.

Опрос также позволил выявить и обобщить в «Руководстве...» управленческие практики и подходы трех основных групп инновационных центров, доказавших свою эффективность. Это:

- *крупные технопарки с участием частного капитала*, обладающие финансовой самостоятельностью и приносящие прибыль. Как

правило, такие инновационные центры были созданы по инициативе государства или муниципалитета как институты регионального развития. Однако впоследствии они перешли в собственность частных инвесторов и в настоящее время совмещают функции институтов развития (точки доступа к государственным, общественным и частно-государственным программам поддержки инновационного предпринимательства) и частных девелоперских проектов. К этой группе можно отнести расположенный в городе Лунде технопарк Идеон (Швеция), а также сеть технопарков под управлением финской компании Technopolis Oy, включая старейший технопарк Финляндии в городе Оулу;

- *государственные инновационные центры – институты развития.* Такие центры созданы по инициативе государства и преимущественно благодаря государственным инвестициям, их текущая деятельность субсидируется государством, они исполняют функции государственных институтов развития. В то же время влияние органов госвласти на операционное управление таких центров может быть различным. Например, все элементы инновационной инфраструктуры Агломерации Монпелье (Франция), в том числе Инновационный бизнес-центр (бизнес-инкубация) и технопарки, принадлежат муниципалитету, а их сотрудники являются муниципальными служащими. А государственный инновационный центр Гонконга управляется независимым от государства фондом. Помимо перечисленных инновационных центров, к этой группе относятся технопарк Биополис (Сингапур) и научный городок Дэдок (Южная Корея);
- *технопарки, являющиеся центрами прибыли университетов.* Задачей таких инновационных центров является не только коммерциализация университетских разработок, но и продажа разного рода услуг, которые университет может предложить наукоемким компаниям (научно-исследовательская инфраструктура, совместные НИОКР, сеть контактов), а также эффективное управление частью недвижимого имущества материнского университета (в основном это земля, на которой расположен технопарк). Из числа рассмотренных в данной работе инновационных центров к этой группе относятся, в частности, научный парк Оксфордского университета Бегбрук, а также научный парк Туспарк университета Цинхуа.

УДК 678.743.22

АБДРАХМАНОВА Ляйля Абдулловна, д-р техн. наук, проф., Россия**НИЗАМОВ Рашит Курбангалиевич**, ректор КазГАСУ, д-р техн. наук, проф., Россия**БУРНАШЕВ Айрат Ильдарович**, инженер, канд. техн. наук, Россия**ХОЗИН Вадим Григорьевич**, д-р техн. наук, проф., Россия*Казанский государственный архитектурно-строительный университет***ABDRAKHMANOVA Laylay Abdullovna**, Doctor of Engineering, Professor, Russian Federation**NIZAMOV Rashit Kurbangalievich**, Rector of KSUAE, Advisor of RAAC, Doctor of Engineering, Professor, Russian Federation**BURNASHEV Airat Ildarovich**, Ph.D. in Engineering, Russian Federation**KHOZIN Vadim Grigorievich**, Head of Department of Technology of Building Materials, Products and Structures, Doctor of Engineering, Professor, Russian Federation*Kazan State University of Architecture and Engineering*

НАНОМОДИФИКАЦИЯ ДРЕВЕСНОЙ МУКИ ЗОЛЯМИ КРЕМНИЕВОЙ КИСЛОТЫ

NANOMODIFICATION OF WOOD FLOUR BY SOLS OF SILICIC ACID

Приведены результаты исследования изменения кислотно-основных свойств поверхности древесной муки из различных пород древесины за счет модификации золями кремниевой кислоты. Установлено, что снижение концентрации кислотных центров на поверхности древесной муки способствует повышению адгезионного взаимодействия ее с поливинилхлоридом. Наномодифицированная древесная мука использована для получения древесно-полимерных композитов на основе поливинилхлорида с высокой степенью наполнения.

The results of research concerning changes in acid-base properties of the surface of wood flour made from different wood species through modification by silica sols are shown. It is found that reducing the concentration of acid sites on the surface of wood flour enhances its adhesive interaction with PVC. Nanomodified wood flour was used to produce wood-plastic composites based on polyvinyl chloride with a high degree of filling.

Ключевые слова: кислотнo-основные свойства, наномодификация, древесная мука, связующий агент, кремнезоль.

Key words: acid-base properties, nanomodification, wood flour, binding agent, silica sol.

Свойства композиционных материалов и предельное содержание наполнителя в полимерной композиции в значительной мере зависят от характера и степени взаимодействия на границе раздела «полимерная матрица–наполнитель». Основным способом увеличения степени взаимодействия между органическим наполнителем – древесной мукой и поливинилхлоридом (ПВХ) при разработке высоконаполненных композиций строительного назначения является использование в составе композитов связующих агентов.

Связующий агент – это соединение органической или неорганической природы, предназначенное для образования прочных связей на границе раздела «полимерная матрица – органический наполнитель» и, насколько возможно, равномерного диспергирования древесного наполнителя в полимере.

Для древесно-полимерных композитов на основе ПЭ или ПП проблема получения высоконаполненных композиций связана с плохим смачиванием гидрофильных органических наполнителей гидрофобными полимерами [1, 2]. При использовании связующего агента гидрофильная поверхность древесного волокна становится гидрофобной, подобно полимерной матрице, в результате поверхностная энергия наполнителя приближается к значению расплавленного полимера, в результате чего адгезия становится выше [3].

Для неполярных полимеров, таких как ПЭ и ПП, в производстве древесно-полимерных композитов в качестве связующих агентов широко используются полиолефины, функционализированные малеиновым или фталевым ангидридами [4].

Однако, при попытке использования вышеуказанных связующих агентов в древесно-полимерных композициях на основе ПВХ было выяснено, что связующие агенты, эффективные в композициях с неполярными ПЭ или ПП, не всегда дают положительный результат, а иногда

даже приводят к снижению показателей по сравнению с исходным полимером. Так как ПВХ и древесина – полярные полимеры, представляется более эффективным использование механизма улучшения адгезии, основанного не на дисперсионном межфазном взаимодействии, а на кислотно-основных и донорно-акцепторных силах согласно теории Льюиса. Кислотно-щелочное воздействие, в котором одна фаза реагирует как донор электронов (основание), а другая – как акцептор электронов (кислота), осуществляемое путем электронно-протонного обмена между активными группами макромолекул связующего и поверхности наполнителя, является важной составляющей межфазной адгезии [5].

ПВХ и древесная мука – полимеры, проявляющие кислотные свойства, поэтому нами предполагалось, что снижение кислотности поверхности древесной муки окажет положительное действие на усиление взаимодействия на границе «ПВХ - древесный наполнитель». В связи с этим эффективной может быть модификация высокощелочными связующими агентами поверхности древесного наполнителя для изменения его кислотно-щелочных характеристик и обеспечения донорно-акцепторного (кислотно-основного) взаимодействия, осуществляемого путем электронно-протонного обмена между активными группами ПВХ и модифицированного органического наполнителя.

В качестве высокощелочного связующего агента-модификатора в работе выбран кремнезоль (КЗ), представляющий собой лиофильную коллоидную систему с наноразмерными частицами, как правило, сферической формы. Диаметр мицелл составляет от 5 до 9,5 нм, $pH = 10,3$. Для модификации полимерных композитов в последнее время широко применяются различной природы нанодобавки [6]. В связи с вышеизложенным, в данной работе рассмотрена эффективность применения кремнезоля для модификации древесной муки с целью увеличения ее взаимодействия с ПВХ, предложены механизмы взаимодействия древесной муки с кремнезolem, а также ПВХ с модифицированной древесной мукой.

Взаимодействие кремнезоля с компонентами полимерной системы может происходить в результате химических превращений на границе раздела фаз, обуславливающее изменение структуры и свойств модифицированного полимерного композита. Инструментальных методов оценки структуры строительных нанокompозитов достаточно много [7]. В данной работе для оценки возможных химических взаимодействий кремнезоля с древесной мукой использовался метод ИК-спектроскопии.

ИК-спектры снимались на IR-FT Spectrometer Spectrum One (Perkin Elmer) в области $4000\text{--}400\text{ см}^{-1}$ с использованием пластинок из KBr. Расшифровка спектров проводилась по справочнику [8]. Для оценки изменения кислотных характеристик модифицированной кремнеземом древесной муки было проведено титрование органического наполнителя по методике, изложенной в работах [9,10]. Возможность функционализации поверхности древесной муки кремнеземом обусловлена, прежде всего, смачивающей способностью. Определение энтальпии межфазных взаимодействий древесной муки и кремнезоля проводили с использованием дифференциального сканирующего калориметра C80 фирмы «SETARAM» с реверсивным устройством. Для определения формы частиц модифицированной древесной муки, распределения кремнезоля на поверхности наполнителя и оценки толщины слоя наномодификатора на поверхности древесной муки применялся лабораторный поляризационный микроскоп Axioskop 40 Pol, предназначенный для наблюдений светового поля в отраженных и поляризационных лучах проходящего света. Для изучения микроструктуры наполненных ПВХ-композиций и их локального состава, а также взаимодействия полимера с модифицированной древесной мукой был применен метод электронной микроскопии. При помощи спектрометра энергетической дисперсии, совмещенного с электронным микроскопом, был исследован элементный состав образцов на поверхности древесных волокон, полимера и границе раздела фаз. Исследования проводились на сканирующем электронном микроскопе AURIGA, совмещенном со спектрометром энергетической дисперсии (EDS) Inca Energy 350 X-Max.

Составы композиций включали ПВХ марки С-7058-М (100 масс.ч.), комплексный термостабилизатор Interstab (5,5 масс.ч.), модификатор ударной прочности FM-22 (7 масс.ч.), древесную муку марки 180 (от 10 до 160 масс.ч.) и кремнезоль. Древесная мука смешивалась с разбавленным до необходимых концентраций дистиллированной водой кремнеземом. Полученная смесь механически перемешивалась в течение 5–7 минут при 500–700 об/мин на лабораторном смесителе. После высушивания при температуре $102\pm 3^\circ\text{C}$ в течение 10–12 часов до постоянной массы модифицированная древесная мука использовалась для наполнения ПВХ-композиций.

Для исследований ПВХ-композиций были получены образцы в виде пленок и пластин. Пленочные образцы готовились методом термопла-

стикации на лабораторных вальцах при температуре валков 140–160°C для пластифицированных образцов и 160–180°C для жестких в течение 5–6 мин в зависимости от состава композиции. Каждая серия образцов готовилась одновременно при одинаковом температурном режиме при одной и той же толщине зазора между валками ~0,008–0,013 см. Для приготовления прессованных образцов (таблеток) использовались отвальцованные пленки: прессовались образцы на машинном прессе ПГ-60 при температуре 160–180°C и давлении 0,5–2 МПа (в зависимости от состава композиции) в течение 2–4 мин. Каждая серия образцов готовилась одновременно.

Для ИК-спектроскопических, калориметрических и оптических исследований использовались образцы в виде модифицированных древесных частиц размером от 100 до 180 мкм.

Авторами разработаны высоконаполненные композиции на основе ПВХ со степенью наполнения древесной мукой до 60 масс.% и установлен высокий эффект усиления поливинилхлоридных композитов при модификации древесной муки малыми дозами (до 0,35%) кремнезоля [11, 12]. Введение в древесную муку кремнезоля способствует блокированию кислотных центров на поверхности частиц древесной муки и усилению межфазного взаимодействия в системе «полимер–древесный наполнитель», в результате чего возрастает степень наполнения ПВХ без ущерба эксплуатационным показателям.

