

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

МЕТОД ПРОГНОЗА ОСТАТОЧНОГО СРОКА СЛУЖБЫ ПО ВЕРОЯТНОМУ СНИЖЕНИЮ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ЭКСПЛУАТИРУЕМЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Г. Д. Шмелев, А. Н. Ишков, Д. А. Драпалюк

Аннотация. Рассмотрен вопрос построения прогноза изменения несущей способности строительных конструкций зданий и сооружений, находящихся в течение длительного периода времени в условиях эксплуатации, оказывающих влияние на снижение несущей способности исследуемых строительных конструкций. Опираясь на предложенные ранее методы построения прогнозов изменения различных параметров технического состояния строительных конструкций, авторами предложено использование еще одного параметра – вероятного снижения несущей способности, основанного на ранее опубликованных работах других авторов. Для построения прогноза использованы линейные и нелинейные модели развития изменения несущей способности конструкции, сделаны определенные допущения, позволяющие значительно упростить процесс прогнозирования. На основании предложенных моделей рассмотрены примеры построения прогнозных моделей, в том числе с использованием графического метода, обеспечивающего наглядность процесса прогнозирования. Разработана структурная схема процедуры оценки остаточного срока службы строительных конструкций по наиболее вероятному изменению несущей способности с использованием линейной и нелинейной моделей прогнозирования. При построении прогнозов авторами использован интервальный метод построения прогнозов, учитывающий все возможные граничные условия эксплуатации конструкций и изменения контролируемых параметров конструкций.

Ключевые слова: прогноз; остаточный срок службы; несущая способность; строительные конструкции; эксплуатация; техническое состояние; здание и сооружение.

АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ОГНЕЗАЩИТЫ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА В КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА

Е. В. Головина, А. В. Калач, Е. В. Калач, А. Ю. Акулов

Аннотация. Представлен обзор средств огнезащиты применительно к объектам нефтегазовой отрасли в условиях Арктического климата. Рассмотрены особенности климатических условий арктических районов и критерии для определения вида и способа огнезащиты. Приведен анализ существующих

огнезащитных средств и сделан вывод о приоритете применения вспучивающихся огнезащитных покрытий для объектов нефтегазового комплекса. Проведена оценка терморасширяющихся материалов отечественных и зарубежных производителей. На основании проведенного анализа сделан вывод о том, что огнезащитные составы интумесцентного типа на основе эпоксидных смол являются наиболее эффективными для огнезащиты металлических конструкций нефтегазового комплекса в климатических условиях Арктического региона.

Ключевые слова: конструктивная огнезащита; вспучивающийся огнезащитный состав; предел огнестойкости; углеводородное горение; открытая промышленная атмосфера.

ПРОГНОЗ РИСКА АВАРИИ НЕСУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ НА ОСНОВЕ РАСЧЕТА СНИЖЕНИЯ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ

М. И. Федотова, Г. Д. Шмелев

Аннотация. Рассмотрен вопрос построения прогноза риска аварии строительных конструкций на основе контроля изменения несущей способности зданий и сооружений, находящихся в течение длительного периода времени в условиях эксплуатации, оказывающих влияние на снижение несущей способности исследуемых строительных конструкций. Изучена возможность расчета риска аварии строительной конструкции, связанная с вероятностью ее обрушения по причине снижения несущей способности. Опираясь на ранее опубликованные работы авторов и изложенные в них методы построения прогнозов изменения несущей способности строительных конструкций, предложено использование прогноза снижения несущей способности для оценки риска аварии, вызванной обрушением поврежденной строительной конструкции. При оценке риска аварии поврежденной строительной конструкции авторами использована методика, описанная в ГОСТ 31937-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния». Для построения прогноза изменения несущей способности использованы нелинейные модели развития изменения прочности отдельных расчетных сечений изгибаемых конструкций: нормального сечения по моменту, наклонного сечения по поперечной силе, прочности бетона по наклонной полосе между наклонными трещинами.

