

# СТРОИТЕЛЬСТВО И АРХИТЕКТУРА

<sup>1,\*</sup>Высоцкая М.А., <sup>1</sup>Кузнецов Д.А., <sup>1</sup>Курлыкина А.В., <sup>1</sup>Власова Е.А.

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

Россия, 308012, Белгородская область, г. Белгород, ул. Костюкова, д. 46

\*E-mail: roruri@rambler.ru

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРОПИТОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ С РАЗЛИЧНОЙ ОСНОВОЙ НА АСФАЛЬТОБЕТОН

**Аннотация.** Автомобильные дороги являются важнейшей составляющей экономического развития страны. Они представляют собой комплекс инженерных сооружений, подверженных различного рода деформациям в процессе эксплуатации. Причинами возникающих преждевременных дефектов становятся устаревшие технологии, некачественные материалы, высокие транспортные нагрузки, погодные условия. В среднем, после 2–3 лет эксплуатации новой дороги на асфальтобетонном покрытии возникают ямы, наплывы, выбоины, трещины, колеи, наличие которых ухудшает условия движения по автомобильной дороге и нарушает беспрепятственный пропуск автомобилей. Для продления жизненного цикла транспортного объекта существуют превентивные мероприятия, предотвращающие разрушения дорожных покрытий. К таким мероприятиям относят регулярное проведение профилактических и ремонтных работ. Одним из эффективных профилактических мероприятий является использование дорожно-пропиточных материалов (ДПМ). Дорожно-пропиточные материалы применяются в случае необходимости предотвращения старения органического вяжущего в составе асфальтобетона в покрытии, а также снижения воздействия внешних факторов. В работе исследовалось влияние основы пропиточного материала двух производителей на показатели свойств асфальтобетона различной степени разрушения. Из рассмотренных пропиточных составов наиболее эффективными оказались ДПМ на основе растворителей. Установлено, что истирающее воздействие на образцы асфальтобетона значительно снижает эффективность пропиточных материалов, особенно на основе битумной эмульсии.

**Ключевые слова:** дорожно пропиточные материалы (ДПМ), защита и восстановление асфальтобетона.

<sup>1,\*</sup>Логанина В.И., <sup>1</sup>Мажитов Е.Б., <sup>2</sup>Аверин И.А., <sup>2</sup>Карманов А.А.

<sup>1</sup>Пензенский государственный университет архитектуры и строительства

Россия, 440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28

<sup>2</sup>Пензенский государственный университет

Россия, 440026, г. Пенза, ул. Красная, 40

\*E-mail: loganin@mail.ru

## ОЦЕНКА СТРУКТУРЫ ПОЛИСИЛИКАТНОГО СВЯЗУЮЩЕГО С ДОБАВКОЙ ГЛИЦЕРИНА

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследования свойств золь силикатной краски при введении в рецептуру добавки глицерина. Показано, что введение глицерина улучшает смачиваемость высокодисперсных наполнителей и обеспечивает повышение когезионной прочности покрытий. Установлено, что введение глицерина в рецептуру краски улучшает ее розлив. Выявлен водоудерживающий эффект от введения глицерина. Установлено повышение качества внешнего вида покрытий на основе золь силикатной краски с добавкой глицерина. Показано, что наличие в рецептуре золь силикатной краски добавки глицерина способствует хранению краски при температуре -5 °С в течение более 46 суток с сохранением свойств краски, что повышает ее технологичность. Химическая структура полисиликатных растворов с добавкой глицерина осуществлялось на ИК фурье-спектрометре ФСМ 1201 с использованием приставки многократного нарушения полного внутреннего отражения МНПВОЗ6 в спектральном диапазоне 650–3950 см<sup>-1</sup> с разрешением 4 см<sup>-1</sup>. Показано, что взаимодействие калиевого жидкого стекла и глицерина носит слабый характер и

обусловлено частичным замещением ионов водорода ионами калия. Предложено механизм взаимодействия калиевого жидкого стекла и глицерина, заключающийся в частичном замещении ионов водорода  $H^+$  ионами  $K^+$ .

**Ключевые слова:** полисиликатное связующее, глицерин, ИК-спектроскопия, золь силикатная краска.

---

<sup>1</sup>Бурьянов А.Ф., <sup>1,\*</sup>Гальцева Н.А., <sup>1</sup>Грунина И.А.

