

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ ФОТОПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

С. В. Артыщенко, Д. В. Панфилов, А. Г. Чигарев, И. С. Дмитриев

Аннотация. Рассмотрены актуальные вопросы, связанные с областью анкерных креплений. Приведены примеры инновационных способов моделирования поведения такого крепления. Обсуждается проблема полимеризации химических анкеров в различных климатических условиях и температурных диапазонах, описывается предложенное авторами комплексное решение, включающее применение фотополимерных материалов. Приведены расчетные зависимости скорости полимеризации от типов излучателей. Показано, что предложенный авторами способ крепления химических анкеров способен значительно расширить температурный диапазон их применения.

Ключевые слова: химический анкер; фотополимеризация; фотополимерные материалы; интенсивность излучения; скорость реакции.

УЧЕТ ДЕГРАДАЦИИ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРОЧНЫХ РАСЧЁТОВ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

Г. Д. Шмелев, А. Н. Ишков, М. С. Кононова

Аннотация. Приведено обоснование необходимости учета процесса деградации материалов и строительных конструкций при проведении обследований и выполнении поверочных расчетов. Представлен анализ важнейших факторов, влияющих на процесс деградации: действующие нагрузки, природные и климатические условия, а также агрессивные среды. Показано, что расчеты по предельным состояниям, выполняемые по действующим нормативным методикам, напрямую не учитывают развитие процессов деградации. Климатические воздействия, которые начинаются с момента создания конструкции и продолжаются на всем этапе её эксплуатации, влияют на изменение свойств материалов, однако действующие нормы не учитывают эти изменения в расчетах. Обосновано, что для описания деградации материалов могут использоваться различные математические модели, включая многостадийные модели. Предложены простейшие математические модели деградации, применимые в условиях обследований. Эти модели помогут на практике прогнозировать текущее техническое состояние конструкций и предотвратить аварии конструкций.

Ключевые слова: поверочные расчеты; строительные конструкции; деградация; строительные материалы; математические модели; многостадийные модели.

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ФУНДАМЕНТОВ НА НАДЕЖНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

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

Аннотация. Обоснована актуальность оценки технического состояния зданий старого фонда. Проведена оценка работоспособности фундаментов с выявлением влияния их состояния на надежность строительных конструкций зданий. Выполнены натурные экспериментальные исследования технического состояния фундаментов на примере многофункционального административного комплекса г. Москва, 1930 год постройки. Задачами исследования является определение прочностных характеристик фундаментов, исследование грунтов оснований фундаментов, выявление дефектов и повреждения фундаментов, определение категории технического состояния фундаментов. Приведен анализ выявленных дефектов и повреждений оснований и фундаментов. Представлены результаты инструментальных исследований оснований (георадарное обследование) и свайных фундаментов (ультразвуковое обследование). Представлены результаты построения геолокационного профиля для объекта исследования на примере сооружения гражданской обороны. Выполнена интерполяция георадиолокационных данных и построена карта вероятного разуплотнения грунтов. Определены параметры для обеспечения работоспособности фундаментов и, как следствие, надежности строительных конструкций. Приведены рекомендации по устранению выявленных дефектов и повреждений.

Ключевые слова: технический надзор; основания зданий; свайные фундаменты; дефекты конструкций; георадарное обследование; ультразвуковое обследование; техническое состояние конструкций.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОММУНИКАЦИИ

ПОВЫШЕНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УЧАСТКА МАГИСТРАЛЬНОГО НЕФТЕПРОВОДА

А. А. Кузьмина, Д. С. Бурлуцкий, Н. В. Колосова

Аннотация. Рассмотрены варианты повышения пропускной способности, способы их внедрения, применимость к конкретным случаям, преимущества и недостатки. В процессе длительной эксплуатации трубопровода под действием эксплуатационных факторов происходит постепенное разрушение материала труб. Рассмотрены особенности наиболее распространённых методов увеличения пропускной способности нефтепровода: возведение дополнительных нефтеперекачивающих станций (НПС); изменение мощности оборудования внутри НПС, замена рабочих колёс насосов; повышение рабочего

давления; строительство новой параллельной нитки нефтепровода; строительство вставок и лупингов различных диаметров; применение противотурбулентных присадок, очистка трубопровода от асфальтосмолопарафинистых отложений. Для выбора наиболее правильного и выгодного варианта увеличения пропускной способности необходимо выявить особенности каждого метода и сопоставить плюсы и минусы всех вариантов.

