

# СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

<sup>1,2</sup>Флорес-Вивиан И.,<sup>1,3</sup>Прадото Р.,<sup>4</sup>Моини М.,<sup>1,5\*</sup>Кожухова М.И.,  
<sup>6</sup>Потапов В.В.,<sup>1</sup>Соболев К.Г.

<sup>1</sup>Университет Висконсин-Милуоки, штат Висконсин  
Р.О. Вох 413, Милуоки, WI 53201, США

<sup>2</sup>Автономный университет штата Нуэво Леон  
Мексика, 66455, штат Нуэво-Леон

<sup>3</sup>Бандунгский Технологический Институт  
Индонезия, Западная Ява, Бандунг, Алан Ганеша, 10

<sup>4</sup>Университет Пёрдью

Восточный Лафайет, штат Индиана, 47907, США

<sup>5</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

<sup>6</sup>Научно-исследовательский геотехнологический центр Дальневосточного отделения  
Российской академии наук (НИГТЦ ДВО РАН)

Россия, Петропавловск-Камчатский, ш. Северо-Восточное, 30

\*E-mail: kozhuhovamarina@yandex.ru

## ВЛИЯНИЕ SiO<sub>2</sub>-НАНОЧАСТИЦ НА СВОЙСТВА ЦЕМЕНТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен эффект введения наночастиц SiO<sub>2</sub> в цементные системы на регулирование реологических свойств, повышение реакционной способности цементирующих систем, а также улучшение прочностных характеристик и долговечности цементобетонных композитов. В работе были использованы наночастицы SiO<sub>2</sub>, полученные путем сверхтонкой мембранной фильтрации из гидротермальных растворов или методом криохимической вакуум-сублимационной сушки; растворы, обогащенные SiO<sub>2</sub> средой, полученные из скважин Мунтовской гидротермальной станции (Дальний Восток). Структурные характеристики изучаемых наночастиц SiO<sub>2</sub> были исследованы с помощью РЭМ и ИК-спектроскопии. Химические характеристики, а также композиционный состав наночастиц был исследован с помощью РФА-анализа. Показатели удельной поверхности были изучены методом азотной адсорбции БЭТ. На основании проведенного исследования было установлено, что введение гиперпластификатора на основе поликарбоксилата совместно с обработкой ультразвуком может значительно облегчить равномерное распределение наночастиц в водной среде. Установлено, что введение наночастиц SiO<sub>2</sub> снижает водоотделение свежеприготовленной смеси, а также повышает прочностные показатели цементобетонов.

**Ключевые слова:** наночастицы SiO<sub>2</sub>, сверхтонкая фильтрация, криохимическая вакуум-сублимационная сушка, портландцемент, тепловыделение при гидратации, удобоукладываемость, предел прочности при сжатии

<sup>1,\*</sup>Сулейманова Л.А.,<sup>2</sup>Fang Jin,<sup>1</sup>Баклаженко Е.В.,<sup>1</sup>Ладик Е.И.

<sup>1</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

<sup>2</sup>Хулунбуирский институт

83Xuefu Road, Hailar Distric, Hulunbuir, Inner Mongolia, China

\*E-mail: suleymanova.la@bstu.ru, ludmilasuleimanova@yandex.ru

## СОВРЕМЕННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ ОТДЕЛКИ ФАСАДОВ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ И РЕНОВАЦИИ ЖИЛОГО ФОНДА

**Аннотация.** В современном строительстве жилых и общественных зданий наряду с прочностью строительных конструкций, влияющей на долговечность зданий, учитывается и их внешний вид, который играет одну из важнейших ролей в современной архитектуре города. Новейшие строительные материалы, использующиеся в процессе отделки несущих и ограждающих

конструкций зданий, отличаются не только приданием индивидуального внешнего стиля объекту капитального строительства, но и достаточно высокими прочностными характеристиками. Это позволяет применять их в различных климатических зонах и комбинировать в самых разнообразных вариантах.

Современные фасады характеризуются не только красивым экстерьером, но и высокой функциональностью. Именно сочетание практичности, надежности, внешней привлекательности и доступной цены и является главной отличительной чертой новейших фасадных систем.

В статье проанализированы различные варианты изменения внешнего облика фасадов жилых зданий при проведении капитального ремонта, реконструкции или реновации жилого фонда, в том числе применение навесных вентилируемых фасадов и современных технологий производства облицовочных материалов. Например, биобетон, «прозрачный» бетон, различные огнезащитные покрытия, паронепроницаемые мембраны и стеклянные фасадные панели. Рассмотрен инновационный зарубежный опыт производства современных высокоэффективных облицовочных материалов и технологий монтажа навесных вентилируемых фасадов, а также перспективы применения таких технологий в российских условиях при проведении капитальных ремонтов и работ по реконструкции и реновации жилого фонда.

**Ключевые слова:** здания, жилой фонд, фасады зданий, реконструкция, реновация, внешняя отделка, архитектура города, архитектурная геоника, биобетон, «прозрачный» бетон, стеклянные панели.

