

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ОБОСНОВАНИЯ ОСТАТОЧНОГО СРОКА СЛУЖБЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

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

Аннотация. В статье рассмотрены вопросы практического применения методики расчетного прогнозирования и обоснования остаточных сроков службы строительных конструкций эксплуатируемых зданий и сооружений на примере городской канализационной станции «Левобережная» города Воронежа. В соответствии с разработанной авторами методикой прогнозирование выполняется с применением нескольких методов, относящихся к группам: экспертных, параметрических и так называемых «точных». К числу экспертных методов используемых авторами относятся методы линейного и нелинейного прогнозирования по обобщенным параметрам относительной поврежденности, физического износа и вероятного снижения несущей способности. К группе параметрических методов прогнозирования использованных авторами относятся методы линейного и нелинейного прогнозирования по развитию кренов, развитию коррозии стальной арматуры, изменению прочности бетона. К числу «точных» методов, использованных авторами в работе, относятся методы расчетов: по прочности нормального сечения на действие изгибающего момента, прочности бетона по наклонной полосе между трещинами на действие поперечной (перерезывающей) силы, по наклонной трещине на действие поперечной (перерезывающей) силы, по длительному и кратковременному раскрытию трещин. Последняя группа расчетов основана на использовании моделей прогноза из группы параметрических методов (скорость коррозии арматуры, изменение прочности бетона и др.). Представлены результаты расчетов для каждой группы конструкций, отвечающих за несущую способность, пространственную жесткость и механическую безопасность сооружения. На основании полученных результатов оценены приведенные и остаточные сроки службы каждой группы конструкций.

Ключевые слова: результаты обследования; остаточный срок службы; строительные конструкции; здания и сооружения; методы прогнозирования.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОММУНИКАЦИИ

О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ФРИКУЛИНГА В СИСТЕМЕ ОБОРОТНОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

С. Ф. Кудашев, Е. С. Лапин, Р. С. Лапин

Аннотация. Представлены результаты анализа энергопотребления двух закрытых систем оборотного водоснабжения. Первый вариант – система с чиллером, установленным на улице с антифризом в качестве теплоносителя и сухой градирней, второй вариант – система с чиллером в теплом помещении и «зимним пуском». В качестве антифриза рассмотрен водный раствор пропиленгликоля. Расчеты проводились для фактических климатических условий Ленинградской области и одинаковых температурных режимах потребителей. Выполнен расчет энергопотребления на основании коэффициента преобразования (*COP*) обоих вариантов. *COP* рассчитан с учетом энергопотребления насосных станций (гидромодулей). На основании энергопотребления оборудования и стоимости электроэнергии сделаны выводы о целесообразности использования фрикулинга для рассматриваемой системы.

Ключевые слова: фрикулинг; чиллер; сухая градирня; фреон; обратное водоснабжение; пропиленгликоль; промежуточный теплообменник.

ОБОСНОВАНИЕ МИНИМАЛЬНО ТРЕБУЕМОГО РАСХОДА ПРИТОЧНОГО НАРУЖНОГО ВОЗДУХА В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ

Д. В. Лобанов, И. И. Звенигородский, С. А. Сафонов, М. С. Кононова

Аннотация. Показана особенность современных методов расчета требуемого воздухообмена, заключающаяся в неполном учете физических параметров человека при определении расчетного воздухообмена. Обоснована необходимость учета в общественных зданиях не только степени тяжести выполняемой работы, но и возраста, пола, а также некоторых других физических параметров человека. Приведены расчеты на основе общественных зданий, в которых люди заняты умственным трудом. Представлены данные по потреблению кислорода, выделению углекислого газа, энергозатратам и требуемому количеству приточного воздуха для людей умственного труда. Определены минимальные и максимальные значения величины приточного воздуха с учетом возраста и коэффициента физической активности.