Ключевые слова: нефтепровод; лупинг; гидравлические потери; насосная станция; противотурбулентная присадка; вставка на трубопровод.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПРОЦЕССА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО МОНИТОРИНГА МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДНЫХ СИСТЕМ

Г. С. Сериков, И. А. Серикова

Аннотация. Рассмотрены технологические задачи теплогазоснабжения, связанные с необходимостью постоянного мониторинга магистральных трубопроводных транспортных систем с применением мобильных модулей. Автоматизация процесса зарядки тяговых аккумуляторных батарей автономных мобильных модулей диагностики состояния различных объектов с помощью технологии бесконтактной передачи энергии позволяет существенно повысить функциональность и гибкость применения систем дистанционного зондирования при построении замкнутых экосистем теплогазоснабжения. При применении автоматизированной системы бесконтактной зарядки тяговых батарей появляется возможность построения наиболее функционального комплекса автоматического обслуживания магистральных трубопроводных систем. Приведены различные методы повышения точности взаимного позиционирования приёмной и предающей катушек индуктивности. Объект исследования – станции мониторинга состояния магистральных трубопроводных систем теплогазоснабжения. Предмет исследования – моделирование и статистический анализ работы системы энергообеспечения автономных мобильных модулей. Цель работы – повышение эффективности и безопасности мониторинга магистральных трубопроводных систем. Разработанные предложения направлены на повышение качества и безопасности автоматизированного мониторинга магистральных трубопроводов.

Ключевые слова: магистральный трубопровод; мониторинг; мобильный модуль; бесконтактная зарядка; автоматизация; электропривод.

МЕТОДЫ РАСЧЕТА И КОНТРОЛЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ НАДЕЖНОСТИ МАГИСТРАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

А. С. Салиева, Е. С. Аралов, К. В. Гармонов

Аннотация. Рассмотрены методы расчета и контроля надежности магистральных трубопроводов с учетом современных подходов к управлению техническим состоянием. Проанализированы ключевые факторы, влияющие на надежность трубопроводных систем, включая коррозионные процессы, механические повреждения и вероятностные отказы. Представлены модели прогнозирования технического состояния, расчета остаточного ресурса и оценки вероятности отказов на основе нормального распределения. Описаны расчетные зависимости для определения скорости коррозии, остаточной толщины стенки трубопровода, прочности и вероятности отказа. Особое внимание уделено применению цифровых двойников в управлении надежностью трубопроводных систем. Представлена их структура, функции и возможности, включая мониторинг состояния, прогнозирование износа, оптимизацию технического обслуживания и моделирование аварийных ситуаций. Рассмотрены примеры внедрения цифровых двойников в ведущих нефтегазовых компаниях мира. Результаты исследования подтверждают, что комплексный подход, основанный на математическом моделировании, цифровых технологиях и вероятностном анализе отказов, позволяет минимизировать риски аварий, повысить безопасность эксплуатации и продлить срок службы магистральных трубопроводов.

Ключевые слова: надежность; магистральный трубопровод; модель управления; цифровой двойник; отказ.

ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ РАСЧЕТА ВОЗДУХОРАСПРЕДЕЛИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ ПОТОКОВ

Д. В. Лобанов, И. И. Звенигородский, С. А. Сафонов, С. А. Соловьев

Аннотация. Проведен анализ некорректного подбора воздухораспределительных устройств на примере проекта системы вентиляции помещений медицинского назначения. Выполнено моделирование систем воздухораспределения в кабинете врача при организации смешивающей вентиляции. Представлены результаты формирования струйных течений в помещении различными воздухораспределителями в зависимости от схемы движения, дальности воздушного потока и конечной нормируемой подвижности. Выполнен анализ представленных результатов расчета и подбора воздухораспределительных устройств. Приведены рекомендации при выборе схемы

организации движения воздуха, местоположения и типоразмера устройств подачи приточного воздуха.

Ключевые слова: воздухораспределитель; системы вентиляции; воздушные струи; подвижность воздуха; расчетный воздухообмен.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПРОМЫВКИ ВЕРТИКАЛЬНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

Б. М. Кумицкий, Е. В. Плаксина, А. И. Калинина

Аннотация. Изложены результаты исследования промывки вертикальных труб, используемых для нужд хозяйственно-питьевого назначения (водоснабжения и водоотведения), в системах отопления, транспортировке нефтепродуктов и т.д. В основу решения рассматриваемой проблемы положена гидродинамическая модель осесимметричного истечения ньютоновской жидкости из вертикального трубопровода сквозь донное круглое отверстие регулируемого сечения. При этом предполагается полное заполнение исследуемой трубы вязкой жидкостью, представляющей собой сплошную среду с некоторым центром масс, положение которого изменяется в процессе осесимметричного истечения. Допускается также несжимаемость моделируемой среды с ламинарным режимом течения без образования воронки (плоская свободная поверхность), а жидкость в процессе промывки реологически ведет себя подобно твердому телу. Полученные на основе таких предположений аналитические выражения указывают на связь скорости движения, центра масс промывочной жидкости с ее высотой в трубе относительно регулируемого сливного отверстия. Кроме того, описывается зависимость геометрических параметров сечения выпускного отверстия от высоты столба жидкости различной степени вязкости. Это дает возможность контроля за процессом промывки вертикальных трубопроводов.

Ключевые слова: вязкость; центр масс; регулируемый слив.

ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ФИЛЬТРЫ ВОДОЗАБОРНЫХ СКВАЖИН

И. Ю. Пурусова

Аннотация. Приведена характеристика негативных химических процессов, вызванных агрессивными и коррозионными свойствами подземных вод, добываемых на территории Воронежской области. Дана характеристика процесса образования слоя обрастаний водозаборных скважин, обусловленного наличием в воде двухвалентного железа и марганца, что создает благоприятные условия для развития сульфатредуцирующих бактерий. Представлены

результаты оценки подземных вод водоподъёмных станций, полученные за десятилетний период на действующих водоподъёмных станциях по показателю Ризнера и концентрации в воде водородных ионов рН. Приведены сводные результаты влияния химического состава подземных вод на эффективность работы фильтра скважины на действующих водоподъёмных станциях с разделением по типу подземных вод. Даны рекомендации для предупреждения уменьшения дебита водозаборных скважин на действующих водоподъёмных станциях.

Ключевые слова: подземные воды; фильтры водозаборных скважин; показатель Ризнера.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ, РЕСТАВРАЦИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВО

ОБОСНОВАНИЕ СОЗДАНИЯ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ЗОН ДОРОЖНОГО СЕРВИСА НА ТЕРРИТОРИИ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБ- ЛАСТИ

Н. В. Коростелева, Д. В. Полонский

Аннотация. Неравномерность формирования и организации транспортной инфраструктуры различных регионов Российской Федерации замедляет развитие общего экономического пространства страны. Транспортная система Волгоградской области, в связи с её выгодным географическим положением и туристическим потенциалом, является важным элементом транспортной инфраструктуры всего государства. В качестве приоритетного направления улучшения состояния и повышения конкурентоспособности транспортной инфраструктуры Российской Федерации выделяют проблемы организации придорожного сервиса. Рассмотрены предпосылки к необходимости улучшения состояния транспортной инфраструктуры Волгоградской области с помощью решения проблем в организации придорожной инфраструктуры. В качестве важного элемента, позволяющего повысить качество функционирования придорожного сервиса, предлагается создание многофункциональных зон. На основе анализа мирового опыта доказывается важность внедрения в транспортную инфраструктуру региона именно многофункциональных зон дорожного сервиса. Проведена оценка текущего состояния придорожной инфраструктуры области, выявлены основные недостатки и слабые стороны, предложены рекомендации по улучшению ситуации. Разработанные предложения позволят повысить конкурентоспособность транспортной инфраструктуры Волгоградской области и будут способствовать развитию экономического пространства Российской Федерации.