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

\*E-mail: galcevanadezda@mail.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ ПИРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЗАКЛАДКИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК

---

**Аннотация.** В данной статье рассматривается возможность внедрения промышленных отходов в производство строительных материалов. А именно, вариант использования концентрированной серной кислоты для получения модифицированного ангидритового вяжущего, применяемого при изготовлении кладочных смесей. Актуальность вопроса обусловлена тем, что на предприятиях пирометаллургической промышленности, при обжиге руд, выделяется большое количество оксида серы, из которого, в свою очередь, получается концентрированная серная кислота. Серную кислоту возможно переработать в синтетический ангидрит, который после модифицирования используют в кладочных смесях, применяемых для заполнения пустот горных выработок. Для модифицирования синтетического ангидрита использовался комплекс щелочного и сульфатного активаторов (сульфата калия и портландцемента). На основе анализа физико-механических свойств природного и синтетического ангидрита и уже существующих результатов исследований, опытным путём подобрано оптимальное соотношение компонентов модифицированного состава. Разработанная технология получения модифицированного вяжущего проста и возможна в применении непосредственно на месте выработок. Проведено сравнение технологических и физико-механических свойств полученного материала с уже существующими составами, применяемыми для аналогичных видов работ. В результате чего, доказано соответствие модифицированных кладочных смесей предъявляемым требованиям, а также экономическая эффективность применения синтетического ангидрита.

**Ключевые слова:** синтетический ангидрит, модифицированное вяжущее, структура, физико-механические свойства, серная кислота, отходы промышленности, пирометаллургия.

---

<sup>1,\*</sup>Толыпина Н.М., <sup>1</sup>Щигорева Е.М., <sup>1</sup>Головин М.В., <sup>1</sup>Щигорев Д.С.

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

\*E-mail: tolypina.n@yandex.ru

## ПОВЫШЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ БЕТОНОВ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ АКТИВНЫХ ЗАПОЛНИТЕЛЕЙ ВТОРОГО ТИПА

---

**Аннотация.** Авторами проведены сравнительные исследования коррозии мелкозернистых цементных бетонов с обычным заполнителем (кварцевый песок) и активными заполнителями второго типа на основе бетонного лома и керамзита. Результаты экспериментальных исследований показали положительное влияние активных заполнителей второго типа на коррозионную стойкость мелкозернистого бетона, что подтверждается значениями коэффициента стойкости образцов мелкозернистого бетона в растворе сульфата магния через год испытаний. Установлена зависимость между видом активного заполнителя второго типа и стойкостью бетонов в агрессивных сульфатно-магнезиальных средах: керамзитовый заполнитель повышает коррозионную стойкость мелкозернистого бетона в 1,3 раза, а бетонный лом в 1,2 раза по сравнению с кварцевым песком. Исследуемые виды активных заполнителей второго типа можно расположить в ряд по мере убывания стойкости бетонов на их основе: керамзит –

бетонный лом – кварцевый песок. Применение активных заполнителей второго типа способствует повышению стойкости бетона в агрессивных средах благодаря повышенному физическому сцеплению с цементной матрицей бетона. При этом необходимо учитывать, что высокая пористость заполнителей увеличивает проницаемость конгломерата, что снижает положительного эффект, обусловленный повышенным сцеплением.

**Ключевые слова:** мелкозернистый бетон, активные заполнители, коррозионная стойкость, цементная матрица, контактная зона

---

<sup>1,\*</sup>Модин А.К., <sup>1</sup>Сергеев М.С., <sup>1</sup>Лисятникова М.О., <sup>1</sup>Суханов А.А.

<sup>1</sup>Владимирский государственный университет им. Александра Григорьевича  
и Николая Григорьевича Столетовых  
Россия, 600000, г. Владимир, ул. Горького, 87  
\*E-mail: art\_modin@mail.ru

## АНАЛИЗ РАБОТЫ ВЕРТИКАЛЬНОГО СТЫКА МОНОЛИТНОГО ШПОНОЧНОГО СОЕДИНЕНИЯ ДВУХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПАНЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГИБКОЙ СТЕРЖНЕВОЙ АРМАТУРЫ

---

**Аннотация.** Дано понятие стыкового соединения элементов. Разобраны основные типы соединений, воспринимающие сдвиговые усилия. Рассмотрены вертикальные стыки шпоночного соединения двух железобетонных панелей и использование гибкой стержневой арматуры в стыке Передерия. Представлен вариант соединения железобетонных панелей при помощи стальных петель Reiko. Изучены основные проблемы существующих методик расчета соединения железобетонных конструкций и их жесткостных характеристик. Представлены ранее полученные результаты анализа несущей способности и деформативности стыка. Разобрана диаграмма зависимости податливости связи от усилия для реальной и смоделированной ситуации. Проанализированы линейные и нелинейные схемы расчета конструкции с применением шпоночного соединения. Рассмотрен вопрос об использовании гладкой стержневой арматуры. Произведен расчет податливости вертикального шпоночного стыка с учетом действующих нормативных документов и выполнено сравнение полученных жесткостных характеристик. Получены выводы и рекомендации по применению существующих норм по расчету стыков железобетонных панелей.

