

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

АНАЛИЗ ПРОЦЕССОВ ПОЯВЛЕНИЯ И РОСТА ТРЕЩИН В КАМЕННЫХ СТЕНАХ ЗДАНИЙ

А. Г. Шмелев, Г. Д. Шмелев, Н. А. Драпалюк, И. Ш. Алирзаев

Аннотация. Проведено исследование наиболее вероятных причин появления, развития и роста трещин различного происхождения в каменных стенах зданий и сооружений. Выделены следующие группы трещин: усадочные, температурные, силовые и осадочные. Для каждой группы трещин проведен анализ причин их развития. При рассмотрении усадочных деформаций и трещин в каменных конструкциях выделены следующие виды деформаций: контракционная, влажностная и карбонизационная. Для влажностной и карбонизационной усадок определены предельные значения относительных деформаций. Отмечено, что влажностная усадка на порядок меньше карбонизационной. При этом показано, что влажностная усадка происходит в короткие сроки, а карбонизационная развивается в течении десятков лет, на протяжении всего срока эксплуатации зданий и сооружений. Подробно исследованы причины температурных деформаций материалов каменных стен, показаны причины трещинообразования температурных трещин. На конкретном примере проведено сравнение величин усадочных и температурных деформаций каменных стен, выполненных из силикатного кирпича. На основании расчетов температурно-усадочных деформаций показано и обосновано начало развития трещин в наружных стенах каменных зданий. Доказано, что раскрытие трещин в холодный период времени года по ширине значительно превышает возможности закрытия этих же трещин в теплый период года. Для трещин силового характера показаны стадии их развития, интенсивность внутренних напряжений в каменной кладке на каждой стадии развития трещин. Показано, что развитие силовых трещин в каменных конструкциях наружных стен здания, встречается крайне редко. Для осадочных трещин выполнено описание основных причин их вызывающих, показаны основные характерные очертания трещин. Дано описание причин трещин линейных вертикального направления и трещин арочного очертания в виде арок и полуарок.

Ключевые слова: каменные конструкции; осадочные трещины; силовые трещины; вертикальные и наклонные трещины; простенки.

АНАЛИЗ СОВМЕСТИМОСТИ ФОРМ И СОДЕРЖАНИЯ ПРОЕКТНОЙ И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕДВИЖИМОСТИ

Л. Н. Чернышов, А. Г. Калгушкин

Аннотация. Безопасность и долговечность функционирования сданных в эксплуатацию зданий, строений, сооружений зависит от качества, эффективности и своевременности выполнения работ персоналом эксплуатационных организаций. В свою очередь осуществляемая деятельность по содержанию, обслуживанию и ремонту конструктивных элементов, инженерных систем и оборудования объектов недвижимости невозможна без использования технической документации (чертежей, схем, журналов, инструкций паспортов и др.). Проведен анализ нормативно-правовых актов (НПА) в сфере строительства, регулирующих организацию и осуществление деятельности проектных, строительных, экспертных, эксплуатирующих организаций и отраслевых органов исполнительной власти. Результаты исследования позволили сформулировать предложения о необходимости внесения дополнения в существующие НПА в части, касающейся возможности использования различной документации на эксплуатационном этапе жизненного цикла объекта капитального строительства. Проведен анализ совместимости форм и содержания исходной и эксплуатационной документации, передаваемой застройщиком эксплуатационной организации, а также рассмотрены возможности её синхронизации в рамках внедрения цифровых информационных моделей объектов капитального строительства. Описаны преимущества использования электронных документов на эксплуатационном этапе жизненного цикла объекта капитального строительства, в том числе трансформация электронных документов в интерактивные электронные документы, для более доступных форм организации выполнения регламентных работ персоналом эксплуатирующей организации. Показаны перспективы дальнейшего использования интерактивных электронных документов в образовательном процессе учреждений образования.

Ключевые слова: эксплуатация зданий; техническая документация; электронная и интерактивная документация; цифровизация; эксплуатационная организация.