Факт снижения кислотных свойств модифицированной древесной муки подтверждается данными оценки концентрации кислотных центров, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Концентрация кислотных центров на поверхности древесной муки

Древесная мука	Концентрация кислотных центров, ммоль/г
Хвойная исходная	0,125
Модифицированная: 0,35% КЗ	0,071
2,00% КЗ	0,069
Лиственная исходная	0,160
Модифицированная: 0,35% КЗ	0,110
2,00% КЗ	0,103

При модификации кремнезолем наблюдается снижение концентрации кислотных центров, причем в большей степени для хвойных пород. В основе модифицирующего действия кремнезоля лежит естественный процесс обработки древесной муки высокощелочным агентом. Однако, на поверхности древесной муки возможно протекание химических реакций, что подтверждено данными ИК-спектроскопии.

В спектрах исследованных образцов содержится практически одинаковый набор полос поглощения, поэтому рассчитано содержание структурных групп молекул древесной муки в виде отношения интенсивностей полос поглощения и реперной полосы поглощения (п.п.) 1460 см^{-1} , соответствующей колебаниям C–H-связей. В табл. 2 представлено содержание структурных групп в исходной и модифицированной 0,35% кремнезолем древесной муке. О снижении концентрации кислотных центров при модификации древесной муки кремнезолем говорят следующие данные ИКС: наблюдается перекрытие связью Si–O при 1110 см^{-1} полос поглощения в области $1200\text{--}1000\text{ см}^{-1}$, соотносимых с C–O связью в эфирах, и появление аналитической полосы, обусловленной колебаниями связи Si–C в области 800 см^{-1} . Одновременно с этим наблюдается снижение ароматичности, оцененной по п.п. 1600 см^{-1} , соответствующей колебаниям ароматической C–C связи. Понимая под

Таблица 2

Содержание структурных групп древесной муки

Древесная мука		Ароматичность	Содержание структурных групп					
			CH ₃	(CH ₂) _n , n ≥ 4	C = O _{ам}	C = O _{эф}	C–O/SiO	OH/SiC
Хвойная	Исходная	0,75	0,85	0,05	0,7	0,6	0,7/–	0,1/–
	Модифицированная	0,67	0,82	0,05	0,59	0,56	–/0,82	–/0,14
	0,35% КЗ 2% КЗ	0,55	0,73	0,05	0,46	0,45	–/1,41	–/0,23
Лиственная	Исходная	0,79	0,83	0,05	0,79	0,81	1,69/–	0,07/–
	Модифицированная 0,35% КЗ	0,76	1,24	0,05	0,76	0,67	1,05/–	–/0,1

ароматичностью величину реакционной способности циклических структур с системой сопряженных связей, можно предположить, что велика вероятность образования связи между кремнием и углеродом на бензольных кольцах гемицеллюлозы или лигнина, входящих в состав древесной муки, с замещением кислого водорода, что способствует снижению кислотных свойств древесной муки.

При совмещении модифицированной древесной муки с ПВХ образование возможной химической связи между ПВХ, кремнезолом, гемицеллюлозой или лигнином представлено на рис. 1. Следует отметить, что при модифицировании кремнезолом древесной муки возможно образование физико-химических связей донорно-акцепторного характера за счет пустых d -орбиталей кремния и неподеленной электронной пары кислорода.

Необходимым условием функционализации поверхности является хорошая смачиваемость модификатором. Чем лучше наполнитель смачивается наномодификатором, тем выше теплота смачивания ($-\Delta H$). Для древесной муки хвойных пород энтальпия смачивания кремнезолом составляет $-18,7$ Дж/г, а для лиственных $-10,5$ Дж/г, что также подтверждает большую эффективность использования древесной муки на основе хвойных пород древесины, т.к. энтальпия смачивания ($-\Delta H$) КЗ в этом случае почти в 2 раза выше. Очевидно, этот факт объясняется

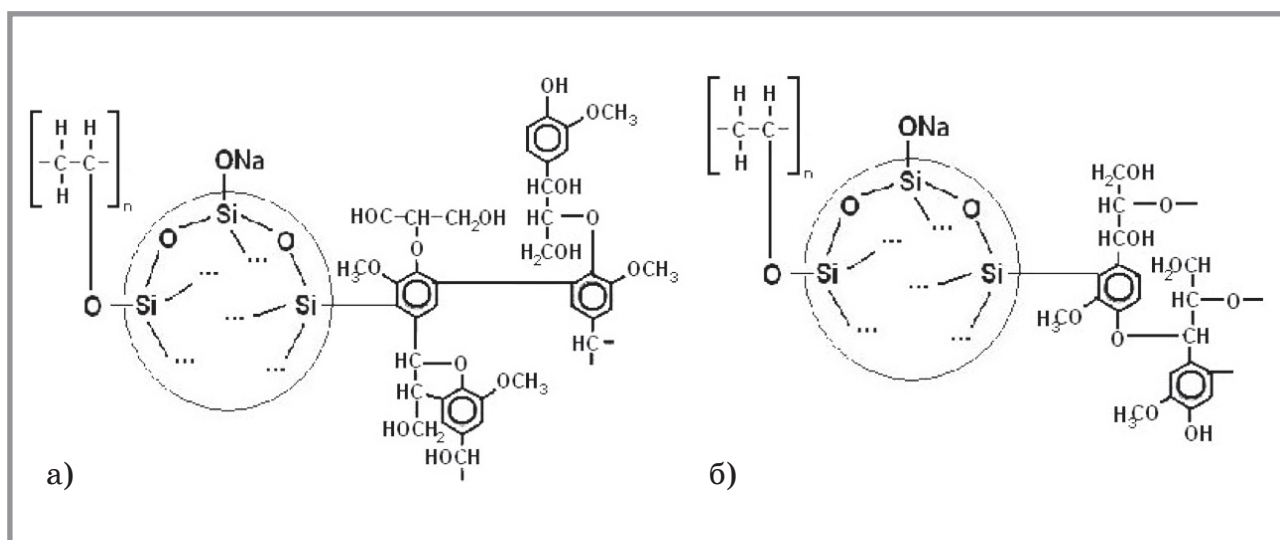


Рис. 1. Образование возможной химической связи между ПВХ, кремнезолом и молекулами гемицеллюлозы (а) или лигнина (б)

большим содержанием в них лигнина (28–30%) по сравнению с древесной мукой лиственных пород (19–23%).

Характер распределения и взаимодействия высоконаполненного композита на основе ПВХ, модифицированной 0,35% КЗ хвойной древесной муки также был оценен методом электронной микроскопии (рис. 2). Для ПВХ-композитов, содержащих 50 масс.ч. исходной древесной муки на 100 масс.ч. ПВХ, характерно большое количество пор и разрывов (рис. 2а). Для образцов, наполненных 50 масс.ч. модифицированной 0,35% кремнеземом древесной муки на 100 масс.ч. ПВХ, на-

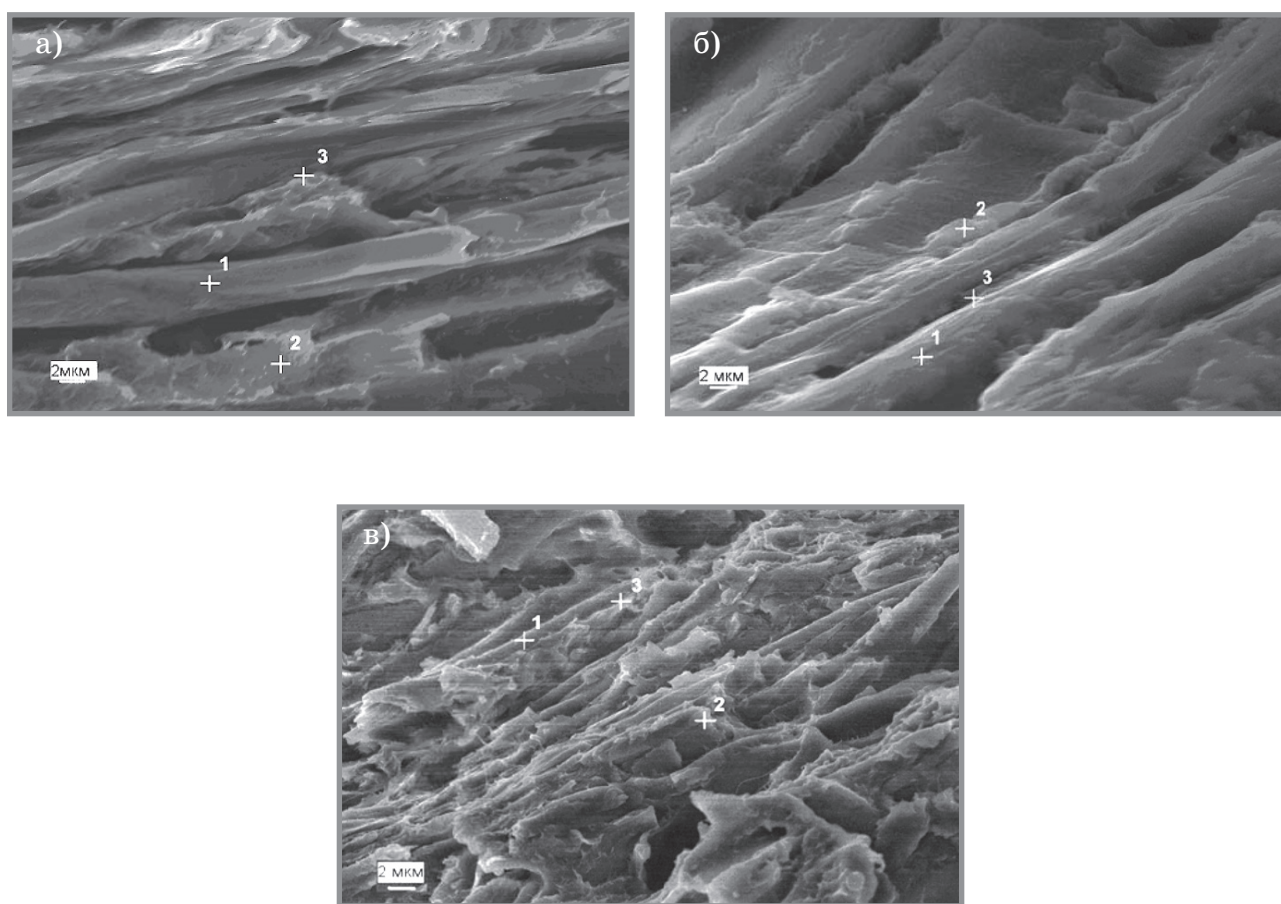


Рис. 2. Микрофотографии композита на основе ПВХ и хвойной древесной муки
 а – исходная (50 масс.ч. древесной муки на 100 масс.ч. ПВХ);
 б – модифицированная 0,35% КЗ
 (50 масс.ч. древесной муки на 100 масс.ч. ПВХ);
 в – модифицированная 0,35% КЗ
 (100 масс.ч. древесной муки на 100 масс.ч. ПВХ)

Таблица 3

Содержание основных элементов в древесно-полимерном композите

Древесная мука/ПВХ	Весовой % / атомный %	
	Na	Si
Исходная (50/100):		
1. на наполнителе	– / –	– / –
2. на полимере	– / –	– / –
3. на границе фаз	– / –	– / –
Модифицированная 0,35% КЗ (100/100):		
1. на наполнителе	0,82/0,48	0,31/0,15
2. на полимере	0,3 / 0,2	– / –
3. на границе фаз	0,4 / 0,2	0,15/0,08

блюдается «омоноличивание» структуры силикатной пленкой (рис. 2б). Методом энергетической дисперсии, совмещенным с электронным микроскопом, был исследован элементный состав прессованных образцов ПВХ-композита на поверхности древесных волокон, полимера и границе раздела фаз (т.1, 2, 3 на рис. 4; табл. 3).

Кремний и натрий обнаружены в образцах при степени наполнения 100 масс.ч. на 100 масс.ч. ПВХ (рис. 2в) не только на поверхности древесной муки, но и в межфазных слоях «древесная мука – ПВХ».