---

**<sup>1,\*</sup>Борисюк Е.А.**

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»  
Россия, 129337, Центральный федеральный округ, г. Москва, Ярославское шоссе, д.26

\*E-mail: evgen1002@mail.ru

## **ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ВЗАИМОСВЯЗЬ КОМПОНЕНТОВ В МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СИСТЕМАХ (ЧАСТЬ 1)**

---

**Аннотация.** Вопросы проектирования многокомпонентных систем не потеряли в настоящее время своей актуальности. Изучение вопросов оптимизации все более усложняющихся композиционных материалов, смесей, растворов и пр., требует поисков новых подходов к выявлению закономерностей и характера влияния компонентов внутри системы. К таким решениям можно отнести преобразование модели многокомпонентной системы из линейно-связанной в систему с независимыми переменными на основе установленного принципа относительной взаимосвязи компонентов в многокомпонентных системах: для любой многокомпонентной системы (композиционного материала) существует однозначное соответствие её свойств последовательному ряду относительных независимых величин:  $A_1; A_2; A_3; \dots; A_{n-1}$ , характеризующих её состав и отражающих относительную взаимосвязь компонентов системы ( $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n$ ), выраженную в виде:  $A_{n-1} = \frac{\sum_{i=1}^{n-1} a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}$ . Предложенные универсальные, общие, независимые и управляемые переменные в полном объёме отражают количественные характеристики состава и могут быть использованы в математическом планировании экспериментов при оптимизации составов многокомпонентных систем. Принятая схема взаимодействия элементов системы и её графическая интерпретация, дает возможность раскрыть сущность их относительной взаимосвязи и позволяет проследить механизм взаимодействия системы с последовательно увеличивающимся числом элементов, в результате чего она переходит от простой, с двумя элементами, к сложной, с тремя и более.

В рамках принятых относительных характеристик для бетонов, можно исследовать любые бетоны независимо от вида и качества входящих в их состав компонентов. Более того, возникает возможность проведения сравнительной оценки как любых компонентов бетона, так и любых видов бетона между собой, что представляется важным при создании банка данных для бетонов.

Представленная к опубликованию статья может иметь интерес для научных работников, занимающихся вопросами оптимизации сложных многокомпонентных систем, в различных областях исследований.

**Ключевые слова:** многокомпонентные системы, композиционные материалы, бетоны, относительная взаимосвязь компонентов, оптимизация, планирование эксперимента.

---

<sup>1</sup>*Селицкая Н.В., <sup>1,\*</sup>Бодяков А.Н.*

<sup>1</sup>*Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46  
\*E-mail: olga.koalchenko@mail.ru*

## **ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНО-ВЛАЖНОСТНОЙ ОБРАБОТКИ НА СРОКИ НАБОРА ПРОЧНОСТИ ГРУНТОБЕТОНА НА ОСНОВЕ ТЕХНОГЕННОГО СЫРЬЯ ОЧИСТКИ ЩЕБЕНОЧНОГО БАЛЛАСТА**

---

***Аннотация.** В настоящее время на железнодорожном транспорте, в связи с проведением политики ресурсосбережения, актуальным является вопрос переработки и повторного использования имеющихся строительных материалов. В связи с этим, приоритетной задачей является внедрение при строительстве и реконструкции транспортных объектов железных дорог материалов полученных из техногенного сырья. На железнодорожном транспорте одним из видов такого сырья является отход очистки щебеночного балласта. Значительные объемы данного вида отходов характерны для всех направлений железных дорог Российской Федерации. Основной областью применения должны стать функциональные слои земляного полотна, а значит конечный продукт должен удовлетворять ряду нормативных требований. Для установления возможности использования отхода в качестве наполнителя при производстве грунтобетона, необходимо проведение лабораторных исследований, для получения физико-механических характеристик исходного и конечного материалов. Для получения прочностных показателей на грунтобетоне с использованием неорганического вяжущего, в лабораторных условиях, требуется значительный промежуток времени. В представленной статье проанализирована возможность применения пропарочной камеры при исследовании грунтобетонных образцов на основе отходов очистки щебеночного балласта в качестве компонента наполнителя. Таким образом, в статье рассматриваются сразу несколько актуальных для современного строительства вопросов. Исследование данных вопросов позволяет: 1) ускорить сроки набора прочности грунтобетона, при лабораторных испытаниях; 2) снизить стоимость производства грунтобетона; 3) утилизировать техногенное сырье, которое не используется в других отраслях; 4) освободить значительную полезную площадь, занимаемую отходами; 5) уменьшить экологическую нагрузку на окружающую среду.*

***Ключевые слова:** щебеночный балласт, очистка балласта, техногенное сырье, укрепление земляного полотна, грунтобетон, температурно-влажностная обработка.*

---

<sup>1,\*</sup>*Аляутдинова Ю.А.*

<sup>1</sup>*Астраханский государственный архитектурно-строительный университет  
Россия, 414056, Астрахань, ул. Татищева, д. 18  
\*E-mail: alautd@mail.ru*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ ДЛЯ СНИЖЕНИЯ ТЕПЛОПОТЕРЬ ЗДАНИЯ**

---

***Аннотация.** Научно-технический прогресс все увеличивает скорость роста, тем самым повышая потребность в энергии во многих отраслях народного хозяйства. Путь, на который вступили развитые страны после 70-ых годов прошлого века – это путь энергосбережения. Российская Федерация пока идет по пути наращивания потребления энергоресурсов. Не исключением является жилищно-коммунальное хозяйство. Около 80 % энергоресурсов жилищно-коммунального хозяйства идет на обеспечения отопления зданий. Такой большой процент объясняется снижением энергоэффективности зданий в связи с истекшим сроком службы строительных конструкций зданий, а также не соблюдения нормативов при возведении новых. Если в решении этого вопроса обратиться к опыту развитых стран, то можно увидеть пути решения этого вопроса. Одно из тенденций энергосбережения – это использования солнечной энергетики. Есть два способа применения солнечной энергии: пассивный метод (улучшения характеристик здания) и активный метод (гелиоколлектор). Один из замыслов энергосбережения в пассивном доме связан с архитектурно-планировочными решениями: применение стены «Тромба-Мишеля»; создание стеклянного каркаса для защиты здания от негативного воздействия окружающей среды, так называемые «дома – теплицы». При эксплуатации в России имеются ряд*