**Ключевые слова:** панельное домостроение, вертикальный стык, шпоночное соединение, гибкая арматурная связь, монолитный стык.

---

<sup>1,\*</sup>Кужахметова Э.Р.

<sup>1</sup>Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта  
Россия, 236016, Калининградская область, г. Калининград, ул. Александра Невского, 14  
\*Email: elja\_09@bk.ru

## МЕТОДЫ РАСЧЕТА ВАНТ И ВАНТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ

---

**Аннотация.** Статья посвящена методам расчета вант и вантовых конструкциям, которые используют вант, как несущий растянутый элемент с шарнирным защемлением на опорах. Вант является гибкой нитью с криволинейным очертанием. Форма нити напоминает «изогнутую линию», подвешенную на шарнирах. Альтернативным вариантом ванта можно условно назвать модель «ломаной линии», которая представляет собой балочную конструкцию с низкой изгибной жесткостью. Использование данной модели существенно упрощает расчет. Он сводится к расчету обычной балки с шарнирными связями и равными пролетами, максимально повторяющее изогнутое очертание гибкой линии. Сечение вант назначают согласно ГОСТ таким, какое имеет реальный стальной канат. Программный комплекс ПК Femap/NX NASTRAN позволяет представить вант двумя расчетно-геометрическими моделями: изогнутой и ломанной линиями, что является преимуществом перед другими специализированными программами. Указанный комплекс позволяет выбирать любую схему для задач разной сложности. В статье приводится сопоставительный анализ результатов машинного и ручного расчета реальной вантовой системы в соответствии с указанными моделями. Результаты расчетов подтверждают возможность

использования упрощенной модели «ломаная линия» для расчета вант как поддерживающих крепежных элементов вантовых покрытий зданий и сооружений, висячих мостов, корабельных мачт, линий электропередач.

**Ключевые слова:** вант, гибкая нить, изогнутая линия, ломаная линия, шарнирно-балочная схема ванта, вантовая система, стержневая схема ванта

---

<sup>1</sup>Смоляго Г.А., <sup>1,\*</sup>Фролов Н.В.

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

\*E-mail: frolov\_pgs@mail.ru

## ПРИКЛАДНОЙ СПОСОБ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ КОРРОЗИОННЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ И ОСТАТОЧНОГО РЕСУРСА ИЗГИБАЕМЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ С УЧЕТОМ ОПЫТА ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ-АНАЛОГОВ

---

**Аннотация.** Статья посвящена проблемам долговечности изгибаемых железобетонных элементов, имеющих коррозионные повреждения бетона и арматуры. Отмечается, что из-за коррозионных повреждений материалов несущая способность эксплуатируемых железобетонных конструкций может снижаться вплоть до их разрушения. Для обеспечения безопасной эксплуатации зданий и сооружений необходимо располагать адаптированными методиками расчета, позволяющими с допустимой погрешностью определять остаточный ресурс конструкций, понятие которого применительно к строительным конструкциям многими исследователями трактуется по-разному. В задачах, не связанных с безопасностью прогнозирования развития коррозионных повреждений и уменьшения величины остаточного ресурса, предлагается выполнять прикладным способом, основанном на данных по обследованию текущего технического состояния исследуемых железобетонных конструкций и опыте эксплуатации идентичных конструкций (объектов-аналогов). Под объектами-аналогами в работе представляются здания и сооружения аналогичного функционального назначения, находящиеся в схожих климатических условиях и имеющие идентичные железобетонные конструкции. Приведена последовательность действий, по результатам которой можно определить остаточный срок службы изгибаемых железобетонных элементов. В заключение отмечена острая необходимость разработки с последующим включением в нормы проектирования универсальных методик расчета железобетонных конструкций и определения остаточного ресурса при эксплуатации под нагрузкой в агрессивных средах.

**Ключевые слова:** изгибаемый железобетонный элемент, коррозионное повреждение, остаточный ресурс, срок службы, прикладной способ, прогнозирование, время.

---

<sup>1</sup>Рыбникова И.А., <sup>2,\*</sup>Рыбников А.М.