Оптимальные концентрации наномодификаторов позволяют достичь высоких показателей свойств ПВХ-композиций при степени наполнения до 60 масс.%. Один из важнейших эксплуатационных показателей, определяющий область применения полимерных материалов – горючесть. При использовании наномодификаторов удается значительно снизить время самостоятельного горения. Для кремнезоля положительный эффект можно объяснить его неорганической природой и образованием на поверхности частиц древесной муки силикатной пленки.

Таким образом, показана эффективность применения связующих агентов с оптимальными концентрациями 0,35% для кремнезоля. В основе увеличения степени наполнения при использовании кремнезоля лежит снижение кислотных свойств древесной муки в результате химического взаимодействия гемицеллюлозы и лигнина с кремнезolem. Подтверждением химического взаимодействия кремнезоля с древесной

мукой является и сравнение его влияния с влиянием раствора щелочи и жидкого стекла с низким силикатным модулем. При использовании для модификации жидкого стекла наблюдалось комкование древесной муки, как и в случае использования раствора щелочи, при сушке происходило образование на поверхности древесных частиц несвязанных с ним кристаллических включений. Кроме того, при увлажнении древесной муки происходило их растворение. При введении такой модифицированной древесной муки в ПВХ получить качественные образцы не удалось, появлялись дефекты, наблюдалось повышение вязкости, а в случае использования щелочи еще и снижение термостабильности. Эти явления как раз связываются с отсутствием химического взаимодействия жидкого стекла и щелочи с древесной мукой, как это имеет место в случае применения кремнезоля.

Уважаемые коллеги!

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

Абдрахманова Л.А., Низамов Р.К., Бурнашев А.И., Хозин В.Г. Наномодификация древесной муки золями кремниевой кислоты // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012, Том 4, № 3. С. 56–67. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (дата обращения: ____).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Abdrakhmanova L.A., Nizamov R. K., Burnashev A.I., Khozin V.G. Nanomodification of wood flour by sols of silicic acid. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2012, Vol. 4, no. 3, pp. 56–67. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (Accessed ____). (In Russian).

Библиографический список:

1. *Lu J.Z.* Chemical coupling in wood fiber and polymer composites: a review of agents and treatments / J.Z. Lu. Society of Wood science and technology. 1998. 17 p.
2. *Радованович И.* Древесно-полимерные композиты / И. Радованович, К. Кречмер, М. Бастиан // Полимерные материалы. 2011. № 3. С. 12–17.
3. *Kazayawoko M.* Surface Characterization and Mechanisms of Adhesion in Wood Fibre-Polypropylene Composites: a Thesis for the degree of Doctor of philosophy / M. Kazayawoko. University of Toronto. Toronto. Canada. 1996. 218 p.
4. *Клесов А.А.* Древесно-полимерные композиты / А.А. Клесов. СПб.: Научные основы и технологии. 2010. 736 с.
5. *Fowkes F.M.* Role of acid-base interfacial bonding in adhesion / F.M. Fowkes // J. Adhesion Sci. Technol. 1987. V. 1. № 1. P. 7–27.
6. *Кузьмина В.П.* Механизм воздействия нанодобавок на процесс формирования полимеров и их свойства // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012. № 1. С. 75–86. Гос.регистр. № 0321200108. URL: <http://www.nanobuild.ru> (дата обращения 1.02.2012).
7. *Чернышев Е.М.* Нанотехнологические исследования строительных композитов: общие суждения, основные направления и результаты // Нанотехнологии в строительстве: научный интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2009. № 1. С. 45–59. URL: <http://www.nanobuild.ru> (дата обращения 1.02.2012).
8. *Наканиси К.* Инфракрасные спектры и строение органических соединений / К. Наканиси. М.: Мир. 1965. 220 с.
9. *Шикова Т.Г.* Методические указания к лабораторному практикуму по курсу «Химия и технология синтеза волокнообразующих полимеров» / Т.Г. Шикова, З.Н. Жукова. ГОУ ВПО Иван. гос. хим.-техн. ун-т: Иваново. 2007. 46 с.
10. *Жерносюк А.К.* Аналитическая химия. Часть 1. Учебное пособие / А.К. Жерносек. Витебск: ВГМУ. 2003. 263 с.
11. *Колесникова И.В.* Получение высоконаполненных древесно-полимерных композитов на основе ПВХ / И.В. Колесникова, А.И. Бурнашев, Р.К. Низамов, Л.А. Абдрахманова // Известия вузов. Строительство. 2010. № 10–11. С. 32–37.
12. *Бурнашев А.И.* Наномодифицированная древесная мука – эффективный наполнитель поливинилхлоридных композиций / А.И. Бурнашев, Л.А. Абдрахманова, Р.К. Низамов и др. // Строительные материалы. 2011. № 9. С. 72–74.

References:

1. Lu J.Z. Chemical coupling in wood fiber and polymer composites: a review of agents and treatments / J.Z. Lu. Society of Wood science and technology. 1998. 17 p.
2. Radovanovich I. Wood-polymer composites / I. Radovanovich, K. Krechmer, M. Bastian // Polymer materials. 2011. № 3. P. 12–17.
3. Kazayawoko M. Surface Characterization and Mechanisms of Adhesion in Wood Fibre-Polypropylene Composites: a Thesis for the degree of Doctor of philosophy / M. Kazayawoko. University of Toronto. Toronto. Canada. 1996. 218 p.
4. Klesov A.A. Wood-polymer composites / A.A. Klesov. SPb.: Scientific bases and technologies. 2010. 736 p.
5. Fowkes F.M. Role of acid-base interfacial bonding in adhesion / F.M. Fowkes // J. Adhesion Sci. Technol. 1987 V. 1. № 1. P. 7–27.
6. Kuzmina V.P. Nanoadditives influence mechanisms on polymer products and their properties // Nanotechnologies in construction. 2012. № 1. P. 75–86. URL: <http://www.nanobuild.ru> (date of the reference of 02.01.2012).
7. Chernyshov E.M. The nano-technology studies of construction composites: general considerations, main directions and results // Nanotechnologies in construction. 2009. № 1. P. 45–59. URL: <http://www.nanobuild.ru> (date of the reference of 2/1/2012).
8. Nakanisi K. Infrared spectra and the structure of organic compounds / K. Nakanisi. The lane from English N.B. Kupletsky, L.M. Epstein. M: the World. 1965. 220 p.
9. Shikova T.G. Methodical instructions to laboratory practical work for the discipline «Chemistry and fiberizing polymers synthesis technology» / T.G. Shikova, Z.N. Zhukov. Ivanovo State Chemical-technology University publishing: Ivanovo. 2007. 46 p.
10. Zhernosjuk A.K. Analytical chemistry. Part 1. The educational book / A.K. Zhernosjuk. Vitebsk. 2003. 263 p.
11. Kolesnikov I.V. Production of highly filled wood-polymeric composites on the basis of PVC / I.V. Kolesnikova, A.I. Burnashev, R.K. Nizamov, L.A. Abdrahmanova // News of higher educational institutions. Construction. 2010. № 11–12. P. 32–37.
12. Burnashev A.I. Nanomodified woodflour – effective filling material of polyvinyl-chloride compositions / A.I. Burnashev, L.A. Abdrahmanova, R.K. Nizamov, V.G. Hozin, I.V. Kolesnikova, F.H. Fahrutdinova // Construction materials. 2011. № 9. P. 72–74.

Контакты
Contact information

Абдрахманова Ляйля Абдулловна,
 420043, Казань, ул. Зеленая, д. 1, КазГАСУ,
 каф. «Технологии строительных
 материалов, изделий и конструкций»
 e-mail: laa@ksaba.ru

Форум «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» объединил специалистов строительного комплекса в городе Сочи

ФОРУМ «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» ОБЪЕДИНИЛ СПЕЦИАЛИСТОВ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА В ГОРОДЕ СОЧИ

FORUM «STROIINDUSTRIA-2012» UNITED SPECIALISTS OF CONSTRUCTION COMPLEX IN SOCHI

С 25 по 28 апреля 2012 года в выставочных павильонах у сочинского Морского порта на территории аквапарка «Маяк» состоялся XI Строительный Форум «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012», объединивший сразу несколько выставочных экспозиций:

- Архитектура, строительство, благоустройство, ЖКХ;
- Материалы и технологии для строительства спортивных объектов;
- Климатические системы, тепло-, газо- и водоснабжение;
- Энергоснабжение и электротехника в строительстве;
- Стройспецтехника, дорога, тоннель;
- Дом, дача, коттедж, деревянное домостроение, ландшафтный дизайн;
- Дизайн интерьера, экстерьера, декор;
- Экология и безопасность.

В рамках экспозиций презентовали свои технологии, материалы и оборудование ведущие отечественные и зарубежные производители.

Форум торжественно открывали: заместитель директора департамента городского хозяйства администрации города Сочи Петренко Виталий Юрьевич, заместитель директора департамента архитектуры, градостроительства и благоустройства администрации города Сочи Фисенко Ирина Васильевна, заместитель директора Департамента по ре-

Форум «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» объединил специалистов строительного комплекса в городе Сочи



ализации полномочий при подготовке XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года администрации города Сочи Пилосян Сергей Вячеславович, депутат Городского собрания Сочи Чепнян Оганес Меликович, генеральный директор Союза строителей (работодателей) Кубани Денисов Александр Васильевич, президент сочинского отделения «Союз архитекторов России» Афуксиниди Федор Иванович, генеральный директор Выставочной компании «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи» Ярош Тарас Викторович, заместитель генерального директора Выставочной компании «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи» Скрыль Иван Иванович, руководитель проекта Лепикова Марина Васильевна. Почетные гости отметили важность и большой вклад, который вносит в развитие города ежегодный Строительный Форум «Стройиндустрия», а также поблагодарили участников экспозиции за желание работать в городе Сочи и совместными усилиями сделать его еще более красивым и комфортным.

Международный Форум заслуженно завоевал авторитет знаково-го и эффективного мероприятия строительной тематики на юге России и в течение последних лет только подтверждает эту тенденцию, консолидируя специалистов строительного комплекса и выступая демонстрационной площадкой новейших технологий, оборудования и материалов.

Этот год не стал исключением – **около 150 зарубежных и отечественных производителей и дистрибьюторов** представили строительные и отделочные материалы, оборудование и комплектующие для систем отопления, водоснабжения, очистки сточных вод, строительные

Форум «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» объединил специалистов строительного комплекса в городе Сочи

инструменты, измерительные приборы, технологии деревянного домостроения, металлопластиковые и деревянные окна, двери, лестницы, дорожно-строительную, коммунальную, землеройную и специальную технику, кабельно-проводниковую продукцию, опалубку, технологии альтернативной энергетики, кровельные и гидроизоляционные материалы, солнцезащитные системы и т. д.

«HENCO INDUSTRIES NV», «FENSYS», «АВТОПРИЦЕП-КАМАЗ», «BOSCH», «КНАУФ МАРКЕТИНГ КРАСНОДАР», «ЛОНМАДИ СОЧИ», «АЛКОТЕК», «ЛИБЕНА», «БРЯНСКИЙ ЗАВОД ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ», «МАРУБЕНИ АВТО И СТРОИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА», «МЕТАБО ЕВРАЗИЯ», «Д.КРАФТ», «ЕВРОЦЕМЕНТ ГРУП», «КАВКАЗКАБЕЛЬ», «МИРОВАЯ ТЕХНИКА», «ЛЕСДОМСТРОЙ», «ТОРГОВЫЙ ДОМ СИБИРЭКС», «ЦЕНТР ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ» – все эти и многие другие компании приняли решение об участии в весеннем сочинском Форуме.

