

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ МЕХАНИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НЕСУЩИХ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Г. Д. Шмелев, Ю. А. Воробьева, Э. В. Сазонов

Аннотация. Рассмотрен авторский подход к оценке механической безопасности строительных конструкций зданий, в основу которого положены требования и указания действующих законодательных актов и нормативно-технической литературы. На основании проведенного анализа действующих норм проведена оценка основных граничных значений технического, индивидуального и социального риска, установлено их соответствие категориям технического состояния строительных конструкций, на основе требований к механической безопасности, установленным в статье 7 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений». Для каждого уровня требований к механической безопасности, предусмотренных в «Техническом регламенте о безопасности зданий и сооружений» проведен анализ выполнения этих требований и мероприятий для их выполнения, включая выполнение соответствующих поверочных расчетов. С опорой на систему действующих государственных стандартов и ранее опубликованных работ авторов предложена методика расчета риска обрушения строительных конструкций с целью получения качественной оценки обеспечения механической безопасности здания или сооружения, учитывающая фактическую поврежденность конструкции, а также индивидуальный и социальный риск аварии на объекте. Предложено на основании требований, изложенных в статье 7 Федерального закона от 30 декабря 2009 г. № 384-ФЗ «Технического регламента о безопасности зданий и сооружений», для каждого уровня требований к механической безопасности проводить количественные расчеты и обоснование механической безопасности эксплуатируемых зданий и сооружений.

Ключевые слова: механическая безопасность; недопустимый риск; строительные конструкции; категория технического состояния; оценка риска.

МОНИТОРИНГ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ СТРОИТЕЛЬНОЙ КОНСТРУКЦИИ И ФУНДАМЕНТА ВОЗВОДИМОГО ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

В. Н. Старцев, С. Д. Николенко, М. Н. Жерлыкина

Аннотация. Обоснована актуальность мониторинга технического состояния строительной конструкции и фундамента здания на этапе

возведения объекта. Проведена оценка работоспособности фундаментов различными методами с выявлением целесообразности дальнейшего ведения работ. Выполнено комплексное натурное исследование технического состояния свайных фундаментов на примере здания спортивно-оздоровительного комплекса с плавательным бассейном в г. Борисоглебске Воронежской области. Выявлены ошибки изысканий с анализом причин появления и предложены пути их устранения. Определены действительные диапазоны геометрических характеристик свай – длина по результатам контроля методом ультразвуковых (сейсмических) волн, медианная длина свай, проектная длина проконтролированных свай, и выполнено сопоставление минимальной длины сваи для погружения до расчетной отметки с условиями и требованиями нормативной документации. Установлено, что испытание несущей способности существующих свай нецелесообразно ввиду несоответствия требованиям норм по минимальной глубине погружения свай в несущий (непроедающий) слой грунта. Выполнена оценка технического состояния свайного основания для объекта исследования, характеризующая его как аварийное, дальнейшее возведение здания на существующем свайном основании не допускается. Представлена рекомендация к выполнению устройства дублирующего свайного поля, с отступом от существующих свай на расстояние, обеспечивающее минимальные требования норм из условия расстояний между сваями, а также с учётом технических возможностей подрядной организации и условий примыкания к существующему зданию. Подтверждена возможность повышения информативности и достоверности выводов о состоянии свайных конструкций на основании комплексного обследования с использованием сейсмоакустики.

Ключевые слова: свайный фундамент; обследование; акустический метод диагностики; техническое состояние

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОММУНИКАЦИИ

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СПОСОБОВ АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ УВЯЗКИ СИСТЕМ ВЕНТИЛЯЦИИ

Б. П. Новосельцев, Т. В. Щукина, Д. В. Лобанов

Аннотация. Наладка и испытание систем вентиляции относятся к достаточно трудоемким производственным процессам, поэтому в отсутствии высокопрофессиональных навыков существует вероятность некачественного выполнения работ. Достичь транспортировки проектных расходов воздуха по участкам сетей, снизив дополнительные затраты на установку регулирующих клапанов, можно различными техническими решениями, исключая влияние уровня подготовки монтажников. В статье рассмотрены три способа:

применение при необходимости воздухопроводов с ненормируемыми диаметрами; составление ответвлений с постоянным расходом воздуха из участков с разной площадью поперечного сечения; установка конфузоров для повышения потерь давления. Приведены результаты аэродинамического расчета для каждого из трех способов, показана их эффективность при достижении увязки потерь давления по ответвлениям. Сформулированы рекомендации по области применения рассмотренных способов аэродинамической увязки.