<sup>1</sup>Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова  
(Новороссийский филиал)

Россия, 353915, Краснодарский край, г. Новороссийск, ул. Мысхакское шоссе, д. 75

<sup>2</sup>Государственный морской университет им. адм. Ф.Ф. Ушакова

Россия, 353918, Краснодарский край, г. Новороссийск, пр. Ленина, д. 93

\*E-mail: a.ribnikov@novoroskhp.ru

## МЕТОДИКА ПОДГОТОВКИ ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАБОТЫ НАТУРНЫХ БУРОНАБИВНЫХ КОНИЧЕСКИХ СВАЙ

---

**Аннотация.** С целью исследования работы буронабивных конических свай длиной 4,5 м с диаметрами голов 0,4; 0,6 м и одинаковым для обоих диаметром нижнего торца равным 0,2 м была разработана методика тензометрических исследований, которые являются одними из точных и надёжных. Для данного типа свай с углом конусности 1°20' и 2°40' в качестве оптимальных измерительных изделий предложены тензодинамометры и мессдозы, оснащённые тензорезисторами. Они позволяют выявить распределение усилий по длине ствола и по боковой

поверхности таких свай при вдавливающей нагрузке. Приведены схемы конструкций тензодинамометров и мессдоз, технология подготовки их к работе в комплекте с прибором ИДЦ-1 (измеритель деформаций цифровой). Как показала тарировка тензометрических изделий погрешность измерений исследуемых параметров не превышает 4 %. Данные тензометрических исследований работы позволяют построить эпюры распределения усилий в сечениях и по стволу, а также эпюры контактных напряжений по наклонной боковой поверхности буронабивных конических свай, что послужит в дальнейшем для разработки методики расчёта их несущей способности.

**Ключевые слова:** буронабивная свая, конусность сваи, тензодинамометр, мессдоза, тензорезистор, погрешность измерений.

---

**<sup>1,\*</sup>Карпов Д.Ф.**

<sup>1</sup>Вологодский государственный университет

Россия, 160000, Вологда, ул. Ленина, д. 15

\*E-mail: karpov\_denis\_85@mail.ru

## **ТЕПЛОВЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ ТЕПЛОПРОВОДНОСТИ ТЕРМОКРАСКИ**

---

**Аннотация.** Обозначена роль и значимость тепловой изоляции в решении вопросов энерго- и ресурсосбережения за счет сокращения тепловых потерь. Особое внимание уделено современной теплоизоляции – термокраске (теплоизоляционной краске) и ее основному теплофизическому свойству – коэффициенту теплопроводности. Знание точного значения коэффициента теплопроводности термокраски позволяет определять объективный расход материала и, соответственно, денежные затраты, необходимые для тепловой изоляции объектов. Предложены авторские запатентованные методы и средства теплового контроля коэффициента теплопроводности термокраски. На примере известных марок отечественных производителей теплоизоляционной краски представлены результаты расчетно-экспериментальных исследований в натуральных и лабораторных условиях фактического эксплуатационного коэффициента теплопроводности данного материала. Выполнено сравнение полученных результатов с данными заводов-изготовителей (производителей) термокраски.

**Ключевые слова:** тепловая изоляция, теплоизоляционный материал, теплоизоляционная краска.

---

**<sup>1</sup>Аверкова О.А., <sup>1,\*</sup>Крюков И.В., <sup>1</sup>Уваров В.А., <sup>1</sup>Минко В.А., <sup>1</sup>Крюкова О.С.**

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

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

\*E-mail: iliya.krukov@yandex.ru

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПЫЛИ, ОБРАЗУЕМОЙ В МАНИКЮРНЫХ КАБИНЕТАХ**

---

**Аннотация.** В помещениях маникюрных кабинетов образование пылевых частиц связано с процедурой опиливания поверхности окрашенных или наращенных ногтей. Характер движения пылевых частиц в воздухе рабочей зоны помещения определяется формой частиц пыли, ее дисперсностью, плотностью. Пылевые частицы при длительном воздействии на организм мастера маникюра могут привести к ухудшению его здоровья, в частности к развитию профессиональных заболеваний дыхательных путей. Целью работы является исследование физико-механических свойств пылевых аэрозолей, образуемых в помещении маникюрного кабинета в процессе опиливания поверхности ногтей. В ходе исследования интересующими параметрами являлись истинная плотность, дисперсный состав, коэффициент динамической формы. Учет этих параметров необходим для разработки эффективной системы пылеулавливания, поскольку они определяют характер движения пылевой частицы в воздухе рабочей зоны помещения, а также математической модели движения пыли вблизи местного вентиляционного отсоса.