Деловая программа Форума традиционно была интересной и насыщенной: состоялся «круглый стол» на тему «Основные направления и перспективы развития строительства, архитектуры, жилищно-коммунального хозяйства. Сочи-территория передовых технологий», участие в котором приняли заместитель директора департамента городского хозяйства администрации города Сочи Петренко В.Ю., заместитель директора департамента архитектуры, градостроительства и благоустройства администрации города Сочи Фисенко И.В., И.о. начальника архитектурного отдела ГК «Олимпстрой» Табориский Е.П., заместитель директора департамента по реализации полномочий при подготов-



Форум «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» объединил специалистов строительного комплекса в городе Сочи



ке XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года администрации города Сочи Пилосян С.В., генеральный директор Союза строителей (работодателей) Кубани Денисов А.В., президент сочинского отделения «Союз архитекторов России» Афуксиниди Ф.И., начальник управления проектирования МУП «Муниципальный институт генплана» Кокосов Р.Л., г-н Бернхард Шварц («Жилищное хозяйство в Восточной Европе», г. Берлин), представители ведущих проектных и архитектурных мастерских Краснодарского края и города Сочи. Основными темами для обсуждения стали вопросы реализации краевой целевой программы «Обеспечение строительства олимпийских объектов и развития города Сочи как горноклиматического и бальнеологического курорта», Федерального закона «О федеральной контрактной системе», архитектурного планирования и развития территорий проведения Олимпийских игр в городе Сочи и гостевой зоны, применения экологически чистых материалов в строительстве и многие другие.

Доказали свою востребованность и многочисленные семинары, состоявшиеся в рамках Форума – все они вызвали живой интерес у специалистов отрасли.

Впервые в городе Сочи прошел мастер-класс итальянского архитектора MAURIZIO PAPIRI (STUDIO PAPIRI INTERNATIONAL), известного во всем мире по проектам индустрии гостеприимства, а также загородных домов и вилл Джорджа Клуни и Сильвестра Сталлоне. Мастер-класс был организован в поддержку архитектурного конкурса «Керамогранит в архитектуре. Новые идеи и возможности», который стартовал 1 февраля 2012. В ходе мастер-класса Маурицио Папири

Форум «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» объединил специалистов строительного комплекса в городе Сочи

представил свои проекты гостиниц в разных странах Европы и мира, среди которых – Grand Hotel Excelcior (Рим, Италия), Hotel Ritz (Париж, Франция), Hotel Exedra (Ницца, Франция), Beau Rivage Palace (Лозанна, Швейцария), Imperial (Вена, Австрия), Hotel Alfonso XIII (Севилья, Испания), Hotel Carlo IV (Прага, Чехия). Мастер-класс итальянского зодчего организован в поддержку архитектурного смотря-конкурса «Керамогранит в архитектуре. Новые идеи и возможности», инициатором которого выступила компания ESTIMA Ceramica при организационной поддержке РИА «АРД». В Сочи итальянского архитектора поразило обилие зелени и яркие краски фасадов, по достоинству он оценил и здание сочинского морского порта, рядом с которым состоялся Строительный форум.

26 апреля для всех желающих работала ЯРМАРКА ВАКАНСИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ (состоялись видеопрезентация деятельности органов по труду и занятости, видеомост Сочи–Краснодарский край, Ростовская область, награждение руководителей организаций строительной отрасли города Сочи благодарственными письмами Главы города Сочи).

Все дни работы Форума в рамках выставочной экспозиции был представлен **Международный фестиваль инновационных технологий в архитектуре и строительстве «ЗЕЛЕНый ПРОЕКТ»**. В программе фестиваля – передвижная выставка участников и победителей смотря-конкурса в рамках проекта «РЕГИОНАЛЬНЫЙ МАРШРУТ. ЗЕЛЕНые ТЕХНОЛОГИИ». А на открытой площадке специалисты и все желающие могли увидеть демонстрационные показы дорожно-строительной



Форум «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» объединил специалистов строительного комплекса в городе Сочи

техники, погрузчиков и шоу экскаваторов от компаний «ЛОНМАДИ Сочи» и «Мировая Техника».

Организатором XI Строительного Форума «Стройиндустрия-2012» выступила компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи» при содействии администрации города Сочи, Союза Строителей (работодателей) Кубани, Союза Строителей г. Сочи, Городского собрания Сочи, Торгово-промышленной палаты города Сочи, Сочинской общественной организации «Союз архитекторов России».



Информационную поддержку мероприятию осуществляли ведущие специализированные СМИ, среди которых – Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве». За оказание профессиональной информационной поддержки проведению XI Международного Строительного Форума «СТРОЙИНДУСТРИЯ-2012» Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве» награжден Дипломом.

Следующий проект строительной тематики – XII Строительный Форум «SOCHI-BUILD» и специализированные выставки состоятся с 24 по 27 октября 2012 года в Сочи, в выставочных павильонах у Морского порта.

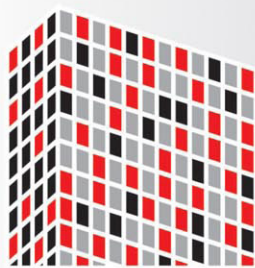
Оргкомитет форума:

Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»

Контактные телефоны: (862) 2648-700, 2642-333, (495) 745-77-09

www.sochi-expo.ru

на правах рекламы



**SOCHI
BUILD**

24 – 27 ОКТЯБРЯ 2012, г. СОЧИ
Павильоны у Морпорта

SOCHI BUILD

XII МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФОРУМ



АРХИТЕКТУРА. СТРОИТЕЛЬСТВО. БЛАГОУСТРОЙСТВО



СПОРТИВНЫЕ ОБЪЕКТЫ –

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО, ОСНАЩЕНИЕ



КЛИМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ. ТЕПЛО–, ГАЗО–, ВОДОСНАБЖЕНИЕ



ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЕ И ЭЛЕКТРОТЕХНИКА



СТРОЙСПЕЦТЕХНИКА. ДОРОГА. ТОННель



ДИЗАЙН ИНТЕРЬЕРА, ЭКСТЕРЬЕРА. ДЕКОР



ЗАГОРОДНОЕ ДОМОСТРОЕНИЕ. ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН



ЭКОЛОГИЯ. БЕЗОПАСНОСТЬ



При поддержке:



Администрации г. Сочи



Союза Строителей (работодателей) Кубани



Торгово-промышленной палаты г. Сочи

Официальный партнер:



Автоград

Официальный дилер SKODA

Генеральный информационный спонсор:



Главный информационный партнер:



Специальный информационный партнер:



Региональный информационный партнер:



Партнер:



ГРУППА КОМПАНИЙ
ИВЕНТ-СЕРВИС



СОЧИЭКСПО

Выставочная компания «Сочи-Экспо ТПП г. Сочи»

Тел./факс: (862) 264-87-00, 264-23-33, 264-75-55, (495) 745-77-09

e-mail: m.lepikova@sochi-expo.ru; www.sochi-expo.ru

РАЗВИВАТЬ НАНОТЕХНОЛОГИИ ДОГОВОРИЛИСЬ НА ФОРУМЕ «ОТ НАУКИ К БИЗНЕСУ»

AGREEMENT ON DEVELOPMENT OF NANOTECHNOLOGIES WAS REACHED AT THE FORUM «FROM SCIENCE TOWARDS BUSINESS»

В г.Санкт-Петербург, 16 мая 2012 года, подписано соглашение о сотрудничестве между Санкт-Петербургским национальным исследовательским университетом информационных технологий, механики и оптики (НИУ ИТМО) и ООО «Проектный нанотехнологический центр» (ПРОНАНО). Подписание состоялось на открывшемся VI Международном Форуме «От науки к бизнесу» – «Коммерциализация наукоемких технологий: опыт регионов, роль ВУЗов».

Соглашение предполагает реализацию совместных программ и проектов в области научной, образовательной, инновационно-предпринимательской и консультационной деятельности. Целью соглашения является содействие развитию нанотехнологий в Северо-Западном регионе.

Компания ПРОНАНО является инициатором проекта создания Северо-Западного нанотехнологического центра (СЗНЦ), бюджет которого составит более 1 млрд рублей. Предполагается, что в рамках проекта СЗНЦ, совместно с разработчиками нанотехнологий будут создаваться малые инновационные компании, в которых они будут дорабатываться с целью дальнейшей продажи компаний или лицензий, патентов.

«Нашим ключевым научно-техническим и инфраструктурным партнёром является НИУ ИТМО. Кроме того, мы видим ИТМО как интегратора инновационных процессов не только на региональном, но

Развивать нанотехнологии договорились на Форуме «От науки к бизнесу»



и федеральном уровнях», – отмечает генеральный директор ПРОНАНО **Сергей Хмелевский**. По его словам, на данный момент один из флагманских проектов СЗНЦ «Аппаратно-программный комплекс теплотрии зданий с инновационным датчиком теплового потока» реализуется компанией «Инновации и Девелопмент» в партнерстве с Кафедрой электроники ИТМО.

Как отметили спикеры, Университет ИТМО обладает как обширной научной базой, так и уникальными компетенциями в области трансфера технологий и развития инновационной инфраструктуры, в том числе, полученным благодаря участию в Российско-Американской программе «ЭВРИКА» по передаче и адаптации опыта ВУЗов США по коммерциализации наукоёмких разработок. В апреле этого года НИУ ИТМО уже провёл первый тренинг для представителей 11 российских университетов.

«Планируется коммерциализация не только разработок нашего Университета, но и представителей других ВУЗов, заинтересованных в работе по данному направлению, – комментирует ректор НИУ ИТМО Владимир Васильев, – мы видим ИТМО как ядро кластера для проведения научных исследований, предоставления уникального оборудования, инфраструктуры и для коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности».

Контакты
Contact information

e-mail: shkolnikov@mail.ifmo.ru

УДК 004.4'2

ТЮЛЬКИН Алексей Андреевич, руководитель проектов ООО «Обучающие системы», Россия

TIULKIN Aleksey Andreevich, Project manager «Educational Systems» Ltd., Russian Federation

ВЫБОР ПЛАТФОРМ И ОБЛАЧНЫХ ОПЕРАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ОБЛАЧНЫХ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ СЕРВИСОВ ДЛЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СЕТИ

FRAMEWORKS AND CLOUD OPERATING SYSTEMS FOR CLOUD SERVICES TOOLS DEVELOPMENT FOR NATIONAL NANOTECHNOLOGICAL NETWORK

На рынке представлено довольно много решений для хостинга веб-приложений. Стали появляться облачные хостинги, позволяющие владельцу веб-приложения больше не задумываться о масштабируемости, вычислительных мощностях, пропускной способности. В данной статье приведена оценка наиболее популярных облачных хостингов для размещения облачных инструментальных сервисов.

There are many solutions for hosting web-applications at the market. Cloud hosting services allowing the owner of web-application not to think about scalability, computing power, bandwidth have appeared. This article estimates the most popular cloud hosting services for cloud services tools.

Ключевые слова: облачные инструментальные сервисы, облачный хостинг, Windows Azure, Amazon Elastic Compute Cloud.

Key words: cloud services tools, cloud hosting, Windows Azure, Amazon Elastic Compute Cloud.

Во всем мире установилась устойчивая тенденция перехода в «облака». Фактически это означает перенос всего существующего программного обеспечения (приложений) в некий формат, благодаря которому вся нагрузка на выполнение задач приходится на сервер, а пользователю для работы с данным приложением необходимо всего лишь иметь доступ по сети Интернет и браузер, например, Internet Explorer, Google Chrome и т.д.

В качестве примера облачных приложений можно привести уже давно существующие почтовые сервисы Gmail, Yandex, Hotmail, Microsoft Office 365 – сервис, содержащий облачные версии популярных продуктов, YouTube – популярный видеохостинг.

«Облако» обеспечивает безграничные возможности для приложений. «Облако» делится на облачный хостинг и облачное хранилище. Облачное хранилище предполагает безграничное дисковое пространство. Облачный хостинг предполагает безграничные вычислительные мощности и пропускную способность.

Перед любым руководителем компаний по разработке программного обеспечения стоит вопрос по выбору технологий разработки. Необходимо выбрать платформу и языки программирования, на которых будет разработано приложение. В связи со сложившейся тенденцией перехода в «облака» решение должно соответствовать облачным технологиям.