ВЛИЯНИЕ ХАРАКТЕРИСТИК ФИБР НА ПРОЧНОСТЬ СТАЛЕФИБРОБЕТОНА

Д. Е. Высоцкий, С. Д. Николенко, Е. Э. Бурак

Аннотация. Фибровое армирование становится все более распространенным. Стальные фибры применяются наиболее часто для комбинированного армирования изгибаемых железобетонных конструкций. Рассмотрены два основных фактора, влияющих на эффективность фибрового армирования: сцепление фибры с бетонной матрицей и распределение фибр в материале конструкции. Описана методика и приведены результаты экспериментальных исследований по выдергиванию фибр из бетонной матрицы. Построены графики, показывающие усилия сдвига и усилие выдергивания фибр с различными геометрическими характеристиками из мелкозернистого бетона. Дано теоретическое обоснование поведения фибр при выдергивании из бетонной матрицы.

Ключевые слова: сталефибробетон; металлические фибры; армирование бетона.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОММУНИКАЦИИ

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В СИСТЕМАХ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА НА НЕФТЕГАЗОВЫХ КОММУНИКАЦИЯХ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА

Г. С. Сериков, И. А. Серикова, О. С. Жилкин, А. Р. Головня

Аннотация. Рассмотрена возможность использования систем индукционного нагрева в нефтяных системах, располагающихся в широтах Крайнего Севера. Проработаны теоретические аспекты повышения эффективности нагрева магистралей нефтегазопроводов индукционным методом с помощью скин-системы. В качестве одного из возможных вариантов повышения эффективности работы данной системы было рассмотрено физическое моделирование процессов распределения магнитных полей в скин-системе. Для реализации физического моделирования был предложен испытательный генератор импульсов специальной формы для исследования системы индукционного нагрева. Определены основные параметры источника мощности, разработана принципиальная схема магнитно-импульсной системы.

Ключевые слова: скин-система; нефтяные трубопроводы; индукционный нагрев; импульсный источник мощности; магнитно-импульсная система.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАБОТЫ КОТЛОВ ТИПА КЕ ПРИ РАБОТЕ НА БУРОМ УГЛЕ

Д. Н. Китаев, М. С. Хомяков

Аннотация. Использование бурого угля в системах теплоснабжения страны получило широкое распространение. Элементарный состав бурого угля и его теплотворная способность значительно отличаются в зависимости от района добычи. Представлены результаты моделирования энергетических показателей паровых котлов серии КЕ при работе на буром угле, добываемом на территории РФ, во всем возможном диапазоне изменения низшей теплоты сгорания. На основе расчета теплового баланса котлов, использующих бурый уголь, установлены значения изменений основных энергетических параметров. Найдены проектные значения коэффициента полезного действия котлов на буром угле и их изменения по сравнению с каменным. Получены уравнения, позволяющие с высокой точностью рассчитать расход топлива и температуру продуктов сгорания на выходе из топочных устройств котлов серии КЕ при использовании бурого угля в зависимости от значений низшей теплоты сгорания топлива и паропроизводительности.

Ключевые слова: бурый уголь; теплогенератор; состав топлива; тепловой баланс; расход топлива; коэффициент полезного действия; дымовые газы.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЖИЖЕННОГО ГАЗА В АВТОНОМНЫХ КОТЕЛЬНЫХ

А. Р. Гатауллина, В. А. Мартяшева, Н. Д. Торосян

Аннотация. Использование сжиженного природного газа (СПГ) становится особенно актуальной в свете глобальных изменений климата и стремления к переходу на более чистые и устойчивые источники энергии. Страны, активно развивающие инфраструктуру СПГ, уменьшают свою зависимость от традиционных углеводородов, способствуя формированию более гибкой и диверсифицированной энергетической системы. Перевод автономных котельных с традиционных энергетических ресурсов на альтернативные виды топлива, такие как СПГ, становится все более актуальным. В работе проведен технико-экономический расчет целесообразности перевода традиционных автономных котельных малой мощности на сжиженный природный газ. Доказано, что перевод котельной на СПГ экономически эффективен и целесообразен с точки зрения себестоимости вырабатываемой тепловой энергии.