---

---

**Ключевые слова:** местная вытяжная вентиляция, обеспыливающая вентиляция, пылеулавливание, воздух рабочей зоны, ногтевая пыль, маникюрный кабинет, коэффициент динамической формы.

---

**<sup>1,\*</sup>Уляшева В.М., <sup>1</sup>Анисимов С.М., <sup>1</sup>Михайлов Е.В.**

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

\*E-mail: ulyashevavm@mail.ru

## **СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ОЧИСТКИ ВОЗДУХА В СИСТЕМАХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ МИКРОКЛИМАТА ЧИСТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ**

---

**Аннотация.** Обеспечение нормируемых параметров микроклимата в учреждениях здравоохранения, таких как фармацевтические предприятия, является актуальной задачей в области строительства. Создание чистых помещений и чистых зон помещений характеризуется значительными затратами, обусловленными высокой стоимостью современных систем кондиционирования воздуха (СКВ), включающими несколько ступеней фильтрации воздуха. При выборе типа фильтра учитывают стоимость фильтров, периодичность их замены, аэродинамические характеристики. В данной работе представлены результаты экспериментальных исследований зависимости сопротивления воздушных фильтров от степени их фильтрующей способности. В натурных условиях изучены особенности функционирования фильтров марки «Воздушные фильтры» и марки Camfil в системах подготовки воздуха для чистых помещений фармацевтического производства. Получены статистические данные по эффективности и аэродинамическому сопротивлению исследуемых фильтров. Определены жизненные циклы фильтров. Предложена зависимость для определения аэродинамического сопротивления фильтра F7 Camfil в зависимости от продолжительности работы. Поддержание стабильного расхода воздуха в СКВ чистых помещений осуществляется путем создания электронными регуляторами расхода воздуха переменного аэродинамического сопротивления. Такой процесс сопровождается созданием избыточного давления в системе и требует увеличения потребляемой мощности вентилятора, что противоречит современным требованиям по энергоэффективности инженерных систем зданий. На основе экспериментальных исследований предложена схема организации работы вентилятора кондиционера на основе современных электронных регуляторов расхода по положению дроссельной заслонки с обратным сигналом.

**Ключевые слова:** чистое помещение, воздушный фильтр, эффективность, сопротивление, жизненный цикл.

---

**<sup>1</sup>Галюжин С.Д., <sup>1</sup>Лобикова Н.В., <sup>1,\*</sup>Лобикова О.М.**

<sup>1</sup>Белорусско-Российский университет

Республика Беларусь, 212000, г. Могилев, проспект Мира, д. 43

\*E-mail: olg.lobikova@yandex.ru

## **МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ПРОЕКТОВ СИСТЕМ ОТОПЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ**

---

**Аннотация.** Проведены исследования целесообразности применения при строительстве индивидуальных жилых домов распространенных проектов систем отопления на различных видах топлива, а также инновационной системы отопления на основе теплового насоса. Проекты систем отопления в индивидуальном жилом доме рассмотрены всесторонне в долгосрочной перспективе с учетом всех прямых и сопутствующих реализации проекта доходов и расходов. Проведена оценка экологичности проектов, рассчитан экологический ущерб от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Осуществлены идентификация, количественная и качественная оценка рисков систем отопления на протяжении жизненного цикла проекта. Разработан перечень антирисковых мероприятий, дающих гарантию безопасной и эффективной эксплуатации систем отопления. Показана перспективность применения тепловых насосов для отопления индивидуальных жилых домов. Установлено, что применение нетрадиционных систем

отопления на основе теплового насоса будет способствовать выполнению задачи по обеспечению всеобщего доступа к современным источникам энергии. Разработана методология, позволяющая выбрать проект системы отопления с минимальными совокупными затратами в долгосрочной перспективе, уменьшить нагрузку на окружающую среду за счет уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и снизить риски реализации проекта.

**Ключевые слова:** система отопления, жилой дом, энергоэффективность, энергосбережение, возобновляемые источники энергии, тепловой насос.