Для каждого отдельного проекта могут быть выбраны разные платформы и языки. Однозначного решения нет. Поэтому в рамках данной статьи будут приведены рассуждения по выбору облачных платформ и языков для разработки конкретного приложения: облачные инструментальные сервисы.

Облачные инструментальные сервисы предназначены для коллективной разработки обучающих курсов. Обучающие курсы должны быть мультимедийными и интерактивными. В обучающих курсах могут присутствовать всевозможные материалы: видеоряд, звуковая дорожка, картинки, текст и т.д. Облачный инструментальный сервис должен позволять создавать такие курсы и располагаться в «облаке». Рабо-

та с данным сервисом должна быть обеспечена посредством интернета в браузере пользователя.

Необходимо выбрать платформу, технологию BackEnd (бизнес логика, которая выполняется на сервере) и технологию FrontEnd (то, что видит пользователь).

Мы имеем огромный опыт по разработке приложений именно по технологии .Net, соответственно, в качестве BackEnd была выбрана технология .Net.

На данный момент существует ряд лидеров, предоставляющих облачный хостинг и облачное хранилище:

1. Windows Azure.
2. Amazon Elastic Compute Cloud (Amazon EC2).

В целом, данные облачные платформы должны обеспечивать безграничные возможности.

Данные облачные провайдеры были выбраны по нескольким причинам:

1. привлекательные цены и гибкие тарифные планы. Как известно, чем больше клиентов, тем более явно прослеживается «эффект масштаба»;
2. поддержка технологии .Net. Большая часть программистов в России имеет опыт разработки именно на данной технологии, остальные специалисты находятся в большом дефиците;
3. доверие. Ни для кого не секрет, что Microsoft и Amazon являются серьезными брендами с огромной историей, которые зарекомендовали себя с положительной стороны.

В действительности выбор стоит между IaaS (инфраструктура как сервис) и PaaS (платформа как сервис). Windows Azure – это PaaS, а Amazon EC2 – это и PaaS, и IaaS. Если бы мы были заинтересованы в IaaS, мы, определенно, выбрали бы Amazon. Но при текущих обстоятельствах для нас большую выгоду имеет среда, которая была бы уже настроена настолько, насколько возможно. Таким образом, мы бы могли сосредоточить наше время и ресурсы именно на решении бизнес задачи вместо того, чтобы тратить наше время на создание и настройку новой среды.

Мы также рассматривали платформу Google App Engine как PaaS в качестве альтернативы, но так как в качестве языка программирования используется язык Python, а большинство программистов в России используют технологию .Net, то данный вариант сразу отпал из-за сильного дефицита таких программистов на рынке.

Мы не можем судить об эффективности Windows Azure и Amazon EC2, так как архитектура данных платформ скрыта от нас. Устройство каждой из платформ является «ноу-хау», и ни одна из компаний не станет раскрывать свои секреты.

Что касается настройки безопасности приложения, то на платформе Azure это является простым шагом, так как для этого созданы специальные сервисы, которые довольно просты в использовании. В отношении Amazon EC2 – настройка сложнее.

Что же касается языков программирования, то, как было отмечено ранее, мы выбрали технологию .Net. Данная технология позволяет использовать множество языков, например, C#, VB.Net и т.д. Соответственно, над одним приложением может работать сразу несколько человек, причем каждый может писать код на своем языке. Данную технологию поддерживает Azure, а теперь и Amazon.

Единственным представителем официального облачного хостинга от Microsoft, на основе Windows Azure, в России является компания SoftLine. Это дает возможность заключить договор и рассчитываться рублями, а не долларами. Представителей компании Amazon, предоставляющих такую возможность, нет. Есть лишь ряд компаний, которые на основе API Amazon и средств виртуализации организуют собственное «облако» в рамках своих дата-центров.

Критическим пунктом для нас также является наличие кэширующих серверов – CDN (Content Delivery Network). Данная технология позволяет кэшировать наиболее скачиваемый контент в соответствующие регионы. Иными словами, если контент располагается на сервере в Америке, а запросы к какому-либо видео довольно часто поступают из Москвы, то данный видеофайл будет перемещен на кэширующий сервер в Москву и впоследствии все запросы к данному видеофайлу из Москвы будут перенаправляться к кэширующему серверу в Москве, что позволит скачивать данное видео в разы быстрее. Microsoft поддерживает данную возможность в полной мере.

В целом, явной разницы между Windows Azure и Amazon EC2 не видно, за исключением того, что Amazon EC2 – это еще IaaS, что позволяет иметь возможность более тонкой настройки инфраструктуры. Но так как мы давно работаем именно с продуктами Microsoft, то нам по духу ближе их идеология, поэтому в качестве платформы была выбрана платформа **Windows Azure**.

На данный момент существует несколько вариантов реализации Front End технологии: Adobe Flash, Microsoft Silverlight и HTML5.

Adobe Flash – это плагин, который устанавливается на компьютер клиента. Adobe Flash существует довольно долго на рынке, но с течением времени в данной технологии проявляются неудобства и уязвимость безопасности. Такие гиганты, как Apple отказались от данной технологии на основании вышеперечисленных причин.

Microsoft Silverlight – это тоже плагин, как и Adobe Flash. На рынке существует не так давно. Считается конкурентом Adobe Flash. Версия 4.0 данного плагина получила зрелость, до этого было много недоработок и не хватало существенного функционала, например, работа с микрофоном и Web камерой.

HTML5 – это независимый стандарт, который позволяет просматривать аудио, видео, создавать насыщенные анимированные приложения средством нового объекта Canvas на компьютере пользователя. Главное преимущество заключается в том, что нет необходимости устанавливать плагин.

С плагинами всегда имелись проблемы: поддержка кроссплатформенности, кроссбраузерности. Например, Microsoft Silverlight неустойчиво работает в операционной системе Linux, Adobe Flash не работает на «яблочных» продуктах. А если рассматривать планшеты и мобильные устройства, то проблема с плагинами стоит особенно остро.

Данные проблемы решает новый стандарт HTML5. Данный стандарт уже поддерживают все браузеры, смартфоны и планшеты. Разница лишь в том, в какой степени происходит данная поддержка. Критическим моментом для нашего проекта является поддержка тега <video> и <audio>. Данные теги отвечают за проигрывание видеоряда и звуковой дорожки. Последние версии наиболее популярных браузеров (Opera, Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer) данные теги поддерживают в полной мере. К тому же, средства стандарта HTML5 позволяют создавать всевозможные графические объекты, даже 3D модели,

чему есть множество подтверждений в сети Интернет. Т.о. в качестве технологии FrontEnd был выбран HTML5.

Итак, в связи с новой тенденцией перехода в «облака», а также отказа от идеологии плагинов было выбрано следующее решение для разработки облачных инструментальных сервисов:

- Облачная платформа: Windows Azure
- BackEnd технология: .Net
- FrontEnd технология: HTML5

Настоящая публикация – результат НИР, финансируемых в рамках Федеральной целевой программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2007–2013 годы» ФЦП ИР по проекту «Создание ОИС для организации групповой разработки по концепции WEB-2 мультимедийного контента малыми предприятиями».

Уважаемые коллеги!

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

Тюлькин А.А. Выбор платформ и облачных операционных систем для создания облачных инструментальных сервисов для национальной нанотехнологической сети // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012, Том 4, № 3. С. 77–83. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (дата обращения: ____).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Tiulkin A.A. Frameworks and cloud operating systems for cloud services tools development for national nanotechnological network. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2012, Vol. 4, no. 3, pp. 77–83. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (Accessed ____). (In Russian).

Библиографический список:

1. 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: 7.12.2011).
2. Питер Фингар. Облачные вычисления - бизнес-платформа XXI века. Изд: Аквармариновая Книга. 2011. 256 с.
3. Концепция создания мультимедийного контента для образовательных SaaS-услуг / Д.Д. Аветисян // Журн. ПРЕПОДАВАТЕЛЬ XXI век. 2011. № 3. С. 133–143.
4. Хортон К., Хортон У. Электронное обучение: инструменты и технологии: пер. с англ. М.: Кудиц-образ. 2005. 640 с.
5. Аветисян Д.Д. «Облачные» инструментальные сервисы для промышленного производства образовательного контента для национальной нанотехнологической сети // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012. № 1. С. 66–72. Гос. регистр. № 0421200108. URL: [http //www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 22.03.2012).

References:

1. 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).
2. Peter Fingar. Cloud computing – the business platform of the XXI century. Publisher: Aquamarine book. 2011. 256 p.
3. The concept of creating multimedia content for educational SaaS-services / D.D. Avetissyan // Journ. TEACHER XXI century. 2011. № 3. PP. 133–143.
4. Horton, K., Horton W. E-learning Tools and Technologies: trans. from English. M.: Kudits image. 2005. 640 p.
5. Avetissyan J.D. «Cloud» services tools for industrial production of educational content for national nanotechnological network // Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal. Moscow: CNT «NanoStroitelstvo». 2012. № 1. P. 66–72. URL: [http //www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (date of access: 22.03.2012).

Контакты
Contact information

e-mail: a.tulkin@teachpro.ru

Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа



ГРИГОРЬЕВ Юрий Пантелеймонович, член экспертного совета Программы «Российский Олимп», первый заместитель главного архитектора г. Москвы, академик, народный архитектор Российской Федерации, творческий руководитель ГУП МНИИЕЭП

GRIGORIEV Yuri Panteleimonovich, Member of Expert Council of the Program «Russian Olympus», First Deputy Chief Architect of Moscow, Academician, National Architect of Russian Federation, Creative Chief of Moscow Research and Engineering Institute of Typology and Experimental Design

ЛАУРЕАТЫ ПРОГРАММЫ «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «ЗОЛОТОЙ ФОНД» НАШЕГО НАРОДА

LAUREATES OF THE PROGRAM «RUSSIAN CONSTRUCTION OLYMPUS-2012» – «GOLD FUND» OF OUR NATION

26 апреля 2012 г. в Москве в концертном зале «Бородино-Холл» гостиницы «Бородино» состоялась объединённая торжественная церемония награждения лауреатов премий «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012», «ЗОЛОТОЙ ФЕНИКС-2012», «РОССИЙСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ОЛИМП-2012», вручение Золотых и Ревизионных сертификатов Программы «НАДЕЖНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА», «РОССИЙСКИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ ОЛИМП-2012».

По итогам заседания Экспертного и Общественного советов премий лауреатами были признаны достойнейшие специалисты и организации строительного, финансового, энергетического и аграрного секторов российской экономики, которые своей эффективной деятельностью заслужили признание общества и государства.

Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа



Нынешний год – год 200-летия победы в Отечественной войне 1812 года. Чтобы подчеркнуть атмосферу тех событий, оргкомитет «Российского Олимпа» принял решение о проведении церемонии в новейшем концертном зале «Бородино-Холл».

Премия «Российский Строительный Олимп» (www.stroyolimp.ru) – высоко престижна и давно признана в своей профессиональной сфере. Первая ступень премии – Программа «Надежные Организации Строительного Комплекса» (www.stroyreestr.ru) – широко известна в среде малого и среднего предпринимательства. Программа 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. Программе «Надежные Организации Строительного Комплекса» в этом году исполняется 15 лет. Тысячи организаций строительной отрасли России приняли участие в программе в качестве номинантов, около 400 организаций стали лауреатами, которыми мы можем по праву гордиться.



Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа



Программы проводятся при поддержке Правительства Москвы, Административных субъектов Российской Федерации, Торгово-промышленной палаты Российской Федерации, Российского союза промышленников и предпринимателей, Российского союза строителей, Московской международной бизнес-ассоциации, саморегулируемых организаций, профессиональных общественных объединений разных отраслей экономики и ряда других организаций.