Ключевые слова: система вентиляции; расход воздуха; регулирование; аэродинамическая увязка.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ МОДЕРНИЗАЦИИ СИСТЕМЫ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ БИЙСКА

А. В. Руколеев

Аннотация. Рассматривается текущее состояние и динамика развития теплосетевого хозяйства города Бийска на основе данных за три отопительных сезона (2022...2025 гг.). Основное внимание уделено анализу эксплуатационных параметров системы теплоснабжения, включающих температуру наружного воздуха, температурные режимы теплоносителя, средний часовой расход теплоносителя, а также статистику аварийности и устранения дефектов. Проведённый анализ позволил выявить характерные особенности функционирования теплосети в зависимости от климатических условий конкретного сезона. Результаты исследования показывают, что температурные графики в целом выдерживаются, разница между температурой подающего и обратного теплоносителя сохраняется в пределах 15..20 °С, что свидетельствует о стабильности гидравлических и тепловых процессов. Отмечено повышение температуры подачи в отопительном сезоне 2024...2025 гг., что связано с более суровыми погодными условиями и ростом тепловой нагрузки. Анализ расхода теплоносителя подтверждает данную тенденцию: наибольшие значения расхода приходятся именно на холодные месяцы последнего сезона. Важным элементом исследования стала оценка аварийности: зафиксирован рост числа инцидентов с 235 случаев в сезоне 2022...2023 гг. до 312 случаев в 2024...2025 гг. Несмотря на нормативные сроки ликвидации аварий, рост повреждаемости указывает на необходимость модернизации сетей. Сформулированы рекомендации по оптимизации температурных графиков, внедрению погодозависимого регулирования, развитию систем автоматизированного мониторинга и повышению эффективности ремонтных мероприятий. Полученные результаты могут быть использованы для планирования мероприятий по модернизации и развитию теплосетевого хозяйства города.

Ключевые слова: теплоснабжение; температурный график; модернизация; износ; отопительный сезон.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ С ВЫТЕСНЯЮЩЕЙ ВЕНТИЛЯЦИЕЙ

Д. В. Лобанов, Т. В. Щукина, И. И. Звенигородский, С. А. Сафонов

Аннотация. Рассмотрен ряд конструкций низкоскоростных воздухораспределителей с разными видами формируемых воздушных потоков. Приведены результаты моделирования воздухораспределения с помощью программы ProAirWeb компании «Swegon» для конференц-зала, оборудованном приточной вытесняющей вентиляцией. Установлено, что температурный режим внутреннего воздуха в различных зонах помещения идентичен и не зависит от видов подобных приточных устройств при прочих равных условиях. Показаны различия в формировании воздушных струй в объеме помещения, что связано в основном с конструктивными особенностями и местоположением воздухораспределителей. Рассмотрено изменение теплового режима в зависимости от градиента температур при одинаковой высоте помещения. Приведены графические зависимости и определены показатели температуры приточного воздуха в нижней и верхней зонах помещения, обеспечивающие заданную температуру внутреннего воздуха.

Ключевые слова: вытесняющая вентиляция; воздухораспределение; воздухообмен; тепловой режим помещения; моделирование; ассимиляция теплоизбытков.