Ключевые слова: прогноз; риск аварии; несущая способность; строительные конструкции; расчетные сечения; эксплуатация; здание и сооружение.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОММУНИКАЦИИ

УТОЧНЕНИЕ ТЕПЛО-, ГАЗОВЫДЕЛЕНИЙ ОТ ДЕТЕЙ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СИСТЕМ МИКРОКЛИМАТА

Д. В. Лобанов, М. С. Кононова, Ю. А. Воробьева, А. А. Мерщев

Аннотация. Обоснована актуальность учета комплекса физических параметров и физиологических особенностей детей при определении энергетических затрат и сопутствующих им выделений углекислого газа при различных видах деятельности. Эти данные требуются для определения количества теплотопоступлений и газовых выделений при проектировании систем вентиляции в помещениях детских дошкольных, общеобразовательных организаций и прочих зданиях с пребыванием детей разного возраста. Проведена оценка антропометрических показателей детей и их влияние на количество выделяемых вредностей с разделением на возрастные группы, с учетом пола и степени тяжести выполняемой нагрузки. Приведены графики, иллюстрирующие зависимость исследуемых параметров от возраста детей. Рассчитаны уточненные значения тепло-, газовыделений от детей, которые рекомендуется учитывать при проектировании систем микроклимата.

Ключевые слова: тепловыделения; выделение углекислого газа; умственный труд; физическая активность; вентиляция дошкольных учреждений; вентиляция образовательных учреждений.

АПРОБАЦИЯ СИСТЕМЫ АДАПТИВНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОМЕЩЕНИЯ БОЛЬШОГО ОБЪЕМА

В. В. Шичкин, М. Н. Жерлыкина, К. В. Гармонов, С. А. Соловьев

Аннотация. Проанализирована актуальность строительства общественных зданий многофункционального назначения с помещениями большого объема. Приведено описание системы адаптивной вентиляции и отличительные особенности ее функционирования. На примере реально существующего многоцелевого концертного зала в городе Воронеже запроектирована вентиляционная установка для многозональной общеобменной вентиляции воздуха с блокированием кондиционеров для взаимозаменяемости. Определена стоимость вентиляционного оборудования системы адаптивной вентиляции. Выполнено технико-экономическое сравнение системы адаптивной и традиционной системы вентиляции. Представлено описание режимов работы и приведены затраты электроэнергии на их реализацию в летний период. Определены затраты электрической энергии в летние месяцы в период 2019...2021 года, исходя из предельных уровней нерегулируемых цен на электрическую энергию. Установлена экономия электрической энергии при эксплуатации новой системы, которая составила при работе адаптивной системы вентиляции по

сравнению с традиционными системами до 50 % при температурах наружного воздуха выше 35 °С, при нормируемых параметрах наружного воздуха энергосбережение при внедрении новой системы составило более 15 %.

Ключевые слова: вентиляционная установка; адаптивная вентиляция; рекуперация; помещения большого объема; многоцелевое помещение; температура воздуха.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА В ТОЛЩЕ ОГРАЖДАЮЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ ИЗ МАССИВА ДЕРЕВА

А. А. Мерщев, Р. А. Шепс, М. С. Кононова, С. А. Яременко

Аннотация. Рассмотрен вариант математической модели теплопередачи в деревянном ограждении здания. Проанализированы параметры, от которых зависит теплопередача. Рассмотрен вариант трехмерной задачи, основанный на совмещении решения двумерной зависимости и уравнения однородности. При решении задачи получено распределение температуры в плоской однородной панели и зависимость плотности теплового потока от температурного пятна как функции координаты вдоль холодной поверхности панели. Полученные результаты позволяют утверждать, что при проведении инженерно-технических расчётов применительно к деревянным ограждающим конструкциям, можно пренебрегать некоторыми параметрами.