---

<sup>1,\*</sup>**Касенкова Я.А.,<sup>1</sup>Ладик Е.И.**

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

\*E-mail: yana\_kasenkova@mail.ru

---

## ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ПРОСТРАНСТВ МАЛЫХ ГОРОДОВ РФ НА ПРИМЕРЕ Г. ВАЛУЙКИ БЕЛГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

---

**Аннотация.** Качественные характеристики архитектурно-пространственной среды в многом диктуют образ жизни населения, затрагивают как реальное поведение людей, так и уровень сознания, определяют установки и ценностные ориентации. Целью работы является выявление основных проблем городских архитектурных пространств малых городов, которые в последующем играют важную роль для повышения качества жизни и поиск перспективных методов их архитектурной трансформации, применимых для малых городов РФ на примере г. Валуйки. На основе опроса местных жителей об уровне комфорта архитектурной среды и анализа городских пространств определены приоритеты времяпрепровождения населения, а также рассмотрены виды структурирования городских архитектурных пространств. Пространства, получившие низкую оценку уровня комфорта, тщательно проанализированы, выявлены основные проблемы, препятствующие развитию городских территорий. На основе мирового опыта предложены следующие методы трансформации городских архитектурных пространств: «обновление», «приоритет», «устранение», «внедрение». Фактор комфортности среды должен быть признан решающим в организации городской среды, так как без него невозможно её архитектурное формирование. Как показывает практика, создание общественного пространства не ограничивается временными интервалами – оно развивается постоянно, требуя каждодневных изменений. Именно поэтому поиск и совершенствование научно-разработанных методов трансформации сложившихся общественных пространств в структуре городской застройки является актуальным направлением.

**Ключевые слова:** городские пространства, средовое формирование, трансформация городского пространства, средовая обстановка, архитектурное воспитание, плейсмейкинг, комфорт, урбанизированность.

---

<sup>1\*</sup>**Монастырская М. Е.,<sup>1</sup>Песляк О. А.**

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

\*E-mail: gradoved@gmail.com

---

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРАНИЦ ГОРОДСКИХ АГЛОМЕРАЦИЙ

---

**Аннотация.** Посредством синтеза современных отечественных и европейских методик определения границ крупных урбанизированных территорий с учетом актуальных целей и задач регионального (субрегионального) градостроительного и территориального планирования, на основе результатов дифференцированного и комплексного анализа специфики процессов градоформирования, происходящих на агломерированных территориях, разработана авторская методика определения границ городских агломераций. Установлены принципы определения границ городских агломераций, обоснован выбор территориальной ячейки для проведения

статистического и картографического анализа, разработана алгоритмическая последовательность определения границ городских агломераций. Даны конкретные рекомендации по составу необходимых исходных данных, по применению инструментария геоинформационных систем для анализа и обработки исходных картографических, топографических, статистических и иных материалов. Особое внимание уделено применению сетевого анализа геоинформационного модуля обработки данных на основе сервиса построения маршрутов с использованием динамических данных о дорожном трафике и картографических данных, методам выявления морфологической зрелости и связанности урбанизированных территорий на основе спутниковых снимков высокого разрешения и топографических карт и обзору методик определения объема маятниковых миграций между поселениями городской агломерации. Предложенная авторами методика апробирована на примере Санкт-Петербургской агломерации.

**Ключевые слова:** градостроительные системы, городские агломерации, урбанизированные территории, границы, делимитация.

---

**<sup>1</sup>Тумасов А.А.,<sup>1,\*</sup>Царитова Н.Г.**

<sup>1</sup>Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М.И. Платова  
Россия, 346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132

\*E-mail: ncaritova@yandex.ru

## **ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ФОРМ В АРХИТЕКТУРЕ ИЗ ПЛОСКИХ КИНЕМАТИЧЕСКИХ СТРУКТУР**

**Аннотация.** Вопросы процесса формирования новых технологических приемов возведения зданий и сооружений, отличающихся высокой степенью индустриализации строительства и унификации элементов, приводят к изучению различных принципов образования объемно-пространственной структуры объекта из плоских разверток. Авторами рассмотрены вопросы образования объемно-пространственных объектов из плоских кинематических структур (ПКС). Выполнен анализ и систематизация объемно-пространственной формы из ПКС: трансформация ПКС изгибом поверхности с закреплением на жесткий контур, трансформация ПСК изгибом поверхности с образованием складок, трансформация ПСК изгибом поверхности с замыканием развертки по контуру. Авторами приведены основные конструктивные схемы ПКС: панельная – где основными элементами являются несущие панели; стержневая – которая состоит из стержней, шарнирно соединенных концами; панельно-стержневая – комбинация несущих панелей и стержней и звездчато-стержневая – модульным элементом является трехлучевая звездчатая конструкция. Все рассмотренные схемы ПКС имеют различие в конструктивном решении, что приводит к особенностям изготовления, транспортировки, сборки и монтажа конструкций на строительной площадке. Рассматриваемые вопросы дают широкий выбор средств в решении архитектурных, конструктивных и технологических факторов формообразования, что способствует развитию творческой деятельности. Разработкой одной из стержневых конструктивных систем занимаются авторы данной статьи. Выбранный тип стержневых конструкций на основе плоской и пространственной триангуляционной сетки дает формообразующие возможности для организаций различных форм и очертаний. Показан новый вид узлового шарнирного соединения. На основе получаемой арочной трансформируемой стержневой системы можно формировать пространства близкие к цилиндрической и сферической форме.