ОЦЕНКА ИЗНОСА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ТРУБОПРОВОДОВ И СООРУЖЕНИЙ КОМПРЕССОРНОЙ СТАНЦИИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ ВИБРАЦИЙ И ВЕРТИКАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ

Н. А. Понявина, В. П. Матушкин

Аннотация. Современные методы мониторинга, включая комплексную диагностику и интегрированный анализ данных, играют ключевую роль в поддержании работоспособности компрессорных станций и магистральных трубопроводов. Эти технологии дают возможность своевременно выявлять потенциально опасные изменения в работе оборудования, предупреждать внезапные отказы и существенно сокращать риск возникновения аварийных ситуаций. Приведены результаты замеров вибрационных характеристик трубопроводов обвязки газоперекачивающих агрегатов. Особое внимание уделено анализу воздействия внешних факторов на конструктивную

целостность трубопроводных узлов, в частности обвязки газоперекачивающих агрегатов и узла очистки.

Ключевые слова: вибродиагностика; технологический трубопровод; вертикальные перемещения; высотное положение; виброскорость.

СИСТЕМ АЛЬТЕРНАТИВНОГО СОЛНЕЧНОГО ЭНЕРГОСНАБЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ С ЧИСТЫМИ ПОМЕЩЕНИЯМИ

И. С. Курасов, Т. В. Щукина, К. А. Иванкин

Аннотация. Рассмотрена возможность использования солнечной энергии для производственных зданий, имеющих в составе чистые помещения лабораторного назначения с наружными ограждениями, состоящими из двойных стен с воздушной прослойкой. Приведено схемное решение вертикального солнечного коллектора, расположенного воздушной прослойке наружной стены. Рассмотрены особенности проектирования энергоактивных наружных ограждений с интегрированными солнечными коллекторами, теплота от которых может быть направлена как на теплоснабжение объекта, так и на генерацию холода в абсорбционных машинах. Представлены результаты расчетов, выполненных на примере биофабрики в Ставропольском крае, представленные в виде графиков, иллюстрирующих расчетную теплопроизводительность. Проведена оценка сокращения потребления традиционных ресурсов при размещении интегрированных солнечных стеновых коллекторов при размещении на южном и западном фасадах здания.

Ключевые слова: солнечная энергия; наружные ограждения; интегрированный солнечный коллектор; энергосбережение.

УПРАВЛЕНЧЕСКИЙ ПОДХОД К МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ РАБОТЫ ВОДОЗАБОРОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

И. Ю. Пурусова

Аннотация. Как показывает практика управления, водозаборы подземных вод не в полной мере соответствуют требованиям нормативно-технических документов. Распределение потоков воды описывается системой линейных уравнений в составе математической модели управления работой действующих водозаборных сооружений, устанавливающих в каждом узле баланс между притоком и расходом воды для заданных условий эксплуатации. Предложенные уравнения дают возможность: индивидуально учитывать параметры каждого элемента системы: скважина – погружной насос – сборный водовод – резервуар питьевой воды, напрямую зависят от

результатов замеров и определяют состояние системы, в соответствии с режимом работы насосов. Результаты построения математической модели позволили определить условия для управленческого подхода к математическому моделированию работы водозаборов подземных вод.

Ключевые слова: водозаборы подземных вод; математическое моделирование; расход воды; напор.

АНАЛИЗ ПРИЧИН ОТКАЗА РАБОТЫ НАСОСНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ОТКРЫТОМ ВОДООТЛИВЕ С УЧЕТОМ ЕГО ОБВЯЗКИ ТРУБОПРОВОДАМИ

В. В. Помогаева, С. В. Григорьев

Аннотация. На примере открытого водоотлива угольного обводнённого карьера рассмотрена проблема быстрого выхода из строя насосного оборудования. В качестве предполагаемой причины рассмотрена гипотеза некорректного подбора насоса и трубопроводов его обвязки. Описан принцип работы системы «насос-трубопровод». Представлен анализ и расчет основных характеристик насосного оборудования. Проанализированы принятые решения по обвязке насоса. Проведен проверочный гидравлический расчет. Показано, что проведенные расчеты для подбора насосов не учитывают все гидравлические закономерности. Приведено расчетное обоснование по изменению диаметров трубопроводов, которое будет способствовать улучшению режима работы насосов при открытом водоотливе. Сформулированы предложения по корректному выбору проектных параметров насосного оборудования, которые помогут исключить отказы в работе и предотвратить преждевременный выход из строя.