недостатков. В первом случае – это низкое термическое сопротивление ограждающих конструкций (остекления), во втором случае – это высокая стоимость капитальных вложений при постройке такого дома. При комбинировании этих двух видов, можно предложить использовать воздушную прослойку, которая позволяет увеличить термическое сопротивление ограждающей конструкции на 30%.

**Ключевые слова:** солнечная энергетика, стена «Тромба-Мишеля», энергосберегающие технологии, воздушная прослойка, «пассивный» дом, термическое сопротивление ограждающих конструкций.

---

**<sup>1,2</sup>\*Волчок Ю.П.**

<sup>1</sup>Московский архитектурный институт (Государственная академия)  
Россия, 107031, г. Москва, ул. Рождественка, 11/4

<sup>2</sup>НИИ теории и истории архитектуры и градостроительства  
(Филиал ФГБУ «ЦНИИП Минстроя России»)

Россия, 111024, г. Москва, ул. Душинская, д.9

\*E-mail: yvolchok@gmail.com

## **СУММА ТЕХНОЛОГИЙ В.Г. ШУХОВА. У ИСТОКОВ ЧЕТВЕРТОЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ**

---

**Аннотация.** В статье рассматривается сложение объемно-пространственной конструкции=композиции архитектурного мышления и деятельности В.Г. Шухова. Оно сформировалось в контексте сосредоточенного внимания на рубеже XIX и XX веков к построению универсальных методологических систем. Реализуемые как диалог художественного образа и интеллектуальной идеи они проявились в творчестве Шухова как технологический синтез. То, что в наше время понимается как «смешанная реальность», приводящая мир к порогу «четвертой технологической революции», веком ранее воспринималось как совмещение гуманитарного и естественно-научного знания. Именно оно по сей день служит основанием для построения авторских систем во всяком проявлении творческой деятельности. На стене у входа в научную библиотеку БГТУ приведены слова В.Г. Шухова: «Для инженера самое главное – научиться работать с книгой». Объемнее эта мысль звучит, если вспомнить и другую цитату, призванную стать вторым слагаемым в формировании «системы координат» для вставания в полноценное понимание сути инженерного творчества. Слова Р. Декарта, вынесенные на козырек над входом в один из факультетов на центральной площади университетского кампуса, здесь как нигде уместны: «Для того, чтобы совершенствовать ум, надо больше размышлять, чем заучивать». В совокупности эти два «тезиса» помогают ввести научно-творческое и инженерно-технологическое наследие В.Г. Шухова в полноценно устроенное пространство интеллектуальной истории.

Его можно считать началом векового пути к современному пониманию возможностей «смешанной технологической реальности». Возвращение к наследию В.Г. Шухова становится практически актуальным при вставании современной методологии мышления в пространство четвертой технологической революции.

**Ключевые слова:** архитектоника, объем, пространство, конструкция, композиция, технология, смешанная реальность, архитектура компьютера, научные революции.

---

**<sup>1,\*</sup>Жегера К.В.**

<sup>1</sup>Пензенский государственный университет архитектуры и строительства.  
Россия, 440028, Пенза, ул. Г. Титова, д. 28.

\*E-mail: jegera@yandex.ru

## **ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ СИНТЕЗА ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ АМОΡФНЫХ АЛЮМОСИЛИКАТОВ**

---

**Аннотация.** В настоящее время на российском рынке преобладают модифицирующие добавки для сухих строительных смесей зарубежных производителей. В связи с этим, актуальной задачей строительного материаловедения является разработка модифицирующих добавок для сухих строительных смесей отечественного производства. Разработка таких добавок позволит снять

зависимость от зарубежных поставок и снизить себестоимость сухих строительных смесей без снижения их эксплуатационных свойств. В ходе исследований установлена возможность применения аморфных алюмосиликатов в рецептуре известковых сухих строительных смесей в качестве структурообразующей добавки. Для эффективного применения разработанной модифицирующей добавки подобрано оптимальное соотношение твердой:жидкой фаз и время синтеза добавки с применением метода планирования эксперимента. С помощью полученной квадратичной модели произведен расчет прочности при сжатии известковых образцов с предлагаемой добавкой на основе аморфных алюмосиликатов.