Программа «Российский Строительный Олимп» позволяет повысить социальный статус цивилизованного предпринимательства в глазах общественности и укрепить позитивные тенденции в развитии российской экономики. В связи с переходом строительной и энергетической отраслей от лицензирования к саморегулированию Программа «Российский Строительный Олимп» включила ряд новых номинаций,



Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа

ориентированных непосредственно на некоммерческие партнерства – саморегулируемые организации.

В 2011 году введен новый раздел Программы – «Галерея строительной славы», направленный на повышение престижа рабочих и специалистов строительной отрасли. Премия «Российский Строительный Олимп» является знаком качества и подтверждает высокую культуру предпринимательства, деловую активность, эффективность деятельности лауреатов. Номинанты и лауреаты премии – организации с разной историей и подходами к ведению бизнеса, но всех их объединяет одно – неизменно высокая надежность и качество предоставляемых услуг.

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012»

В номинации «*Генеральный подрядчик*» – за высокую квалификацию и многолетний опыт работы

ЗАО «Фирма «Петротрест», г. Санкт-Петербург

Президент – **Цану Леонид Иванович**;

В номинации «*Реконструкция*» – за реконструкцию I и II очередей Астраханского газового комплекса как единого промышленного объекта

ООО «РемСтройКомплекс», г. Щелково Московской области

Генеральный директор – **Беряльцев Юрий Тарасович**;

В номинации «*Реконструкция*» – за реконструкцию ПХГ «Совхозное»

ООО «Стройтехносервис», г. Щелково Московской области

Генеральный директор – **Юсупов Салават Турсуналиевич**;

В номинации «*За создание благоприятной среды для ведения строительного бизнеса*»

Некоммерческое Партнерство «Организация строителей

«СТРОЙ-АЛЬЯНС», г. Москва

Генеральный директор – **Юрченко Александр Анатольевич**;

Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа

В номинации *«Ведущая региональная саморегулируемая организация в области строительства»*

Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство строительных предприятий «СредВолгСтрой», г. Самара
Президент – ***Недорезов Сергей Михайлович;***

В номинации *«Капитальное строительство»* – универсальная строительная компания, отвечающая за качество каждого этапа работы

ЗАО «Коминетфтеэнергомонтажавтоматика», г. Санкт-Петербург
Генеральный директор – ***Шаравуев Юрий Викторович;***

В номинации *«Лидер саморегулируемых организаций, объединяющих крупнейшие проектные организации России»*

Саморегулируемая организация Некоммерческое партнерство «Межрегиональное объединение проектных организаций специального строительства», г. Москва
Генеральный директор – ***Ширшов Сергей Васильевич;***

В номинации *«В честь 10-летнего юбилея за успешную многолетнюю деятельность, участие в региональных проектах при строительстве социально значимых объектов Санкт-Петербурга и высокое качество работ»*

ООО «Инж-Вест» (производственно-строительная группа «СНВ»), г. Санкт-Петербург
Генеральный директор – ***Соколов Николай Николаевич;***

В номинации *«Устройство инженерных сетей и коммуникаций»*

ЗАО «Стройтеплосервис», г. Москва
Генеральный директор – ***Сетдигов Хайдар Абдулганиевич;***

В номинации *«Лидер дорожного строительства – ведущая дорожно-строительная организация России»*

ООО «КРИСМАР-ММ», г. Москва
Генеральный директор – ***Саркисов Виталий Сергеевич;***

Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа

В номинации *«Лидер на рынке страхования гражданской ответственности и строительно-монтажных рисков»*

ОСАО «Ингосстрах», г. Москва

Генеральный директор – **Григорьев Александр Валерьевич;**

В номинации *«За участие в региональных проектах при строительстве социально значимых объектов и жилых комплексов Республики Ингушетия, высокое качество работ и оптимальные сроки строительства»*

ООО «Элита-Ю», Республика Ингушетия

Генеральный директор – **Хаутиев Юнус Мухажирович;**

В номинации *«Ведущая строительная организация Республики Ингушетия»*

ООО «Стройсельхоз», Республика Ингушетия

Генеральный директор – **Добриев Ибрагим Алиханович.**

ПЕРСОНАЛЬНЫЕ НОМИНАЦИИ – ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012»

В номинации «РУКОВОДИТЕЛЬ ГОДА»:

Беряльцев Юрий Тарасович, генеральный директор ООО «Рем-СтройКомплекс», г. Щелково Московской области

– *За успешное руководство стабильной и развивающейся компанией, решение широкомасштабных задач при строительстве, модернизации и реконструкции объектов нефтегазового комплекса;*

Приходько Николай Андреевич, генеральный директор ООО «Стройтехносервис» (в период с 23.12.2008 г. по 02.11.2011 г.) в данный момент – участник ООО «Стройтехносервис», г. Щелково Московской области

– *За эффективное руководство, высокий профессионализм в работе и большой личный вклад в становление и развитие компании;*

Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа

Малютин Валентин Фёдорович, заместитель главного редактора по внешним связям ИД «Медиацентр-АРТ» г. Москва

– *За активное содействие укреплению новых взаимовыгодных деловых контактов между прогрессивными российскими компаниями и их зарубежными партнерами.*

ЛАУРЕАТ ПРЕМИИ В НОМИНАЦИИ «ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР»

Газета «Стройка», г. Москва

Шеф-редактор – **Артюшенко Леонид Васильевич**

– *За активную поддержку в реализации программ «Российский Строительный Олимп» и «Надежные организации строительного комплекса».*

ОРГАНИЗАЦИИ-ОБЛАДАТЕЛИ ЗОЛОТЫХ СЕРТИФИКАТОВ ПРОГРАММЫ «НАДЕЖНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА-2012»

ЗАО «Фирма «Петротрест», г. Санкт-Петербург

Президент – **Цапу Леонид Иванович**;

ООО «ПСК «Тепло Центр Строй», г. Москва

Генеральный директор – **Курилов Сергей Николаевич**;

ООО «КРИСМАР-ММ», г. Москва

Генеральный директор – **Саркисов Виталий Сергеевич**;

ООО «ЦентрЭлектроМонтаж», г. Воронеж

Директор – **Трегубов Ратмир Евгеньевич**;

Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа

ЗАО «Сартехстройинвест», г. Саратов
Генеральный директор – *Казина Ольга Юрьевна*;

ООО УСК «Сибиряк», г. Красноярск
Генеральный директор – *Егоров Владимир Владимирович*;

ООО «Стройсельхоз», Республика Ингушетия
Генеральный директор – *Добриев Ибрагим Алиханович*.

ОРГАНИЗАЦИЯ-ОБЛАДАТЕЛЬ РЕВИЗИОННОГО СЕРТИФИКАТА ПРОГРАММЫ «НАДЕЖНЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ СТРОИТЕЛЬНОГО КОМПЛЕКСА-2012»

ООО «Южно-Региональный Строительный Комплекс»,
г. Краснодар
Генеральный директор – *Мартынов Сергей Викторович*.

СПЕЦИАЛИСТЫ СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ, ЗАНЕСЕННЫЕ В «ГАЛЕРЕЮ СТРОИТЕЛЬНОЙ СЛАВЫ-2012»

ООО «ИНЖ-ВЕСТ», г. Санкт-Петербург
Власова Наталья Викторовна – главный инженер
Томчук Игорь Сергеевич – начальник участка;

СРО НП СП «СредВолгСтрой», г. Самара
Волков Алексей Степанович – председатель Совета СРО НП СП
«СредВолгСтрой», генеральный директор ЗАО «СМТ «Химэнергострой»
Недорезов Сергей Михайлович – президент СРО НП СП «Сред-
ВолгСтрой», председатель комитета по промышленному строительству
НОСТРОЙ

Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа

Гусев Владимир Геннадьевич – член Совета СРО НП СП «Сред-ВолгСтрой», генеральный директор ЗАО «Тольяттистройзаказчик»

Лысов Сергей Николаевич – член Совета СРО НП СП «СредВолгСтрой», проректор СГАСУ, член комитетов по промышленному строительству и профессиональному образованию НОСТРОЙ; руководитель подкомитета по формированию профессионального стандарта энергоаудитора НОЭ;

ООО «РемСтройКомплекс», г. Щелково Московской области

Кубенко Николай Григорьевич – заместитель генерального директора по производству

Шулаева Ольга Владимировна – и.о. начальника производственно-технического отдела

Лукоянов Александр Николаевич – начальник управления строительством, г. Нижний Новгород

Митякова Наталья Владимировна – заместитель начальника управления строительством, г. Астрахань;

ООО «Стройтехносервис», г. Щелково Московской области

Юсупов Салават Турсуналиевич – генеральный директор

Приходько Николай Николаевич – коммерческий директор

Новикова Надежда Викторовна – заместитель генерального директора по ценообразованию и учету зарплат

Комиссаренко Валентина Стефановна – начальник сметно-договорного отдела;

Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве», г. Москва

Резниченко Андрей Сергеевич – дизайнер-верстальщик Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве»;

Российский деловой журнал «ТОЧКА ОПОРЫ», г. Москва

Чернышев Владимир Владимирович – учредитель и главный редактор российского делового журнала «ТОЧКА ОПОРЫ».

Ю.П. Григорьев Лауреаты программы «РОССИЙСКИЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ОЛИМП-2012» – «золотой фонд» нашего народа

Преклоняясь перед проявленным соотечественниками героизмом во время Отечественной войны 1812 года, хочется сказать, что история повторяется в том, что лауреатами программы «Российский Строительный Олимп» становятся наиболее достойные представители России, которых с полным правом можно назвать «золотым фондом» нашего народа.

**Организаторы приглашают принять участие в программах
«Российский Строительный Олимп»
и «Надежные Организации Строительного Комплекса».**

Организаторы:

ГК «Экспертно-информационная служба Содружества»

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

E-mail: info@stroyolimp.ru

www.stroyolimp.ru

***Редакция, редакционный совет и редакционная коллегия
Интернет-журнала «Нанотехнологии в строительстве»
сердечно поздравляют лауреатов Программы «Российский
Строительный Олимп-2012», желают им крепкого здоровья,
благополучия, новых свершений и новых побед!***

ИТОГИ VIII-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ «НАНОТЕХНОЛОГИИ – ПРОИЗВОДСТВУ 2012»

THE RESULTS OF THE VIII INTERNATIONAL THEORETICAL AND PRACTICAL CONFERENCE «NANOTECHNOLOGIES IN THE INDUSTRIES 2012»

VIII-я Международная научно-практическая конференция «Нанотехнологии – производству», проходившая с 4 по 6 апреля 2012 года в наукограде Фрязино, собрала ведущих ученых и специалистов различных отраслей промышленности из России, Беларуси, Украины и Азербайджана, заинтересованных в практическом внедрении достижений нанотехнологий и создании производств конкурентоспособной продукции на их основе.

Организаторами мероприятия явились: Министерство промышленности и науки Московской области, Торгово-промышленная палата РФ, Министерство энергетики РФ, Администрация г. Фрязино, Национальная ассоциация наноиндустрии и ЗАО «Концерн Наноиндустрия». Генеральный партнёр конференции – Фонд инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО, спонсоры конференции – ОАО «Центр Международной торговли», ФГУП «Научно-производственное предприятие «Исток», ООО «Научно-техническое объединение «ИРЭ-Полюс». Генеральным информационным спонсором было CNews – крупнейшее издание сферы высоких технологий в России и странах СНГ, а юридическую поддержку конференции осуществляла компания «Алпс энд Чейс».

Целью конференции было содействие деловому сотрудничеству в сфере создания и развития наноиндустриальных производств, ориентированных на получение принципиально новых видов продукции, снижение энергоемкости технологических процессов, повышение безопасности, улучшение условий и качества жизни людей путем практического использования нанотехнологий.