Ключевые слова: насосное оборудование; обвязка насосов; гидравлический расчет; дренажные воды; открытый водоотлив

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ, РЕСТАВРАЦИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВО

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ТЕРРИТОРИИ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ОПОРНЫХ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ

Д. С. Вышлова, А. А. Федоровская

Аннотация. Рассмотрена методика комплексной оценки территорий на примере Ростовской области. Определены факторы относительной ценности населённых пунктов для последующего присвоения им статуса опорных. Рассмотрены основные вопросы, решению которых необходимо уделить

внимание в ходе возрождения малых населенных пунктов. Приведены таблицы с распределением баллов по следующим факторам: численность населения, условия транспортной обеспеченности, состояние дорожной сети и обеспеченность дорогами, инженерное обустройство территории, инженерно-геологические условия территории. Сформированы карты распределения факторов относительной ценности территории Ростовской области. Показано, что выбор оптимальных населенных пунктов в качестве «опорных» должен базироваться не только на основе анализа текущего состояния территории, но и с учетом возможных изменений.

Ключевые слова: опорный населенный пункт, комплексная оценка территории, муниципальный район.

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ АПРОБАЦИИ УНИФИЦИРОВАННОЙ МЕТОДИКИ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ИСТОЧНИКОВ ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО ПИТЬЕВОГО ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ КРУПНОГО АГРОПРОМЫШЛЕННОГО РЕГИОНА

С. А. Куролап, О. В. Клепиков, Т. И. Прожорина, П. А. Суханов

Аннотация. Исследование направлено на создание и практическое внедрение стандартизированной методики комплексной геоэкологической оценки состояния источников децентрализованного хозяйственно-питьевого водопользования. В качестве ключевого региона для апробации выбрана Воронежская область, характеризующаяся высокой численностью населения (2,285 млн. человек) и преобладанием индустриально-аграрного сектора экономики. Разработанный алгоритм проведения исследований основывается на интеграции современных научных подходов, направленных на сбор, систематизацию, анализ и последующую визуализацию данных, характеризующих качество питьевой воды. В качестве методического инструментария применяется вероятностно-статистический анализ экологических и гидрогеологических данных, дополненный методами геоинформационного моделирования для установления закономерностей пространственного распределения загрязняющих веществ, а также процедурой оценки экологических рисков, оказывающих влияние на здоровье населения. Представлены результаты полевых исследований (январь 2024...июнь 2025 гг.), в ходе которых был проведен отбор и анализ 302 проб воды из различных источников: скважины (113 проб); колодцы (53 пробы); водоразборные колонки (31 проба); родники (105 проб). Представлены результаты лабораторных исследований, иллюстрирующие значительные превышения санитарно-гигиенических нормативов по

следующим показателям: нитраты (30,29 % проб); соли жёсткости (28,37 %); аммонийный азот (12,5 %); железо (5,8 %).

Ключевые слова: децентрализованное водоснабжение; качество питьевой воды; экологические риски; загрязнение подземных вод; санитарно-гигиенические нормативы; Воронежская область; гидрохимический анализ.

ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ ИЗМЕНЕНИЯ ТЕРМИЧЕСКОГО РЕЖИМА КЛИМАТА ГОРОДА ВОРОНЕЖА

Л. М. Акимов, Е. Л. Акимов

Аннотация. Целью исследования является проведение комплексной оценки термического режима климатических сезонов года г. Воронежа на фоне глобального повышения температуры. Материалы и методы исследования основываются на анализе ежедневных данных наблюдений со стационарных постов наблюдения атмосферы г. Воронежа. Для оценки связей между метеорологическими параметрами атмосферы и комфортностью окружающей среды использовались графоаналитические и вероятностные методы анализа. Результатами исследования явилось установление временных закономерностей распределения термического режима в различные сезоны года. Определены его основные характеристики. Выявлены динамика и характер направленности изменений.

Ключевые слова: распределение температур; климат; термический режим; погода; сезон.