**Ключевые слова:** аморфные алюмосиликаты, сухие строительные смеси, модифицирующие добавки, оптимизация.

---

<sup>1,\*</sup>**Семенцов С.В., <sup>1</sup>Акулова Н.А.**

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет  
Россия, 190005, Санкт-Петербург, 2-я Красноармейская ул., д.4

\*E-mail: s.sementsov@mail.ru

## **ФОРМИРОВАНИЕ САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В XVIII ВЕКЕ**

---

**Аннотация.** Актуальность темы статьи обусловлена необходимостью разработки современной программы развития крупнейшей на северо-западе России Санкт-Петербургской агломерации на следующие 15-20 лет (вплоть до 2030-х гг.), с учетом выявления историко-генетических особенностей ее возникновения и формирования. Целью статьи стало изучение второго, стабильного этапа формирования столичной Санкт-Петербургской агломерации в 1725-1800 гг. (с учетом особенностей формирования агломерации на предыдущем этапе). Комплексное исследование данной темы включает градостроительно-ландшафтный и функциональный анализ, базирующиеся на изучение комплексов архивных документов и исторической картографии. Основными результатами стали выводы о том, что на протяжении всего XVIII в. осуществлялась целенаправленная кристаллизация грандиозной агломерации, включавшей три пояса: "внешний", "средний" "ближний" (как зоны интенсивной агломерации), суммарно пространственно простиравшиеся от Выборга до Ярославля. Ближний пояс агломерации объединил поясное, радиальное и узловое построения, распространяясь в широтном направлении от Устья р. Сяси до Нарвы и Ивангорода, а в меридианном направлении - от Сестрорецка до Орлино. В этот период ускоренное развитие главного агломерационного центра - самого столичного Санкт-Петербурга было поддержано дальнейшим формированием уже трех субагломераций. Этот вариант пространственного формирования и уникального структурирования столичной Санкт-Петербургской агломерации, с параллельным развитием субагломераций является нестандартным для мировой истории градостроительства. Материалы статьи могут быть полезными как для историков градостроительства, так и для современных урбанистов.

**Ключевые слова:** Санкт-Петербургская губерния, «идеальный» Санкт-Петербург и "идеальная" Санкт-Петербургская агломерация, субагломерации, пространственная среда, формируемая на принципах регулярной планировки и застройки.

---

<sup>1,\*</sup>**Коренькова Г.В., <sup>1</sup>Митякина Н.А., <sup>2</sup>Белых Т.В.**

<sup>1</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

<sup>2</sup>Областное автономное учреждение «Институт региональной кадровой политики»  
Россия, 308007, Белгород, ул. Студенческая, 11а

\*E-mail: korenkova.gv@bstu.ru, G-korenkova@yandex.ru

## **ВОССОЗДАНИЕ ГОРОДА-КРЕПОСТИ ЯБЛОНОВ КАК ОБЪЕКТА КУЛЬТУРНО-ИСТОРИЧЕСКОГО КЛАСТЕРА «БЕЛГОРОДСКАЯ ЧЕРТА» И ДЕРЕВЯННОГО ЗОДЧЕСТВА**

---

**Аннотация.** Все люди и народы живут историей: мы говорим на языках, дошедших до нас из далекого прошлого, живем в обществах со сложившимися культурами, унаследованными с древних времен, используем технологии, разработанные нашими предками. Знание истории своего государства, своего края, своего народа формирует в человеке национальное достоинство,

помогает увидеть истоки национальной культуры. Решение правительства Белгородской области и общественных организаций о строительстве города-крепости Яблонов в рамках проекта по созданию культурно-исторического кластера «Белгородская черта» направлено на создание исторического объекта, являвшегося частью Белгородской черты. Проект «новой» крепости включает в себя композицию из нескольких объектов деревянного зодчества. Возводится деревянная крепость, максимально приближенной к оригиналу XVII века. Структура комплекса включает в себя все основные объекты находившиеся на территории крепости во второй половине XVII века. Этому способствует подбор древесины. Основные конструкции выполнены из архангельской сосны и лиственницы. Возведение срубов и крыши строений, образующих город-крепость выполняется по старинным технологиям.

**Ключевые слова:** Белгородская черта, город-крепость Яблонов, деревянное зодчество, сруб, угловые соединения в обло, тёс, резьба.

---

# ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

<sup>1</sup>Павленко В.И., <sup>1,\*</sup>Черкашина Н.И., <sup>1</sup>Манаев В.А., <sup>1</sup>Сидельников Р.В.

<sup>1</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова

Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

\*E-mail: cherkashina.ni@bstu.ru

## ИЗМЕНЕНИЕ МОРФОЛОГИИ И ТЕРМООПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОМПОЗИТА С КРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ДИОКСИДОМ КРЕМНИЯ ПРИ ВАКУУМНО-ТЕПЛОВОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

**Аннотация.** В данной работе изучено воздействие вакуумного ультрафиолетового (ВУФ) излучения на полимерные композиты на основе полиалканимида с кристаллическим диоксидом кремния. Рассмотрено изменение морфологии и термооптических характеристик полимерного композита при вакуумно-тепловом воздействии. Облучение образцов полимерных композитов вакуумным ультрафиолетовым излучением проводилось в специализированной установке для испытаний образцов из полимеркомпозитов в условиях, приближенных к околоземному космическому пространству. Изучена микроскопия поверхности полимерного композита методами растровой (сканирующей) электронной микроскопией и атомной-силовой (зондовой) микроскопией до и после облучения ВУФ. Установлено, что микроскопия поверхности необработанного композита, характеризуются непрерывным распределением кристаллического  $S_iO_2$  по всему объему полиалканимидной матрицы, однако также наблюдается неоднородность распределения кристаллического  $S_iO_2$  неорганического компонента в объеме композита. После 24-часовой обработки ВУФ микроскопия поверхности практически не изменилась. Отчетливо видны границы кристаллического  $S_iO_2$ , которые также покрыты полиалканимидом. Изначальная поверхность композита достаточно гладкая и ровная, а шероховатость находится в нанодиапазоне. Установлено, что ВУФ приводит к эффективной функционализации поверхностного слоя полимерного материала (65 % мас. наполнителя) и сглаживанию поверхности: средняя шероховатость уменьшается с 20 до 11 нм. Показано, что изменение параметров шероховатости поверхности композита после обработки ВУФ указывает на травление поверхностного слоя, не затрагивающее нижние слои композита. После облучения композита с 65 % содержанием наполнителя при температуре 125 °С в течение 24 часов интегральный коэффициент поглощения увеличивается на 9,6 % с 0,09 до 0,096 по сравнению с исходным, что меньше критерия стойкости к ВУФ-излучению.