Ключевые слова: теплопередача; теплопроводность; тепловой поток; теплофизика; энергоэффективность.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ РАСЧЕТА ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ТРАССИРОВКИ ТЕПЛОВЫХ СЕТЕЙ

Е. А. Копытина, Н. А. Петрикеева, Д. М. Чудинов

Аннотация. Для оптимальной трассировки тепловых сетей при реконструкции и новом строительстве предлагаются различные методики и основные критерии оптимизации. Значительно сократить трудоемкие расчеты на стадии проектирования возможно посредством использования различных программно-вычислительных комплексов. Рассмотрен интерфейс программы расчета по оптимизации трассы теплосетей. Программа предназначена для выбора варианта или вариантов трассировки тепловой сети методами экспертных оценок и частичной оптимизации. Приведено описание функциональных возможностей разработанного программного продукта: выбор метода варианта трассировки тепловой сети; выбор критериев оптимизации; ввод исходных данных; ввод термического сопротивления теплоотдачи для каждого диаметра трубы; выбор температур конечных потребителей; просмотр выбранных рассчитанных критериев оптимизации для каждой схемы; выполнение сравнения

схем по укрупненным значениям критериев оптимизации при выбранной частичной оптимизации; выполнение сравнения схем по укрупненным значениям критериев оптимизации после осуществления ввода весов критериев при выбранном методе экспертных оценок; построение лепестковой диаграммы. Реализация программной части работы выполнялась на высокоуровневом свободном объектно-ориентированном языке программирования Python.

Ключевые слова: тепловые сети; трассировка; оптимизация; метод экспертных оценок; прикладная программа.

ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВОДЫ РОДНИКОВ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Г. Баскакова, Е. Ю. Иванова

Аннотация. Представлены результаты лабораторных исследований проб природной воды родников Воронежской области. Исследование базируется на проведении натурных измерений, проведенных осенью 2021 года. Предметом исследования являлось выявление загрязнения взятых проб воды различными поллютантами. Применены методы химического и микробиологического анализа качества воды, в том числе определение общей жесткости, минерализации, общего железа и нитратов, а также микробного числа и коли-индекса. Установлено, что основным химическим загрязнителем природной воды в исследуемых образцах являются нитраты. Большая часть опытов на содержание кишечной палочки (*Escherichia Coli*) характеризует исследуемые источники, как сильнозагрязненные. Установлено превышение общего микробного числа в большинстве проб по нормативам для поверхностных непитьевых вод. Выявлены наиболее загрязненные родники, установлена связь с антропогенными источниками загрязнения. Исследование показало, что 80 % родников не соответствуют требованиям микробной безопасности.

Ключевые слова: качество природной воды; микробиологические показатели; родники; кишечная палочка.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ, РЕСТАВРАЦИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВО

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ЗОНИРОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ ГРАНИЦ ГОРОДА ПО МАТЕРИАЛАМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Б. А. Попов, Н. Б. Хахулина, Н. А. Драпалюк

Аннотация. В статье рассматривается комплексный подход к анализу и оценке городской территории с точки зрения функционального зонирования

городов с использованием методов дистанционного зондирования. Определены принципы ведения мониторинга городских территорий. Обозначены задачи, которые необходимо решить для сбора комплексной дистанционной информации о городских территориях. Выявлены наиболее перспективные методы сбора комплексной информации о городской среде. Приведены примеры результатов сбора информации современными методами дистанционного зондирования. Обозначены преимущества использования представленных технологий для комплексного анализа и оценки застроенных территорий. Внесены предложения по разработке методики комплексного районирования городских территорий по совместным материалам наземного и дистанционного зондирования. Перечислены условия, которые необходимо обеспечить для эффективного использования комплексной информации, полученной с использованием средств дистанционного зондирования. Обосновывается необходимость комплексного подхода к сбору и анализу информации при принятии ряда градостроительных и градостроительных решений.