Программный комитет конференции возглавил д.т.н., профессор *Воронин Г.П.* – президент Всероссийской организации качества, председатель Комитета ТПП РФ по качеству продукции, председатель Совета директоров ЗАО «Концерн Наноиндустрия». В состав комитета вошли такие известные учёные, как *Гуляев Ю.В.* (директор Института радиотехники и электроники РАН, академик РАН), *Сигов А.С.* (ректор МИРЭА, д.ф.-м.н., профессор, чл.-кор. РАН), *Серебрянников С.В.* (ректор Московского энергетического института, д.т.н., профессор), *Ананян М.А.* (президент Национальной ассоциации наноиндустрии, д.т.н., академик РАЕН), *Тодуа П.А.* (директор ФГУП «НИЦПВ», д.ф.-м.н., профессор) и другие крупные учёные и специалисты.

На конференции присутствовали представители из 38 городов. Среди участников конференции – представители более 30 промышленных и малых предприятий, 14 отраслевых научно-исследовательских институтов, 16 высших учебных заведений, 10 институтов Российской академии наук и представители Национальной академии наук Беларуси и Национальной академии наук Украины.

На открытии конференции выступили зам. министра промышленности и науки Московской области *Киселёв Н.Н.*, первый зам. главы Фрязино *Тихонов К.Р.*, генеральный директор НПО «Исток», д.т.н., проф. *Борисов А.А.*, руководитель одного из отделов Фонда инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО *Невесенко М.А.*, президент Всероссийской организации качества, д.т.н., проф. *Воронин Г.П.*

Утреннюю сессию открыл доклад «*Национальная ассоциация наноиндустрии – лицом к обществу*» президента Национальной ассоциации наноиндустрии *Ананяна М.А.*, который основное внимание уделил современному состоянию и проблемам развития отечественной наноиндустрии, главная среди которых на сегодня, по его мнению, отсутствие в стране внутреннего рынка нанопродукции.

Тематика конференции включала доклады, посвященные использованию нанотехнологий и наноматериалов в машиностроении, меди-

цине, сельском хозяйстве, альтернативной энергетике, электронике, нанотехнологическом приборостроении. Всего на конференции было представлено 63 устных и 26 стендовых докладов по различным направлениям прикладных нанотехнологий, в том числе 7 пленарных докладов. В рамках конференции прошло *два дискуссионных круглых стола «Опыт промышленного внедрения нанотехнологий» и «Нанотехнологии и общество. Предложения по проекту решения конференции»*. В центре дискуссий был вопрос о практическом внедрении нанотехнологических разработок на предприятиях реальных секторов экономики.

Этим темам также была посвящена выставка, сопровождавшая научно-практическую конференцию. На выставке 6 организаций представили образцы наноматериалов и нанопродукции, имеющих различные сферы применения.

В заключение участники конференции выразили благодарность администрации наукограда «Фрязино», ФГУП «НПП Исток», руководству культурного центра «Факел» и пансионата «Сосновый бор» за гостеприимство и помощь в решении организационных вопросов. Особая благодарность и признательность была выражена Правительству Московской области, генеральному партнеру Фонду инфраструктурных и образовательных программ РОСНАНО, спонсорам – ОАО «Центр Международной торговли», ФГУП «Научно-производственное предприятие «Исток», ООО «Научно-техническое объединение «ИРЭ-Полюс», а также генеральному информационному спонсору изданию CNews и юридической компании «Алпс энд Чейс». Участники конференции поблагодарили также всех информационных партнёров, среди которых – Интернет-журнал «Нанотехнологии в строительстве».

По результатам состоявшейся конференции было принято решение.

VIII-я Международная научно-практическая конференция «Нанотехнологии – производству 2012» в очередной раз убедительно подтвердила актуальность, важность и пользу встреч разработчиков сферы нанотехнологий, промышленных специалистов и инвесторов.

Итоговый отчёт, решение конференции и другие материалы конференции представлены на сайте www.nanotech.ru/fr-2011.



Организационный комитет • Organizing committee
13-го Международного форума и выставки
of the 13th International Forum and Exhibition

17-19 апреля 2012 года, Россия, Москва, ЦВК «Экспоцентр»
April 17-19, 2012, Russia, Moscow, Expocentre Fairgrounds



Исх. № 43/73 от 25.04.2012 г.

**Президенту Общероссийской
общественной организации
«Российская инженерная
академия»**

Б.В. Гусеву

Уважаемый Борис Владимирович!

От имени организаторов 13-й международной выставки «Высокие технологии XXI века», которая прошла в г. Москве в период с 17 по 19 апреля 2012 г. в ЦВК «Экспоцентр», выражаем Вам благодарность за организацию экспозиции на выставке и представленную в ней высокотехнологичную продукцию и инновации. Экспозиция пользовалась заслуженным интересом посетителей. Новации, представленные на выставке, получили награды – золотую статуэтку «Святой Георгий» и медаль по итогам проведения конкурсной программы Форума.

Отдельно хотелось бы отметить Сперанского Анатолия Алексеевича за чёткую организационно-методическую работу и содействие в организации экспозиции Российской инженерной академии.

Надеемся на дальнейшее сотрудничество и приглашаем Вас к участию в 14-й Международной выставке «Высокие технологии XXI века», которая состоится с 16 по 19 апреля 2013 г. в ЦВК «Экспоцентр».

С уважением,

**Исполнительный директор Форума
Генеральный директор ООО «ЭКСПО-ЭКОС»**

В.В. Градобоев



ИССЛЕДОВАНИЯ, РАЗРАБОТКИ, ПАТЕНТЫ

RESEARCHES, DEVELOPMENTS, PATENTS

УДК 69

КУЗЬМИНА Вера Павловна, канд. техн. наук, дир. ООО «КОЛОРИТ-МЕХАНОХИМИЯ», Россия

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

МЕХАНИЗМЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОДОБАВОК НА ГИПСОВЫЕ ПРОДУКТЫ

MECHANISMS OF NANOADDITIVES INFLUENCE ON GYPSUM PRODUCTS

Приведен анализ патентной информации о механизмах воздействия нанодобавок на гипсовые продукты, таких как:

- создание диффузионного барьера для электромагнитного излучения и повышение прочности гипсовых продуктов;
- фотокатализ гипсового камня и гипсобетона, модифицированных нанодиоксидом титана;
- модификация пластификаторов с целью управления реологическими свойствами гипсо-бетонных смесей;
- модификация и оптимизация структуры контактной зоны между гипсовым камнем и заполнителем.

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

- creation of a diffusion barrier for electromagnetic radiation and increasing of gypsum products durability;

- photocatalysis of gypsum stone and concrete modified by titanium nanodioxide;
- softeners modification aimed at control of rheological properties of gypsum concrete mixes;
- modification and optimization of structure of contact zone between gypsum stone and filler.

Ключевые слова: патент, изобретение, гипсовые продукты, шунгит, диффузный барьер, антиэлектростатическая искробезопасность, электромагнитные излучения, нанодобавки, наномодификация и механоактивация пластификаторов, наномодифицированный, нанодиоксид титана, фотокатализ, реология гипсобетонных смесей, контактная зона гипсового камня, прочность, долговечность.

Key words: patent, invention, gypsum products, schungit, diffusion barrier, antielectrostatic spark safety, electromagnetic radiations, nanoadditives, nanomodification and mechanical activation of softeners, nanomodified, titanium nanodioxide, photocatalysis, gypsum concrete mixes rheological properties, gypsum stone contact zone, strength, durability.

В обзоре оценена ситуация и причины старта нового витка развития производства гипса и изделий из него.

Крупнейшие субъекты Российской Федерации – Нижегородская область, Татарстан, Москва, Московская область – заявили в открытой печати о необходимости расширить добычу гипса и ассортимента изделий из него.

За прошедшие два года ситуация обострилась ещё больше.

Строительный рынок предопределил необходимость развития новых технологий в гипсовой промышленности. Ниже приводятся некоторые инновационные направления развития технического прогресса в гипсовой промышленности, выявленные в результате патентного анализа.

T he review estimates the situation and factors causing the new stage of development for gypsum and gypsum products manufacture.

The largest subjects of the Russian Federation – Nizhny Novgorod area, Tatarstan, Moscow, Moscow area – have stressed in the open press the necessity to expand extraction of gypsum and to broaden the assortment of gypsum products in the open press.

For the past two years the situation became more aggravated.

The building market predetermined the necessity of development of new technologies for the gypsum industry. Some innovative directions of development of technical progress in the gypsum industry, which were found out from patents analysis are given below.

Создание многофункциональных гипсовых материалов со специальными свойствами. Создание диффузионного барьера для электромагнитного излучения [1, 2]

СУХАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ СМЕСЬ
Патент РФ № 2307809

Недорогие строительные материалы возможно изготовить на основе предложенной сухой гипсовой шунгитовой смеси с функциональными добавками. Такие материалы обладают оптимальными эксплуатационными характеристиками, заменяющими несколько разных строительных материалов с монособойствами.

Например, предлагаемые сухие гипсовые шунгитовые смеси обеспечивают **антиэлектростатическую искробезопасность и защиту от электромагнитных излучений**. При этом использование предложенной сухой смеси при строительстве жилых и производственных зданий позволяет создать внутри помещений неискаженную структуру естественного поля Земли и защитить человека от неблагоприятных воздействий электромагнитных излучений естественной и антропогенной природы. Покрытие из предложенной гипсовой шунгитовой смеси обладает повышенными адгезионными свойствами и вязкостью.

Создание экологически безопасных покрытий зданий в целях защиты человека от электромагнитных излучений и геопатогенного воздействия поля Земли обеспечивается за счет применения в строительных смесях шунгитовых пород. Шунгит является уникальным природным минералом, содержащим аллотропную модификацию углерода – фуллерен.

The creation of multipurpose gypsum materials with special properties. Creation of a diffusion barrier for electromagnetic radiation [1, 2]

DRY BUILDING MIX
The patent RF № 2307809

The inexpensive building materials can be produced on the basis of the offered dry gypsum schungit mix with functional additives. Such materials possess optimal operational characteristics, replacing some different building materials with monoproperties.

For example, the offered dry gypsum schungit mix provides **antielectrostatic spark safety and protection against electromagnetic radiations**. Thus, the use of the offered dry mix in the construction of inhabited and industrial buildings allows to create non deformed structure of the natural Earth's field inside of premises and to protect the man from adverse influence of electromagnetic radiations of the natural and anthropogenous nature. The coating made of the offered gypsum schungit mix possesses the increased adhesive properties and viscosity.

Creation of ecologically safe coatings in buildings aimed at protection of the man from electromagnetic radiations and geopathogenic influence of the Earth's field is provided due to application of schungit breeds in building mixes. Schungit is the unique natural mineral, containing allotropic carbon modification – fullerene.

Studying various additives, scientists have determined that the molecules size of an additive is critical in the case when it is used as a diffusion barrier. Big molecules, for example ones of cellulose, increase viscosity, but at the same

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

Нанодобавки могут быть напрямую смешаны с гипсобетонной смесью. Также получается лучший результат, если добавки замешаны в гипсобетон с влажными абсорбентами и мелким песком.

КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Патент РФ № 2233254

ЗАО «АСТРИН» СПб,

НИЦ 26 ЦНИ института

Мин. обороны РФ

Композиция для получения строительных материалов – мас. %: цемент, известь, гипс или их смеси, и вода – отличается тем, что она дополнительно содержит углеродные кластеры фуллероидного типа с числом атомов углерода 36 и более.

- Минеральное вяжущее – 33–77.
- Углеродные кластеры фуллероидного типа – 0,0001 – 2,0.
- Вода – остальное.

В качестве наномодифицирующих добавок представлены: астралены, фуллерены, нанодиоксид титана, TiO_2 , нанодиоксид кремния, SiO_2 и наночастицы гипса – CaSO_4 .

time do not improve a diffusion barrier. Small molecules, which size is less than 100 nm, reduce a diffusion speed.

Nanoadditives can be directly mixed with gypsum concrete mix. The best result is obtained, if additives are involved in gypsum concrete with damp absorbents and fine sand.