**Ключевые слова:** вакуумный ультрафиолет, полимерный композит, кристаллический  $S_iO_2$ , зондовая микроскопия, шероховатость.

<sup>1</sup> Кочергин Ю.С., <sup>1,\*</sup>Золотарева В.В.

<sup>1</sup> ГО ВПО «Донецкий национальный университет

экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

Украина, 83117, Донецк, ул. Щорса, 31

\*e-mail: viktoria802@gmail.com

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ДИГЛИЦИЛОВЫХ ПРОИЗВОДНЫХ ДИФЕНИЛОЛМЕТАНА И ДИФЕНИЛОЛПРОПАНА

**Аннотация.** Проведено сравнительное исследование комплекса физико-химических, деформационно-прочностных и адгезионных свойств эпоксидных композиционных материалов на основе дифенилолметана и дифенилолпропана. Установлено, что полимеры на основе дифенилолметана превосходят аналоги на основе дифенилолпропана по уровню прочности при растяжении, деформации при разрыве, водостойкости, адгезионной прочности при сдвиге и отрыве при близких значениях теплостойкости и модуля упругости. Наблюдаемый эффект объяснен явлением антипластификации в результате взаимодействия полярных групп полимера и

антипластификатора, функцию которого выполняют непрореагировавшие части эпоксидной смолы и отвердителя.

**Ключевые слова:** диглицидиловые эфиры дифенилолметана и дифенилолпропана, отвердитель, эпоксидный композиционный материал, физико-механические и адгезионные свойства.

---

<sup>1,\*</sup>Ключникова Н. В., <sup>2</sup>Генов И., <sup>1</sup>Кудина А.Е.

<sup>1</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

<sup>2</sup>Фонд науки и образования.

Болгария, г. Бургас, ул. Оборище, 21

\*E-mail: 4494.55@vail.ru

## ПОЛИМЕРНОЕ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНОЕ ВЕЩЕСТВО ДЛЯ НЕФТЕДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ

---

**Аннотация** Поверхностно-активные вещества (ПАВ), используемые в нефтедобывающей промышленности в качестве эмульгаторов обратной эмульсии, являются одним из очень важных направлений, так как они применяются при таких технологических процессах, как вторичное вскрытие продуктивного пласта, глушение скважин перед подземными ремонтами, обработка призабойной зоны скважин и ограничение водопритоков. Агрегатную устойчивость эмульсии позволяют повысить эмульгаторы. Происходит это за счет образования прочной полимерной пленки вокруг капель в системе вода-нефть, что делает ее более стабильной. В качестве полимерной основы особый интерес для ПАВ представляют ксилол-формальдегидные смолы благодаря их высоким молекулярным массам и реакционной способности. Ранее использовалось в поверхностно-активных веществах дорогое сырье для применения, такие как антипирин, который нужен был для придания свойств гидрофильной составляющей. Для того чтобы удешевить продукт, в данной работе был использован сходный по характеристикам и строению 4-аминоантипирин, который присоединяется к полимерной основе из-за конденсации. Благодаря появлению характерных свойств у синтезированного полимерного поверхностно-активного вещества, оно сможет применяться в нефтедобывающих отраслях в качестве смачивателя. Целью данной работы являлся синтез полимерного ПАВ на основе ксилол-формальдегидной смолы и 4-аминоантипирина в качестве эмульгатора обратных эмульсий. Разработана рецептура для производства высокомолекулярного поверхностно-активного вещества на основе ксилол-формальдегидной смолы и 4-аминоантипирина. Изучены технологические характеристики синтезированного вещества.

**Ключевые слова:** поверхностно-активные вещества, ксилол-формальдегидная смола, 4-аминоантипирин, технологические характеристики.

---



# МЕХАНИЧЕСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

<sup>1</sup>Никитина И.П., <sup>1</sup>Каменев С.В., <sup>1,\*</sup>Поляков А.Н.