Ключевые слова: санитарная норма наружного воздуха; коэффициент физической активности; минимальный воздухообмен; качество воздуха.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НАГРУЖЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИТНОГО КЛАПАНА В СИСТЕМАХ ВЕНТИЛЯЦИИ

С. А. Яременко, О. И. Гайдаш, М. Н. Жерлыкина

Аннотация. Приведены особенности проектирования энергоресурсоснабжающих объектов жилищно-коммунального хозяйства. Выявлено, что внешние воздействия природного и техногенного происхождения могут стать причиной развития на промышленном объекте нештатной ситуации. Представлено описание происхождения и развитие ударной волны и последствий на объектах промышленности. Акцентировано внимание на системе вентиляции как объекте, наиболее подверженном влиянию ударной волны. Для обеспечения безопасности промышленных объектов предложена установка взрывозащитных клапанов. Представлены граничные условия для эксплуатации взрывозащитных клапанов. Приведены результаты математического моделирования линейного полиномиального уравнение состояния. В среде численного моделирования ANSYS LS-DYNA поставлена двумерная задача, на первом этапе которой определяется расстояние от инициируемого заряда, на котором давление фронта ударной волны. Выполнено численное исследование по двум сценариям – с установкой взрывозащитного клапана и без него. Представлены результаты исследования зависимости давления от времени на подходе к клапану, давления от времени на подходе к клапану, давления от времени на датчиках. В результате численного моделирования нагружения вентиляционного универсального взрывозащитного клапана ударной волной установлена целесообразность его применения.

Ключевые слова: вентиляция; взрывозащищенный клапан; безопасность; ударная волна; датчик; численный эксперимент.

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ РАСЧЕТА ТЕПЛОЕМКОСТИ ГАЗОВ

Д. Н. Китаев, О. А. Куцыгина

Аннотация. При расчете и конструировании теплотехнических устройств точный расчет теплоемкости рабочего тела является первостепенной задачей, влияющей на значение количества теплоты и характеристики оборудования. В настоящее время продолжают использоваться подходы к вычислению теплоемкости, не обеспечивающие максимальной адекватности полученных результатов. Для метана, воздуха и водяного пара представлены аппроксимационные уравнения истинной

изобарной теплоемкости от температуры в положительных диапазонах температур в виде полиномов преимущественно 8-й и 9-й степени, обеспечивающие максимальную точность аппроксимации. Полученные уравнения позволяют повысить точность инженерных расчетов, избежать ошибок, связанных с линейной аппроксимацией нелинейной функциональной зависимости теплоемкости от температуры.

Ключевые слова: теплоемкость; аппроксимация; оптимизация; теплотехника; теплогенерирующие установки.

ОБРАБОТКА ОСАДКА ГОРОДСКИХ СТОЧНЫХ ВОД В МЕТАНТЕНКАХ

И. В. Журавлева, В. В. Помогаева, С. Ю. Ткачев

Аннотация. Рассматривается вопрос о варианте применения метантенков в схеме обработки осадка сточных вод, с учетом количественного и качественного состава осадков. Основным методом является моделирование режима работы метантенков последовательно в термофильном и мезофильном режимах. Объектом исследования является двухсекционный метантенк. На примере станции очистки городских сточных вод, разработанной её схемы производительностью 28,2 тыс. м³ в сутки, и анализа загрязнений рассматриваются экологические проблемы утилизации осадка. Предложено для улучшения седиментационных способностей осадка в первичном отстойнике предусмотреть биокоагуляцию избыточным активным илом. Приведены основные параметры осадков первичных отстойников с учетом биокоагуляции. Определены основные параметры при совместной обработке первичного осадка и избыточного ила в метантенках с фазовой сепарацией. Рассчитаны основные показатели анаэробного стабилизатора в зависимости от количества образованных на станции осадков в первичных и вторичных отстойниках. Обосновано применение метантенка для обработки осадка в зависимости от эффекта работы блока механической очистки. Приведена схема конструкции разработанного метантенка, температурные диапазоны обработки осадка в нём. Показана схема работы метантенка с учётом интенсификации его работы. Описан принцип работы основного и вспомогательного оборудования метантенка. Даны рекомендации по улучшению схемы обработки осадка сточных вод для станций биологической очистки городских стоков. Рассмотрен метод обработки осадка, который позволит обезопасить образованный осадок и получить биогаз, сократить удельное сопротивление осадка фильтрации после метантенка. Предложен метод утилизации осадка из метантенка для получения почвогрунта.