Ключевые слова: природный газ; сжиженный природный газ; автономное теплоснабжение; отопление.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТКАЗА РАБОТЫ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОТКРЫТОМ ВОДООТЛИВЕ

С. В. Григорьев, В. В. Помогаева

Аннотация. На примере открытого водоотлива угольного обводнённого карьера рассматриваются проблемы эксплуатации насосного оборудования. Описан принцип организации отведения дренажных вод из карьеров. Представлен анализ важнейших факторов, влияющих на процесс работы насосного оборудования: природные и климатические условия, режим работы, свойства жидкости. Показано, что климатические воздействия, которые начинаются с момента запуска насосного оборудования при неправильном монтаже напорных трубопроводов, продолжают на всем этапе эксплуатации и влияют на отказ в работе. Детально изучены возможные причины отказа работы: брак оборудования, повреждение твердыми включениями, ошибки монтажа, режим работы насоса, отсутствие утепления трубопровода. Рассмотрены проблемы эксплуатации насосного оборудования. Предложены варианты улучшения работы насосного оборудования, которые помогут исключить отказы в работе и предотвратить поломку насосного оборудования. Даны рекомендации по улучшению режима работы насосов при открытом водоотливе.

Ключевые слова: дренажные воды; открытый водоотлив; климатическое воздействие; насосное оборудование; эксплуатация насосов.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОДУКТОПРОВОДА ПРИ НАЛИЧИИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОЙ ВРЕЗКИ

Н. А. Петрикеева, И. А. Серикова, А. Д. Петрикеев

Аннотация. Главной опасностью для оперативного транспорта нефти и нефтепродуктов являются утечки и несанкционированные врезки. По различным оценкам, общие потери нефти и нефтепродуктов вследствие аварий на магистральных нефтепроводах и утечек в окружающую среду составляют от 1 до 5 миллионов тонн ежегодно. Приводятся результаты моделирования гидравлического режима работы магистрального трубопровода с утечкой, являющейся прототипом несанкционированной врезки. Представлены гидравлические характеристики линейной части без врезки и при ее наличии, а также суммарная расходно-напорная характеристика нефтеперекачивающей станции. Показано, что расход в линейной части после врезки уменьшается, при этом дифференциальные напоры станций увеличиваются, так как насосы развивают больший напор при меньшей по-

даче. Гидравлический уклон перегона уменьшается, линия гидроуклона становится более пологой, чем при проектном режиме. Отмечено, что полученную графическую зависимость смогли наблюдать в диспетчерском пункте только на четырнадцатый день отбора из врезки, так как при одновременном отборе нефтепродукта может осуществляться закачка воды в систему.

Ключевые слова: нефтепродукты; трубопроводы, утечка, несанкционированный отбор, моделирование, гидравлическая характеристика.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ, РЕСТАВРАЦИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВО

ПРИМЕНЕНИЕ МОДУЛЬНОЙ СЕТКИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНЫХ ОБЪЕКТОВ

Е. В. Золотарева

Аннотация. В статье анализируются методические подходы, применяемые при проектировании различных ландшафтных объектов. Рассматриваемые методики основываются на определении назначения объекта, выявлении его функциональной направленности и анализе объектов, близких по этим критериям. Рассмотрены аспекты проектирования средовых объектов на основе модульной сетки, предложенной Джоном Бруксом. Применение модульной сетки позволяет разработать несколько вариантов благоустройства территории, значительно отличающихся друг от друга. Ландшафтные проекты, выполненные на основе модульной сетки, представляют собой целостную композиционную структуру, т.к. все элементы пропорциональны какому-либо общему значению и, соответственно, пропорциональны друг другу. Этот метод может применяться на различных по площади объектах, но наиболее удобен при проектировании небольших территорий: скверов, бульваров, дворовых пространств индивидуальных и многоквартирных домов. Приведены примеры проектов, иллюстрирующих возможности вариантного проектирования на основе использования модульной сетки.

Ключевые слова: ландшафтное проектирование; методика проектирования; средовой объект; планировочная структура; модульная сетка; озеленение; благоустройство.

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МНОГОЛЕТНИХ ТРАВЯНИСТЫХ РАСТЕНИЙ В ГОРОДСКОМ ОЗЕЛЕНЕНИИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ УСТОЙЧИВЫХ ФИТОКОМПОЗИЦИЙ