**Ключевые слова:** плоские кинематические структуры (ПКС), объемно-пространственные

---



# ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

<sup>1,\*</sup>Мирошникова О.В., <sup>1</sup>Борисов И.Н.

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

\*E-mail: miroshnikova.oksana@list.ru

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН, В КАЧЕСТВЕ ВЫГОРАЮЩЕЙ ДОБАВКИ, ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЦЕМЕНТА

---

**Аннотация.** Применение техногенных отходов – основная общемировая тенденция в промышленности, которая не обошла и цементное производство. В свою очередь цементное производство обладает рядом преимуществ, позволяющих безопасно для технологического процесса утилизировать отходы. К таким преимуществам можно отнести высокую температуру в печном агрегате, способность жидкой фазы клинкера нейтрализовать тяжелые металлы, а также то, что зольная составляющая отходов участвует в процессе получения клинкера как сырьевой компонент. В статье приведены результаты использования автомобильных шин. Автомобильные шины относятся к гоючесодержащим отходам, использование которых в процессе получения цемента достаточно распространено и опробовано на многих предприятиях. В статье рассматривались способы утилизации автомобильных шин в зависимости от используемых в производстве обжиговых агрегатов: длинной печи или короткой печи с циклонными теплообменниками и декарбонизатором. Приведена основная характеристика используемых в работе сырьевых материалов, в частности, наличие зольного остатка и теплотворная способность шин. Влияние шин на прочность цементного камня. Показаны положительные и отрицательные стороны применения шин на основании отечественного и зарубежного опыта, практическая и экономическая эффективность.

**Ключевые слова:** клинкер, цемент, горючие отходы, автомобильные шины, альтернативное топливо, выгорающая добавка.

---

# МАШИНОСТРОЕНИЕ И МАШИНОВЕДЕНИЕ

<sup>1</sup>Кайтуков Б.А., <sup>1,\*</sup>Скель В.И., <sup>1</sup>Горайнова П.О.

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

\*E-mail: SkelVI@mgsu.ru

## ГРАВИТАЦИОННЫЕ БЕТНОСМЕСИТЕЛИ С УНИФИЦИРОВАННЫМИ МЕХАНИЗМАМИ ПРИВОДА

---

**Аннотация.** Рассмотрена проблема ограничения типоразмерного ряда механизмов привода гравитационных бетоносмесителей на основе широкой унификации их комплектующих элементов. Проведен анализ методик унификации технических систем, который представлен последовательностью логических шагов, обеспечивающих системный подход к разработке рациональных конструкций бетоносмесителей и комплектующих их элементов. Предложена методика унификации механизмов привода гравитационных бетоносмесителей на базе унифицированных планетарных блок-модулей и методики выбора рациональных кинематических схем и конструкции смесителей, позволяющих получить широкий диапазон передаточных отношений и оптимальных скоростей вращения рабочих органов бетоносмесителей. Рост потребности в бетоносмесителях стимулирует процесс совершенствования конструкции и механизмов привода, но возрастает и многообразие видов привода. Поэтому создание бетоносмесителей с унифицированными планетарными модульными механизмами привода позволяет снизить затраты при эксплуатации и повысить надежность и качество смесителей.

**Ключевые слова:** гравитационный бетоносмеситель, унификация, механизм привода, рабочий орган, планетарная передача, специализация, кооперация.

---

<sup>1,\*</sup>Кушнарев Л.И.