Ключевые слова: городская среда; функциональное зонирование; дистанционное зондирование; космические съемочные системы; инфракрасная съемка; лазерное сканирование; георадарная съемка.

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

ОБОСНОВАНИЕ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ГОРОДСКИХ АВТОЗАПРАВОЧНЫХ СТАНЦИЙ

К. В. Гармонов, М. Н. Жерлыкина, А. Р. Макаров, А. С. Жерлицина

Аннотация. Обоснована актуальность исследования влияния автозаправочных станций на окружающую среду в условиях городской застройки. Проанализирована нормативная литература, регламентирующая строительство, эксплуатацию АЗС и обеспечение экологической безопасности при выбросе вредных веществ. На основании теоретических, экспериментальных и численных исследований предложена методика оценки экологической безопасности городских АЗС, основанная на многокритериальном анализе факторов, влияющих на распространение вредных веществ от всех источников загрязнения атмосферы, расположенных на территории АЗС, с учетом прилегающей городской застройки. Разработаны мероприятия по повышению экологической безопасности, разделенные на группы: конструктивно-технические, организационно-правовые и планировочно-градостроительные. Выполнена стоимостная оценка реализации мероприятий. Проанализированы ежегодные затраты на плату за негативное воздействие на окружающую среду от АЗС. Выполнена сравнительная экономическая оценка обеспечения экологической безопасности и приведено обоснование необходимости применения мероприятий по снижению уровня негативного воздействия выбросов от АЗС.

Ключевые слова: экологическая безопасность; автозаправочные станции; окружающая среда; вредные вещества; ветровые потоки.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ В РАМКАХ ПРОВЕДЕНИЯ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА

С. А. Яременко, Р. А. Шепс, С. С. Сохранов, Е. В. Силина

Аннотация. В работе рассмотрены основные проблемы, связанные с внедрением энергоэффективных технологий при выполнении работ по капитальному ремонту многоквартирных домов. Проанализированы особенности возникновения запроса собственников многоквартирных домов на повышение энергоэффективности. Описаны основные проблемы, с которыми сталкиваются собственники на этапе реализации капитальных ремонтов и предложены возможные варианты их решения. Базой для анализа являются результаты опроса, проведенного НП «Национальный центр общественного контроля в сфере жилищно-коммунального хозяйства «ЖКХ Контроль» в феврале 2022 года. Учитывались также исследования экспертов отрасли, принимавших участие в осуществлении проектов повышения энергетической эффективности многоквартирных домов в рамках проведения капитального ремонта общего имущества в регионах России на протяжении 2019...2022 гг. Предложены мероприятия по совершенствованию нормативно-законодательной базы, регулирующей проведение капитальных ремонтов.

Ключевые слова: капитальный ремонт; жилищно-коммунальное хозяйство; энергоэффективность.

ИССЛЕДОВАНИЕ РИСКОВ УЧАСТИЯ В ИННОВАЦИОННЫХ ЭКОСИСТЕМАХ

И. И. Переславцева

Аннотация. Проведено исследование рисков, возникающих при участии компаний в инновационных экосистемах. Рассмотрены категории понятия риска, проработанные отечественными учеными. Проанализированы исследования, рассматривающие дополнительные риски при создании совместной инновационной среды. Выделены основные группы рисков коллаборативного участия в инновационной экосистеме: риски взаимозависимости, риски интеграции, инициативные риски, риски оппортунистического поведения, а также риски дисбаланса власти. Предложена трехслойная модель рисков коллаборативного участия в цифровой экосистеме, возникающих при совместном со-

трудничестве. Рассмотрены особенности участия в инновационных экосистемах крупных и малых компаний. Сделан вывод о необходимости использования сетевых форм организации бизнеса для увеличения присутствия компаний на рынках в условиях глобальных масштабов конкуренции.

Ключевые слова: инновация; экосистема; риск; инновационная деятельность; цифровая экономика; инновационная среда.