<sup>1</sup> Оренбургский государственный университет  
Россия, 460018, г. Оренбург, просп. Победы, д. 13

\*E-mail: anp\_temos@mail.ru

## МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ РЕЗЦОВ С ПОМОЩЬЮ КООРДИНАТНО- ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ МАШИНЫ В РУЧНОМ РЕЖИМЕ

---

**Аннотация.** Использование координатно-измерительных машин позволяет: осуществлять измерения геометрических параметров прецизионных деталей, измерение которых универсальным ручным инструментом нереализуемо, а также минимизировать брак продукции, используя регулярный мониторинг точности процесса обработки деталей. Особенностью контроля элементов детали на координатно-измерительной машине является определение фактических координат отдельных точек поверхности или контура и последующем их сравнением с теоретическими заданными по чертежу. Целью проведенного исследования являлась разработка методики измерения конструктивных и геометрических параметров проходного прямого резца. Для проверки эффективности разработанной методики измерения конструктивных и геометрических параметров резца был проведен натурный эксперимент. В ходе которого производилось измерение всех конструктивных и геометрических параметров проходного резца с использованием ручных измерительных инструментов и координатно-измерительной машины Wenzel XOrbit 55 (Германия). Сравнительный анализ результатов проведенных измерений с помощью универсального ручного измерительного инструмента и координатно-измерительной машины показал: все геометрические параметры резца возможно измерить только с использованием координатно-измерительной машины; результаты измерения геометрических параметров с использованием универсального ручного инструмента не позволяют принять однозначные организационные решения по дальнейшей эксплуатации режущего инструмента, так как погрешность измерений сопоставима с действующими допусками на размер; однако, для таких конструктивных параметров: как длина, высота, ширина резца – ввиду больших допусков достаточно использование универсального ручного инструмента. Разработанная методика измерения конструктивных и геометрических параметров резца может быть с минимальными доработками распространена на другие виды режущих инструментов, в виду универсальности геометрических параметров режущего клина проходного резца. Практика измерений при помощи координатно-измерительной машины показала, что при проведении ответственных измерений использование координатно-измерительных машин даже в ручном режиме является не только точным, но и более производительным в сравнении с использованием измерительных инструментов.

**Ключевые слова:** режущие инструменты, проходные резцы, измерения, конструктивные и геометрические параметры, координатно-измерительная машина.

---

<sup>1,\*</sup>Мустафаев И. С., <sup>1</sup>Чубенко Е. Ф.

<sup>1</sup> Владивостокский государственный университет экономики и сервиса  
Россия, 690068 г. Владивосток, ул. Гоголя д. 41

\*E-mail: freestyle.wrestler@mail.ru

## МОДИФИКАЦИИ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ ТРУБ В АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ И РЕЗУЛЬТАТЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОМПОНЕНТ ВОЗДУШНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

---

**Аннотация.** Для исследования аэродинамических характеристик автомобилей, а также для определения наиболее оптимальной формы кузова на стадии проектирования с целью улучшения

управляемости, увеличения максимальной скорости, мощности, динамичности, устойчивости, комфортабельности, а также экологичности и экономии топлива применяются аэродинамические трубы, предназначенные для установления различных компонент воздушного сопротивления, оказывающих непосредственное влияние на поведение автомобиля. На сегодняшний день для решения узкоспециализированных инженерных задач тюнинга и получения первичных экспериментальных данных для проектирования наиболее распространенными являются подходы с применением специальных уменьшенных аэродинамических труб для испытания масштабированных моделей автомобилей, что значительно упрощает и ускоряет получение результата, экономически удешевляет проведение эксперимента и позволяет достигать наиболее эффективных и точных решений, сопоставимых с возможностями натуральных экспериментов. В данной работе представлены модификации некоторых современных полноразмерных и масштабированных аэродинамических труб, приведено описание работы аэродинамического комплекса в целом. Описана конструкция разработанной на базе кафедры «Транспортных процессов и технологий» лаборатории «Компьютерной диагностики и инструментального контроля» Владивостокского государственного университета экономики и сервиса аэродинамической трубы открытого контура для исследования масштабированных моделей автомобилей, а также представлены полученные результаты в ходе проведения экспериментов. По результатам испытаний в масштабированной аэродинамической трубе определена степень влияния параметров положения на аэродинамические характеристики модели легкового автомобиля Subaru Impreza с изменяемым навесным оборудованием. Приведено описание разработанных конструкций антикрыльев с управляемыми углами атаки, изготовленных методами 3D моделирования, для изучения влияния прижимной силы помимо компонент воздушного сопротивления.

**Ключевые слова:** аэродинамика, труба, поток, сила, эксперимент, автомобиль, масштаб.

---

<sup>1</sup>, \*Семикопенко И.А., <sup>1</sup>Воронов В.П., <sup>1</sup>Беляев Д.А.

<sup>1</sup>Белгородский государственный технологический университет им. Шухова  
Россия, 208012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

\* E-mail: semickopenko.i@yandex.ru

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСЛОВИЯ ВЫХОДА ЧАСТИЦЫ МАТЕРИАЛА В ТАНГЕНЦИАЛЬНЫЙ ПАТРУБОК ДЕЗИНТЕГРАТОРА

---

**Аннотация.** В настоящее время дезинтеграторы являются одним из видов оборудования, применяемого при помоле, смешении и активации ряда материалов. Одним из преимуществ дезинтеграторов является возможность получения готового продукта с заданным гранулометрическим составом. При конструировании дезинтеграторов помимо участков интенсивного воздействия на измельчаемый материал необходимо определять рациональные конструктивные параметры загрузочных и разгрузочных узлов. Данные параметры должны учитывать скорость частиц, а также пропускную способность, как на входе в камеру помола, так и на выходе из неё. В данной статье получено аналитическое выражение, позволяющее определить условие выхода частицы материала в тангенциальный разгрузочный патрубок. Кроме этого, получено соотношение, определяющее функциональную зависимость радиуса равновесной траектории частицы материала в зависимости от диаметра частицы при фиксированных конструктивных  $h$ ,  $R_2$  и технологических  $\rho$ ,  $\omega$ ,  $f$  параметрах дезинтегратора. Представлена расчетная схема для определения условия выхода частицы в тангенциальный разгрузочный патрубок. Принято допущение о том, что в начале тангенциального разгрузочного патрубка (на расстоянии  $l_0$  от начала координат) скорость воздуха в тангенциальном разгрузочном патрубке равна нулю, а изменение скорости воздуха носит линейный характер. В результате проведенных теоретических исследований можно сделать вывод, что основное влияние на угловой размер тангенциального разгрузочного патрубка оказывают прежде всего частота вращения роторов и размер частицы готового продукта. Данные результаты дают возможность подобрать рациональные конструктивные и технологические параметры дезинтегратора с тангенциальным разгрузочным патрубком.