<sup>1</sup>Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
105005, Россия, Москва, 2-я Бауманская улица, 5с1

\*E-mail: kushnarevl@mail.ru

## К КОНЦЕПЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ ФИРМЕННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО СЕРВИСА МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

---

**Аннотация.** Низкий уровень конкурентоспособности российской техники негативно отражается на потребительском спросе, объемах и эффективности производства. Это лишает предприятия сельхозмашиностроения возможности инновационного развития, проведения диверсификации и технологической модернизации производства. Для повышения конкурентоспособности российской сельхозтехники требуется экстренное повышение качества машин, показателей надежности и эффективности до уровня (и выше) лучших мировых аналогов. Реализовать эту комплексную проблему без внедрения фирменного технического сервиса невозможно. Разобщенность структур занятых созданием и использованием машин, отсутствие механизмов интеграции их усилий в направлении повышения качества машин, привели к насыщению российского рынка высококачественной импортной техникой и к застою в развитии машиностроения и машинно-технологических отраслей. Инновационное развитие машиностроения требует реорганизации существующего производства в фирменные производственно-технологические системы и комплексы. Создание фирм позволит машиностроению обеспечить повышение качества своей продукции на всех этапах жизненного цикла машины и в короткие сроки с минимальными потребностями в инвестициях достичь мирового уровня. Поэтому, стратегической целью и основой технологического прорыва в машиностроении должно быть всемерное и ускоренное повышение качества выпускаемой отечественной техники до уровня лучших мировых аналогов

**Ключевые слова:** организация, фирма, техника, качество, эффективность.

---

<sup>1,\*</sup>**Тетерина И.А.,<sup>1</sup>Авдеева А.А.**

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

\*E-mail: teterina.ia@bstu.ru

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПАКЕТА КЭ-АНАЛИЗА В ОПРЕДЕЛЕНИИ КОНСТРУКТИВНЫХ ПАРАМЕТРОВ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

**Аннотация.** В данной статье рассмотрен метод реализации конечно-элементных расчетов конструкции устройства. Авторами получены результаты проверки конструкции на прочность, а так же определены конструктивные параметры элементов при соединении деталей путем разогрева. В качестве пакета конечно-элементных расчетов был использован специализированный вычислитель Calculix с лицензией GPL, последовательность применения которого изложена в статье. Для автоматизации вычислений используется сеточный генератор NETGEN 3.0, обеспечивающий быстрое и корректное разбиение исходных объектов на сетку конечных элементов. В качестве примера рассматривается оригинальная конструкция самого ударника, которая содержит стержень и кольцо, смещение которого не допускается. По этой причине требуется его посадка на стержень с натягом. Решение этой задачи и предложено авторами с использованием FEM анализа. Так же с использованием пакета FEM анализа выполнено решение задачи определения прочности стержня ударника, и подбора материала сердечника. При этом выполнялся модальный анализ конструкции, а материал подбирался по пределу прочности из известных марок сталей. В качестве исходных критериев для подбора материала служили результаты анализа напряжений и других деформаций по Р. Мизесу.

**Ключевые слова:** неразъемное соединение, моделирование, точность, деформирование, конечно-элементный анализ, зависимости, статическая прочность, модальный анализ.

<sup>1,\*</sup>**Санин С.Н.,<sup>1</sup>Сапелин К.И.**

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

\*E-mail: sanin.sn@bstu.ru

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ ГНУТЫХ ТРУБОПРОВОДОВ БОЛЬШОГО ДИАМЕТРА**

**Аннотация.** Гнутые стальные трубопроводы большого диаметра получили широкое распространение в энергетике, нефтегазовой промышленности и других отраслях. В зависимости от предназначения трубопроводы используются для транспортировки различных по химическому составу и свойствам веществ и сырья. Технология производства труб давно хорошо отработана, однако некоторые конструктивные элементы трубопроводов не всегда могут быть изготовлены на должном уровне качества, что может приводить к сложностям при их сборке и монтаже или к нарушению геометрической формы трубопроводов. К таким конструктивным элементам относятся изгибы трубопроводов. Изгибы трубопроводов должны соответствовать множеству требований, в том числе герметичности и надежности, а также соответствию геометрической точности заданной в конструкторской документации (по толщине стенки, углу и радиусу изгиба и пр.) Большая часть проблем, проявляются на стадии изготовления труб, что обусловлено несовершенством применяемых технологических решений, а также несовершенством применяемых методов и средств контроля готовых гнутых труб. Существующие методы контроля параметров таких трубопроводов морально устарели, ограничивая точность контроля и его производительность. Исправить ситуацию можно лишь используя широкое внедрение в процессы контроля средств механизации и автоматизации. В настоящей статье приводится описание элементов концепции автоматического контрольного приспособления, разработанного авторами, и специально предназначенного для автоматизации процессов контроля готовых гнутых труб большого диаметра. Внедрение такого приспособления в производственный процесс будет способствовать повышению производительности контрольных операций, снижению их трудоемкости и гарантированному отсеиванию негодных гнутых трубопроводов.

**Ключевые слова:** гнутые трубопроводы, трубы большого диаметра, базирование, метод контроля, контрольное приспособление.