Е. А. Коренькова, Н. А. Ширяева, Ж. Г. Силаева

Аннотация. Затронуты важные вопросы экологии и дизайна городской среды, предложены конкретные решения для улучшения качества жизни горожан посредством грамотного подбора и ухода за многолетними растениями. Подчеркнута важность учета климатических особенностей региона, существующих традиций и сложных экологических условий при выборе видов растений для благоустройства городских территорий. Для природно-климатических условий лесостепной зоны РФ проведен подбор многолетних цветочных растений, устойчивых в городской среде по критериям малого ухода, теневыносливости, засухоустойчивости и нетребовательности к плодородию почвы. Выбор многолетних растений для озеленения городов основывается на нескольких ключевых критериях, среди которых особое внимание уделяется представителям местной флоры, крупным размерам растений и их долговечности в плане сохранения декоративных качеств. Разработаны дизайн-проекты, предусматривающие создание модульных цветников круглой, треугольной, квадратной форм в виде миксбордеров из крупномерных цветочных растений, которые легко вписываются в любую конфигурацию имеющегося цветника и komponуются ритмическим повторением модулей, либо их сочетанием.

Ключевые слова: ландшафтная архитектура; городское озеленение; цветочные культуры; городская среда; экологичность; экономичность; устойчивость.

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ЭЛЕКТРОМОБИЛЕЙ НА ПРОТЯЖЕНИИ ВСЕГО ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА

Е. А. Логунова, Д. В. Каргашилов, Н. С. Жидких

Аннотация. Представлен обзор и количественная оценка актуальных экологических вызовов, сопряженных с переходом к электрическому автомобильному транспорту. Анализируется весь период существования электромобилей, включая вопросы пожарной безопасности и последствий возгорания для окружающей среды; проведены вычисления влияния пожара электромобилей на окружающую среду.

тромобилия на экологическую обстановку. Приведены результаты расчета количества выделяющихся вредных веществ при горении аккумулятора. Исследуются экологические аспекты на всех этапах жизненного цикла электромобилей.

Ключевые слова: экологическая безопасность, электромобиль, электрификация, пожарная безопасность.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗОН МАКСИМАЛЬНОГО ШУМОВОГО И ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Д. А. Соколов, С. В. Артыщенко, Е. И. Головина

Аннотация. В статье заложены основы для последующего развития методов построения математических моделей для прогнозирования зон максимального воздействия шума и вибрации, генерируемых железнодорожным транспортом. Предложена и обсуждается возможность использования кривых второго порядка, упрощающих расчёты при сохранении приемлемой точности. Рассмотрены приоритетность изучения шумового и вибрационного воздействия, методы картографирования, а также практическое применение моделей для оптимизации инфраструктуры и снижения экологических рисков. Предложены методы визуализации результатов с использованием ГИС-технологий и 3D-моделирования. Уделено внимание анализу условий, при которых колебания грунта и акустические волны, генерируемые движущимся составом, приходят одновременно и синфазно, усиливаясь в фокусе кривой и формируя области критического воздействия. Отмечена связь исследуемых явлений с оптическим свойством кривых второго порядка. Ставится задача определения соотношений ключевых параметров, включая длину участка пути, скорость движения состава, эксцентриситет кривой и др., необходимых для реализации резонансных эффектов. Развиваются представления о том, что фокус кривой второго порядка и особенно центр окружности, является зоной накопления воздействия, что имеет значение для проектирования шумозащитных мер и оптимизации инфраструктуры. Развитие этих представлений перспективно для дальнейшего использования при исследовании нелинейных динамических эффектов в транспортных системах.

Ключевые слова: шумовое воздействие; вибрация; математическое моделирование; железнодорожный транспорт; кривые второго порядка.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ТАРИФОВ НА УСЛУГИ ХОЛОДНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ООО «РВК-ВОРОНЕЖ»

А. Р. Макаровская, Д. В. Лобанов, М. С. Кононова, Т. В. Степанова

Аннотация. Представлено описание принципов и методов тарифообразования в сфере жилищно-коммунального хозяйства. Проведен анализ формирования тарифов по услугам водоснабжения и водоотведения, предоставляемым ООО «РВК-Воронеж» за период 2020...2024 г. Приведены графики, иллюстрирующие отличия в величинах тарифа по водоотведению, действующих на Левом и Правом берегах г. Воронежа. Выявлена тенденция снижения разницы стоимости услуги по водоотведению и установление единого тарифа на территории г. Воронежа. Выполнен анализ зависимости тарифов от ключевой ставки и величины инфляции, представленной в официальной статистике Центрального Банка России.

Ключевые слова: холодное водоснабжение; водоотведение; тариф; ценообразование