**Ключевые слова:** дезинтегратор, тангенциальный патрубок, материал.

---

<sup>1</sup>, \* **Бурый Г.Г.**, <sup>1</sup>**Потеряев И.К.**, <sup>2</sup>**Скобелев С.Б.**, <sup>2</sup>**Ковалевский В.Ф.**

<sup>1</sup> Сибирский государственный автомобильно-дорожный университет (СибАДИ)  
Россия, 644080, г. Омск, пр. Мира, д. 5

<sup>2</sup> Омский государственный технический университет  
Россия, 644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11

\*E-mail: buryu1989@bk.ru.

## **РАБОЧЕЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОДНОКОВШОВОГО ГИДРАВЛИЧЕСКОГО ЭКСКАВАТОРА С ИЗМЕНЕННОЙ МЕХАНИКОЙ КОПАНИЯ**

---

**Аннотация.** В статье представлена новая конструкция рабочего оборудования одноковшового гидравлического экскаватора с обратной лопатой. Актуальность темы статьи заключается в снижении затрат на строительство при соблюдении качества работ. Приведено назначение одноковшовых гидравлических экскаваторов с обратной лопатой и их потребность в строительстве. Представлены виды строительных материалов разрабатываемых одноковшовым гидравлическим экскаватором с обратной лопатой. Описаны способы снижения затрат на строительство. Одним из способов снижения затрат на строительство является повышение производительности одноковшовых гидравлических экскаваторов с обратной лопатой. Описаны способы повышения производительности одноковшовых гидравлических экскаваторов с обратной лопатой. Представлено описание конструкции существующего рабочего оборудования одноковшового гидравлического экскаватора с обратной лопатой. Приведен анализ сил действующих на ковш в процессе копания. Описаны силы сопротивления грунта на внутренней стенке ковша и способы их снижения. Приведена более рациональная механика копания грунта одноковшовым гидравлическим экскаватором с обратной лопатой. Представлены ее преимущества в сравнении с существующей механикой копания. Приведена конструкция рабочего оборудования одноковшового гидравлического экскаватора с обратной лопатой обладающая более рациональной механикой копания грунта. Представлены элементы рабочего оборудования одноковшового гидравлического экскаватора, позволяющие реализовать более рациональную механику копания. Описан принцип работы рабочего оборудования одноковшового гидравлического экскаватора с обратной лопатой обладающего более рациональной механикой копания. Представлено за счет чего достигается снижение затрат на строительство при использовании рабочего оборудования экскаватора с более рациональной механикой копания.

**Ключевые слова:** экскаватор, ковш, грунт, копание, конструкция, производительность.

---

<sup>1</sup>, \* **Сахнов А.В.**, <sup>2</sup> **Фоменко Ю.В.**

<sup>1</sup> Белгородский государственный аграрный университет им. В.Я. Горина  
Россия, 308503, Белгородская область, Белгородский район, пос. Майский, ул. Вавилова, 1

<sup>2</sup> Белгородский государственный технологический университет им. Шухова  
Россия, 208012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

\*E-mail: sakhnovav@mail.ru

## **ПУСТОТЕЛАЯ ВИНТОВАЯ СВАЯ**

---

**Аннотация.** Актуальность темы статьи обусловлена необходимостью разработки современной программы В настоящее время во многих областях строительства все чаще находят применение основания на винтовых сваях. Они используются при возведении фундаментов малоэтажных зданий, опор линий электропередач, для строительства опор трубопроводов, фундаментов под трансформаторы, при строительстве других объектов различных отраслей. Однако, должного распространения на территории России винтовые сваи не получили вследствие недостатка нормативной базы по расчету опор и типовых конструктивных решений, а также в виду отсутствия технико-экономических сравнений фундаментов на винтовых сваях с традиционными решениями.

Предложены винтовые сваи, которые можно использовать в любое время года при строительстве временных и постоянных ограждающих конструкций, а также, при постройке фундаментов под легкие строения, здания и сооружения.

---

---

Достоинством предлагаемой пустотелой винтовой сваи является низкая себестоимость её производства, а также возможность её демонтажа с последующим монтажом в другом месте при возведении временных ограждающих конструкций.