Ключевые слова: метантенк; биогаз; осадки сточных вод; отстойник; разделение фаз.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОМПЛЕКСНОГО БИОЦИДА ДЛЯ ВОДЫ БАССЕЙНОВ

Д. О. Половнева, М. И. Василенко

Аннотация. В последнее время в качестве альтернативного решения для обработки воды бассейнов всё чаще предлагают экологически чистые и безопасные обеззараживающие препараты – полимерные ионогенные биоциды на основе синтетических высокомолекулярных полигуанидинов. К таким веществам относится полигексаметиленгуанидин гидрохлорид (ПГМГ-ГХ), который обладает широким спектром пролонгированного биоцидного действия в интервале температур воды 0...30 °С и рН 6...9. В работе приведены результаты исследований по выявлению альгицидных, фунгицидных, бактерицидных свойств биоцидного многофункционального средства (БМС) на основе производных гуанидина в интервале температур 20...45 °С с целью возможного его использования для воды открытых бассейнов, особенно в условиях южных стран. Экспериментально доказана высокая биоцидность концентрированного препарата по отношению к одноклеточным водорослям, вызывающим «цветение воды», энтеробактериям, часто обнаруживаемым в водах бассейнов, и микроскопическим грибам, заселяющим поверхности в условиях повышенных температур и влажности.

Ключевые слова: вода бассейнов; температура среды; обеззараживание; биоцид; бактерицидность; фунгицидность; альгицидность.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ, РЕСТАВРАЦИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВО

ФОРМИРОВАНИЕ КАЧЕСТВЕННОЙ РЕКРЕАЦИОННОЙ СРЕДЫ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СПОРТИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ НА БАЗЕ ВЕЛОДРОМ-АРЕНЫ (Г. БРЯНСК)

В. В. Кокорина, Е. В. Золотарева

Аннотация. В статье рассматриваются приемы формирования качественной и привлекательной рекреационной среды на примере проекта территории многофункционального спортивного комплекса на базе велодром-арены в городе Брянск. При проектировании благоустройства рекреационной зоны спортивного комплекса учитывали различные возрастные категории посетителей и стремились к созданию удобного, доступного и многофункционального пространства. Выделены следующие функциональные зоны: зона мероприятий, зоны тихого отдыха посетителей и персонала, спортивная зона с площадками различного назначения, парковка. При проектировании был использован метод модульной сетки, описанный

известным ландшафтным дизайнером Джоном Бруксом. Суть метода состоит в том, что контуры всех функциональных зон проектируемого пространства и элементы благоустройства вписываются в наложенную на план участка сетку квадратов. Для гармоничной связи территории с основным зданием размер стороны модульного квадрата должен быть равен или пропорционален какому-либо доминантному элементу здания (расстояние между колоннами, ширина оконного проема и т.д.). В результате получены несколько вариантов проекта благоустройства территории многофункционального спортивного комплекса. В данной статье представлен наиболее удачный с точки зрения авторов вариант, в котором границы функциональных зон очерчивались с помощью прямых, диагональных и дугообразных линий. Для разграничения функциональных зон и акцентирования основных направлений движения использовались рядовые посадки деревьев и кустарников, подчеркивающие геометрию планировки территории.

Ключевые слова: рекреационная зона; многофункциональный спортивный комплекс; велодром-арена; экопозитивность; ландшафтный дизайн; модульная сетка; озеленение; благоустройство.

ВНЕДРЕНИЕ УМНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕСС КОМПЛЕКСНОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ

А. А. Федоровская, Е. С. Калайчева, Л. Ю. Саркисян

Аннотация. Основной целью является определение концепции комплексной реконструкции городской застройки с учетом экологического аспекта и внедрения технологий «умного города». Объектом исследования являются технологии, применяемые для создания умной городской среды. На первом этапе исследования производится анализ опыта внедрения технологий, применяемых для создания «умной» и озелененной городской среды. Следующим этапом исследования является подбор возможных вариантов применения умных технологий для улучшения экологической ситуации Октябрьского района в г. Ростов-на-Дону, ограниченного улицами: Таганрогская, Вавилова, Тимошенко, Оганова. Проведен анализ экологической ситуации выбранной территории реконструкции. На заключительном этапе рассчитан показатель – индекс IQ города Ростов-на-Дону для текущего состояния и после внедрения технологий «умный город».