Ключевые слова: транспортная система; придорожная инфраструктура; придорожный сервис; многофункциональные зоны дорожного сервиса

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НОРМАТИВОВ НАКОПЛЕНИЯ ТВЕРДЫХ КОММУНАЛЬНЫХ ОТХОДОВ ОТ ОБЪЕКТОВ ОБЩЕСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ПЕРМСКОГО КРАЯ

Т. Г. Серeda, С. Н. Костарев

Аннотация. Для определения нормативов образования твердых коммунальных отходов проведены исследования потоков отходов на примере двух населенных пунктов Пермского края: численностью свыше 500 тыс. и менее 300 тыс. человек. Исследования проводились в период 2020 года. Исследовано 18 категорий объектов общественного назначения. Определены среднегодовые объемные и массовые показатели потоков твердых коммунальных отходов (ТКО). Проведен сравнительный анализ норм накопления отходов по категориям объектов общественного назначения в сравнении с действующими региональными положениями, а также сделано сравнение измеренных потоков ТКО с существующими нормативами. Результаты, полученные в работе, могут быть полезны для проведения общего анализа динамики образования ТКО в условиях пандемии и самоизоляции населения.

Ключевые слова: твердые коммунальные отходы; нормативы накопления отходов; категории объектов общественного назначения.

МОНИТОРИНГ АКУСТИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ОТ ТРАНСПОРТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРАЖДАНСКИХ БПЛА

Д. А. Соколов, Е. И. Головина, Т. В. Ашихмина

Аннотация. В последние годы использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) стало популярным средством наблюдения за территориями. В работе исследуется возможность использования БПЛА для мониторинга шума на железнодорожном транспорте. Для достижения поставленной цели рассмотрена схема такого аппарата, разработан его маршрут для мониторинга определенной зоны. Предложен метод по проведению акустического мониторинга с помощью БПЛА, который позволяет проводить точные измерения с высоты полета. Приведено описание методики проведения замеров, результаты которых представляют точную звуковую картину по загрязнению от движущегося транспортного потока по изучаемой территории. Сформирован вывод о целесообразности использования БПЛА для мониторинга шума и построения акустических карт при воздействии транспорта.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат; мониторинг шума; акустическая карта; звуковое загрязнение.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

КОНЦЕПЦИЯ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА И УПРАВЛЕНИЯ, АНАЛИЗ ПРИМЕРОВ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

С. В. Артыщенко, А. И. Колосов, И. В. Беленко, К. Э. Фефелова

Аннотация. Современные методы принятия решений, управления и производства становятся все более актуальными в условиях жесткой конкурентной среды. Показаны тенденции мирового рынка, обусловленные ростом требования потребителей, и побуждающие компании адаптироваться и внедрять инновационные подходы к управлению и производству. Проведен анализ концепций бережливого производства и управления, наряду с инновационными подходами, акцентирующими внимание на оптимизации процессов и повышении эффективности. Рассмотрены основные принципы бережливого производства, его связь с производственной системой «Тойоты» (*TPS*), а также другие современные методики, помогающие компаниям принимать наиболее обоснованные и эффективные управленческие решения. Материалы могут быть полезны исследователям, интересующимся современными методологиями в производстве и управлении, а также внедрением концепций бережливого производства в различных отраслях.

Ключевые слова: бережливое производство; управление производством; производственная система.