**Ключевые слова:** винтовая свая, фундаменты на сваях, ограждающие конструкции, заборы.

---

<sup>1,\*</sup>**Воронков И.Е.**

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет  
Россия, 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26

\*E-mail: voronkovie@mgsu.ru

## **ВЕКТОР ГЛОБАЛЬНЫХ ПРИОРИТЕТОВ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ КАК ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ НАДЕЖНОСТИ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ УЧАСТНИКОВ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ**

---

**Аннотация.** Стремление к повышению эффективности реализации инвестиционно-строительных проектов, совершенствованию действующих конкурсных процедур при отборе участников инвестиционно-строительных проектов, минимизации возможных рисков определяет необходимость разработки методологических основ оценки надёжности участников инвестиционно-строительных проектов как элементов организационной структуры. Данная работа является системным продолжением исследовательской работы в области изучения аппарата организационно-технологической надёжности, а также фундаментальных свойств организационной структуры, таких как устойчивость и стойкость. Одним из способов реализации механизма оценки надёжности участников инвестиционно-строительных проектов может быть признан комплексный многофакторный анализ деятельности строительных предприятий и организаций в установленном временном промежутке. Исходными данными для расчёта надёжности могут выступать относительные статистические и абсолютные экспертные показатели. Способом получения относительных статистических данных является сопоставление показателей деятельности конкретных предприятий со среднеотраслевыми, полученными из объективных источников – официальных публикаций Федеральной службы государственной статистики РФ. Абсолютные экспертные показатели могут быть получены по результатам экспертной оценки отдельных факторов деятельности исследуемых предприятий. В качестве инструмента системного подхода для обработки сформированного массива исходных статистических и экспертных данных рационально и обосновано использование метода анализа иерархий, позволяющего производить анализ большого количества показателей с учетом их различных весовых характеристик. Результатом применения для оценки надёжности участников инвестиционно-строительных проектов метода анализа иерархии является определение вектора глобальных приоритетов, являющегося в данном случае комплексным показателем уровня надёжности исследуемых предприятий относительно друг друга.

**Ключевые слова:** организационная структура, организационно-технологическая надёжность, метод анализа иерархий, инвестиционно-строительный проект, механизм оценки надёжности.

---

# ЭКОНОМИКА

<sup>1,\*</sup>Старикова М.С., <sup>2</sup>Растопчина Ю.Л.

<sup>1</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

<sup>2</sup>Белгородский государственный национальный исследовательский университет (НИУ «БелГУ»)  
Россия, 308015, г. Белгород, ул. Победы, 85

\*e-mail: starikova.ms@bstu.ru

## ВЫБОР МОДЕЛИ СОТРУДНИЧЕСТВА С КОРПОРАТИВНЫМИ ПОКУПАТЕЛЯМИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ РЫНКЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

---

**Аннотация.** В статье обоснована необходимость развития методических положений по выбору моделей сотрудничества с покупателями на рынке строительных материалов в силу наличия выявленных особенностей. Авторами систематизированы модели взаимодействия с корпоративными клиентами по принципу аналогии, исходя из показателей ожидаемой результативности сотрудничества и зависимости от корпоративного покупателя. Конкретизированы частные показатели, образующие показатели результативности и зависимости, а также приведены шкалы их оценки. На основе опроса экспертов выявлены критерии оптимальности клиентского портфеля предприятий на рынке строительных материалов. В методике предполагается вариативность адаптивного поведения предприятий промышленности строительных материалов по отношению к клиентам. Модели дифференцированы по приоритетному направлению инвестирования, требуемой частоте диагностики, готовности к изменениям, приоритету в отношениях, роли предприятия промышленности строительных материалов в системе двустороннего сотрудничества.

**Ключевые слова:** партнерство, деловое взаимодействие, сотрудничество, клиентский портфель.

---

<sup>1</sup>Чиждова Е.Н., <sup>1,\*</sup>Сорокина В.Ю., <sup>1</sup>Веснина О.О., <sup>1</sup>Осыченко Е.В.

<sup>1</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
Россия, 308012, Белгород, ул. Костюкова, д. 46

\*e-mail: viktoria.sorokina@yandex.ru

## КОНЦЕПЦИЯ МОНИТОРИНГА В УПРАВЛЕНИИ ИННОВАЦИОННЫМ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ

---

**Аннотация.** Для национальной экономики состояние и развитие промышленности имеет большое значение. Промышленность всегда являлась двигателем экономики, от ее состояния зависит обеспеченность общества материальными благами. Учитывая обеспеченность нашей страны всевозможными ресурсами, состояние промышленности во многом определяет независимость национальной экономики. Эффективность функционирования промышленного предприятия зависит от точного и правильного обозначения его места на рынке и определения пути своего дальнейшего развития. Управление промышленным предприятием, а также стратегические изменения руководитель осуществляет, не только основываясь на своем опыте, но и на используемой им информации для принятия решений. Для достижения плановых результатов руководителю предприятия любой сферы необходимо постоянно следить за его текущей деятельностью, своевременно корректировать управленческие решения. Это осуществляется путем сравнения экономических и финансовых фактических результатов с заранее запланированными. В связи с выбором экономикой России инновационного пути развития, инновации в современной экономике становятся основным фактором экономического роста предприятия. От эффективности внедрения инноваций, улучшения на их основе качества производимой продукции и предоставляемых услуг, повышения уровня технического и технологического развития, зависит уровень конкурентоспособности, что укрепляет положение

*предприятия на рынке. Важную роль в инновационном развитии предприятий строительной отрасли играет эффективная организация взаимодействия государства с бизнесом и наукой. Мероприятия, ведущие к разнообразию в экономической политике предприятия, способствуют его инновационному развитию.*

**Ключевые слова:** *строительное производство, факторы инновационной среды, инновационное развитие, строительная отрасль, концепция мониторинга, управление инновационным предприятием, инновационная среда.*

---

---