COMPOSITION FOR PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS

The patent RF № 2233254

Joint-Stock Company «ASTRIN»,

SPb, Research Center 26 CSR

institute Min.oborony

of the Russian Federation

Composition for manufacturing of building materials – mas. %: cement, lime, gypsum or their mixes, and water – is different in following: in addition it contains carbon cluster fulleroid type with number of atoms of carbon 36 and more.

- Mineral binder – 33–77.
- Carbon cluster fulleroid type – 0,0001 – 2,0.
- Water – the rest.

There are modifying nanoadditives: astralens, fullerenes, nanoparticles: TiO_2 Titanium nanodioxide, SiO_2 Silicium nanodioxide, nanoparticles of gypsum mineral – CaSO_4 .

Фотокатализ гипсового штукатурного камня и гипсобетона, модифицированных нанодиоксидом титана [3, 4]

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

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

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

Fotocatalysis of gypsum plaster stone and gypsum concrete modified by titanium nanodioxide [3, 4]

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

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

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

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

Модификация пластификаторов с целью управления реологическими свойствами гипсобетонных смесей

Патент РФ № 2233254

Изобретение относится к наномодифицированным составам на основе воздушных или гидравлических минеральных вяжущих материалов, таких как гипс или его смеси, и может найти применение в промышленности строительных материалов при изготовлении гипсобетона, фиброгипсобетона, гипсно-волоконистых строительных материалов, штукатурки, отделочных покрытий, в том числе лепнины.

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

Модификация и оптимизация структуры контактной зоны между гипсовым камнем и заполнителем

КОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Патент РФ № 2233254

Наноккомпозитная некорродирующая арматура в виде различных нанотрубок, в том числе переменного состава $(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, со структурой хризотила применяется для фотодинамической самостерилизации композиции, повышения её устойчивости к биологической коррозии и улучшения физико-механических свойств конечного продукта.

Softeners modification aimed at control of rheological properties of gypsum concrete mixes

The patent RF № 2233254

The invention is referred to nanomodified composite materials on the basis of air and hydraulic binder substances, such as gypsum, lime, hemihydrate gypsum or its mixes, and it can be applied in the building materials industry when manufacturing gypsum concrete, gypsum fibrous concrete, gypsum-fibrous building materials, plaster, finishing coatings, including a stucco moulding.

Introduction of the nanosize germs into dry building mixes aimed at the directed crystallization of a gypsum stone due to dynamic disperse self-reinforcing as well as at the control of mobility and water reducing of gypsum concrete mixes due to softeners modification.

Modification and optimization of the structure of the contact zone between gypsum stone and filler

COMPOSITION FOR PRODUCTION OF BUILDING MATERIALS

The patent RF № 2233254

Nanocomposite nonattacked armature in the form of various nanotubes, including ones with variable structure $(\text{Mg}, \text{Fe})_3\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$, with chrysotile structure is used for photodynamic self-sterilization of composition, increase of its stability to biological corrosion and improvement of physic mechanical properties.

Патент РФ № 2204540
ООО «ВЕФТ»

1. микрокремнезем – 0,1–30,0;
2. пластификатор – 0,5–3,0;
3. доломитовая или известняковая мука – 40,0–92,0;
4. водорастворимый эфир целлюлозы – 0,1–3,0;
5. редисперсионный порошок в виде сополимеров поливинилацетата или акрилата – 0,3–24,0;
6. наполнитель включает, мас. %: песок кварцевый 99,9–85,0 с модулем крупности мкр. не более 1,5 и пылевидный кварц 0,10–15,0 при следующем соотношении компонентов смеси, мас. %:
 - вяжущее – 25–35;
 - наполнитель – 55–74;
 - модифицированная добавка – 1,0–10,0.

Создание обычных и декоративных высокопрочных гипсов для реставрационных и отделочных работ [6–8]

Несомненный интерес представляет механохимическая технология получения цветного гипса. Процесс ведётся в две стадии. Сначала дроблёнку из кристаллического гипсового камня слегка орошаем водой, затем раздавливаем, измельчаем и окрашиваем кислотостойкими пигментами. Процесс происходит в секционных барабанах единственной виброцентробежной мельницы. Кристаллическая природа гипса сохраняется в любых размерах частиц и играет роль каркаса в получаемых пигментах.

На втором этапе порошкообразную смесь строительного полуводного белого или серого гипса и полученного пигмента подвергаем механоактивации,

The patent of the Russian Federation
№ 2204540
«VEFT» Ltd.

1. silverbond – 0,1–30,0;
2. softener – 0,5–3,0;
3. dolomitic or calciferous flour – 40,0–92,0;
4. water-soluble ether of cellulose – 0,1–3,0;
5. redispersion powder in the form of copolymers polyvinilathetate or acrilate – 0,3–24,0;
6. the filler includes, mas. %: quartz sand 99,9–85,0 with the size module Mkr. no more than 1,5 and powder quartz 0,10–15,0 according to the following ratio of components of a mix, mas. %:
 - binder – 25–35;
 - filler – 55–74;
 - the modified additive – 1,0–10,0.

Creation of common and decorative high-strength gypsums for restoration and decorating works [6–8]

Mechanochemical technology of color gypsum production is of great interest. Process is conducted in two stages. At first a sized crystal gypsum stone is slightly irrigated with water, then it is pressed, crushed and painted by acid resistant pigments. Process happens in section drums of the single vibrocentrifugal mills. The crystal nature of gypsum is kept in any sizes of particles and plays a role of a skeleton in obtained pigments.

At the second stage a powder mix of building semiaqueous white or grey gypsum and the obtained pigment is subjected to mechanical activation, and color building gypsum of high quality is produced. There are no limits for development of the given technology. It obeys

и цветной строительный гипс высокого качества получен. Пределов развития технологии не существует. Она подчиняется законам образования материи в вихревых потоках Вселенной.

При механоактивации целесообразно ввести в смесь «FREM NANOGIPS» по ТУ 5745-005-78356600-09. Это даст снижение водогипсового отношения и повышение в 3–6 раз прочностных характеристик получаемых гипсовых изделий и материалов, при дополнительных положительных эффектах: регулирование сроков схватывания, снижение водопоглощения, деформационных усадок, трещиноватости, повышение водостойкости, поверхностной твердости и адгезии к различным другим материалам

Данная технология позволяет получать традиционные и цветные гипсы любого заданного цвета и открывать новую страницу в декоративной отделке фасадов и интерьеров зданий.

the laws of formation of a matter in vertical streams of the Universe.

During mechanical activation it is expedient to put «FREM NANOGIPS» into the mix according to technical conditions 5745-005-78356600-09. That will provide reduction of the water-gypsum relation and will increase the strength characteristics of obtained gypsum products and materials by 3–6 times. There are also additional positive effects: regulation of hardening terms, decrease of water absorption, decrease of strain shrinkages and fissuring, increase of water resistance, superficial hardness and adhesion to various materials.

The given technology allows to produce color plasters of any set color and to open new page in decorative furnish of facades and interiors of buildings.

Уважаемые коллеги!

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

Кузьмина В.П. Механизмы воздействия нанодобавок на гипсовые продукты // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012, Том 4, № 3. С. 98–106. URL: http://nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (дата обращения: _____.).

Dear colleagues!

The reference to this paper has the following citation format:

Kuzmina V.P. Mechanisms of nanoadditives influence on gypsum products. Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal, Moscow, CNT «NanoStroitelstvo». 2012, Vol. 4, no. 3, pp. 98–106. Available at: http://www.nanobuild.ru/magazine/nb/Nanobuild_3_2012.pdf (Accessed _____.). (In Russian).

Библиографический список:

1. Патент РФ № 2307809 Сухая строительная смесь / В.И. Быков; 2006102784/03; заявл. 01.02.2006; опубл. 10.10.2007. URL:http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru, URL:http://www1.fips.ru/fips_servlet/fips_servlet
2. О шунгите / Интернет-сайт компании Парагона. URL:<http://www.schungit.ru>
3. Кузьмина В.П. Нанодиоксид титана. Применение в строительстве // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. 2011. № 4. С. 82–90. <http://www.nanobuild.ru>
4. Нано диоксид титана в покрытии на водной основе / химические вещества и материалы. URL:<http://www.asia.ru/ru/ProductInfo/922313.html>
5. Сухая дисперсионная добавка «FREM NANOGIPS» для модификации гипсовых вяжущих / Каталог продукции // Интернет-портал ООО «ФРЭЙМХАУСТРЭЙД». URL:<http://www.frame.by/ru/products/?cat=217>
6. Кузьмина В.П. Виброцентробежные мельницы для механоактивации полупродуктов ССС // Строит. материалы. 2007. № 5 // Technology № 9/2007. С. 2–5.
7. Патент РФ № 2182137 СУХАЯ СТРОИТЕЛЬНАЯ СМЕСЬ И СПОСОБ ЕЕ ПОЛУЧЕНИЯ / В.П. Кузьмина; Е.П. Крылов; И.В. Малыхин; Л.А. Колмакова; Т.Д. Игонина; 2000132250/03; заявл. 22.12.2000; опубл. 10.05.2002. URL:<http://www1.fips.ru/wps/portal/>, URL:http://www1.fips.ru/fips_servlet/fips_servlet
8. Кузьмина В.П. Механоактивация материалов для строительства. Гипс // Журн. Строительные материалы. 2007. № 9(633). С. 2–4.

References:

1. Patent of the Russian Federation № 2307809 Dry building mix / Bikov Vyacheslav Ivanovich, declared 2006102784/03, 01.02.2006, published 10.10.2007. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru http://www1.fips.ru/fips_servlet/fips_servlet
2. About schungit / Internet site of the company «Paragona». URL:<http://www.schungit.ru>
3. Kuzmina V.P. Application of nano titanium dioxide in construction // «Nanotechnologies in Construction: A Scientific Internet-Journal». 2011. № 4. С. 82–90. <http://www.nanobuild.ru>
4. Titanium nanodioxide in aqueous coating / chemical substances and materials. URL:<http://www.asia.ru/ru/ProductInfo/922313.html>
5. Dry dispersed additive «FREM NANOGIPS» for gypseous astringent modification / Catalogue of products. <http://www.frame.by/ru/products/?cat=217>
6. Kuzmina V.P. Vibrocentrifugal mills for mechanical activation of dry building mixes semiproducs // Construction materials, 2007; 5 // Technology 9/2007. P. 2–5.
7. Patent of the Russian Federation № 2182137 DRY BUILDING MIX AND THE METHOD OF ITS PRODUCTION / V.P. Kuzmina, E.P. Krilov, I.V. Malichin, K L.A. olmakova, T.D. Igonina; declared 2000132250/03 от 2000.12.22. published 2002.05.10. <http://www1.fips.ru/wps/portal/> http://www1.fips.ru/fips_servlet/fips_servlet
8. Kuzmina V.P. The Mechanical activation of construction materials. Gypsum // Construction materials. 2007. № 9 (633). P. 2–4.

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

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).

3. *Смирнов В.А., Королев Е.В., Иноземцев С.С.* Стохастическое моделирование наноразмерных систем // Нанотехнологии в строительстве: научный Интернет-журнал. М.: ЦНТ «НаноСтроительство». 2012. № 1. С. 32–43. Гос. регистр. № 0421200108. URL: [http //www.nanobuild.ru](http://www.nanobuild.ru) (дата обращения: 22.03.2012).

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);

2012 года – с номером государственной регистрации в НТЦ «Информрегистр» (Гос. регистр. № 0421200108).

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-В3 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, МКИ3 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

Шеф-редактор

Консультанты:

Журналисты:

Дизайн и верстка

Перевод

доктор техн. наук, профессор Б.В. Гусев

Ю.А. Евстигнеева

доктор техн. наук, профессор И.Ф. Гончаревич

канд. техн. наук В.П. Кузьмина

И.А. Жихарева

Ю.Л. Липаева

А.С. Резниченко

С.Р. Мумина

«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.);
- номер государственной регистрации 0421200108 (действителен в течение 2012 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 идентификационным номером 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), 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 июня 2012 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).