Ключевые слова: умный город; реконструкция; комплексная реконструкция; город; городская застройка; экологический риск; индекс развития города; IQ города; умные технологии.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ БОРЬБЫ С КАШТАНОВОЙ МИНИРУЮЩЕЙ МОЛЬЮ (*CAMERARIA OHRIDELLA* D ESHKA ET DIMIC) НА ОБЪЕКТАХ ОЗЕЛЕНЕНИЯ Г. ОРЛА

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

Аннотация. Показано, что основной причиной повреждений и поражений городских зеленых насаждений являются инвазии. Каштановая минирующая моль является серьезной угрозой для насаждений из каштана. В Орловской области этот инвазийный вид, а также повреждения, которые он вызывает у каштана конского являются серьезной проблемой для региона последние 10-15 лет. Целью работы являлась оценка эффективности инсектицида Локустин для борьбы с каштановой минирующей молью (*Cameraria ohridella* Deshka et Dimic) на насаждениях из *Aesculus hippocastanum* L. на объектах ландшафтной архитектуры г. Орла: дендропарк Орловского ГАУ, Бульвар Победы. Способ использования – стволовые инъекции. Доза 5 мл на одно растение, количество обработок – однократно в фазе бутонизации (середина мая). Оценка поврежденности листьев конского каштана каштановой минирующей молью проводилась по шкале, разработанной С.А. Трибель и О.Н. Гамановой. Приведены результаты визуальной оценки состояния кроны и поврежденности листьев каштана конского после введения исследуемого препарата Локустин. Периодичность наблюдений 10 дней. Первые наблюдения проводились 20 июня 2023 года. Приведены результаты оценки жизненного состояния деревьев в дендропарке Орловского ГАУ и бульваре Победы, в результате которых установлена эффективность препарата Локустин, при использовании которого площадь повреждения листьев в 2,5 раза меньше, чем на контрольных экземплярах без обработки. Максимальный защитный эффект от применения препарата отмечен на ранних сроках вегетации (июнь).

Ключевые слова: объекты озеленения; каштановая минирующая моль; стволовая инъекция; *Aesculus hippocastanum* L.; *Cameraria ohridella* Deshka et Dimic.

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

ПРОСТРАНСТВЕННО-ВРЕМЕННОЙ АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ УСТОЙЧИВОСТИ АТМОСФЕРЫ В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ РУССКОЙ РАВНИНЫ

Л. М. Акимов, Е. Л. Акимов

Аннотация. Приведено описание пространственно-временных особенностей основных факторов, определяющих рассеивание примесей в

атмосфере на территории центральной части Русской равнины. Методы исследования основываются на геоинформационном методе анализа данных температурно-ветрового зондирования атмосферы аэрологических станций, располагаемых в центральной части Русской равнины. Установлены пространственно-временные закономерности распределения слабых (штилевых) ветров (0...1 м/с), а также приземных и приподнятых инверсий в холодный и теплый периоды и за год в целом. Доказана доминирующая роль циркуляции атмосферы в пространственно-временных закономерностях распределения основных факторов рассеивания поллютантов в атмосфере, а также существенное влияние физико-географических характеристик территории. В течение года на западе центральной части Русской равнины вероятность образования приземной инверсии колеблется от 30...35 %, что обусловлено радиационным выхолаживанием подстилающей поверхности. На востоке центральной части Русской равнины вероятность образования приземной инверсии достигает до 40...45 % из-за влияния Сибирского антициклона зимой. Преобладание устойчивого состояния атмосферы с частыми инверсиями наблюдается в зимний период.

Ключевые слова: устойчивость атмосферы; инверсия; стратификация атмосферы; распределение ветра; метеорологические условия.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВАЖНОСТИ ОБОСНОВАНИЯ ТАРИФОВ НА СОДЕРЖАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ МУНИЦИПАЛЬНОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ ГОРОДА ВЛАДИВОСТОК

Н. С. Самарина, А. А. Гревцова, И. А. Ким, Д. С. Ульянова

Аннотация. Доступность и качество предоставляемых жилищно-коммунальных услуг играют ключевую роль в определении уровня жизни населения и признаются стратегической задачей для развития социальной инфраструктуры. Теоретическое обоснование тарифов на жилищно-коммунальные услуги играет ключевую роль в формировании ценовой политики любого муниципального унитарного предприятия жилищно-коммунального хозяйства. В условиях функционирования таких предприятий особенно важно точно рассчитывать стоимость услуг, чтобы они были одновременно и доступны для населения, и покрывали расходы на содержание и текущий ремонт многоквартирного дома. Рассмотрены теоретические аспекты важности обоснования тарифов на содержание и текущий ремонт на примере муниципального унитарного предприятия города Владивостока «Центральный». Представлены и проанализированы

подходы к определению состава тарифов на содержание и текущий ремонт жилья, выделены достоинства и недостатки каждого подхода.

Ключевые слова: содержание и текущий ремонт; муниципальное унитарное предприятие; теоретическое обоснование тарифов, управляющая компания, жилищно-коммунальное хозяйство.