

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

ОЦЕНКА РИСКА ОБРУШЕНИЯ ЗДАНИЯ ИЛИ ЕГО ЧАСТИ ПО ВЕЛИЧИНАМ КОНТРОЛИРУЕМЫХ КРЕНОВ И ОСАДОК

М. И. Федотова, Г. Д. Шмелев, А. В. Жукова

Аннотация. В законодательной и нормативно-технической литературе в последние годы введен термин «механическая безопасность здания (сооружения)». Этот термин характеризует состояние конструкций здания, при котором отсутствует недопустимый риск аварийного технического состояния строительных конструкций здания или сооружения. В качестве контролируемых параметров для оценки риска выделяют: разрушения отдельных несущих строительных конструкций или их частей; разрушения всего здания, сооружения или их части; деформации недопустимой величины строительных конструкций, основания здания или сооружения и геологических массивов прилегающей территории; повреждения части здания или сооружения. В настоящей статье рассмотрены вопросы оценки риска аварийного технического состояния зданий в зависимости от развития деформаций недопустимой величины. В качестве деформаций основания здания рассматриваются нормируемые СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» предельная относительная разность осадок и предельная максимальная осадка. В ГОСТ 37931-2011 «Здания и сооружения. Правила обследования и мониторинга технического состояния» введены граничные значения для приемлемого, допустимого и недопустимого рисков. Предложено сопоставить этим граничным значениям предельные деформации основания фундаментов объектов нового строительства; предельные дополнительные деформации основания фундаментов реконструируемых сооружений; предельные дополнительные деформации основания фундаментов сооружений окружающей застройки, расположенных в зоне влияния нового строительства или реконструкции. На конкретных примерах выполнены графические и математические зависимости риска наступления аварийного технического состояния объекта в зависимости от предельной относительной разности осадок и предельной максимальной осадки грунтов в основании зданий.

Ключевые слова: механическая безопасность; здание; сооружение; авария; техническое состояние; риск; предельные деформации; основания фундаментов; осадка; крен.

ВЛИЯНИЕ ТРЕЩИН В НАРУЖНЫХ СТЕНАХ ЗДАНИЯ НА ИХ ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

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

Аннотация. Рассмотрены вопросы, связанные с причинами образования трещин в наружных ограждающих конструкциях зданий. Выделены следующие основные причины образования трещин: силовые воздействия, температурные воздействия, внутренняя усадка и деформирование материалов на участках с разной нагрузкой, неравномерная осадка в системе "грунты основания – фундаменты", усталость материала от вибрационных воздействий. Отмечено, что появление трещин в наружных стенах приводит к образованию мостиков холода. На основании одного из действующих параметров оценки энергоэффективности жилых зданий – приведенного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций – проведена оценка влияния трещин с различной шириной раскрытия на энергоэффективность и температурно-влажностный режим эксплуатации наружных ограждающих конструкций. Результаты моделирования трещин с различной шириной раскрытия и разными условиями по продуваемости наружным воздухом показали вероятность образования зон конденсации водяных паров внутри конструкций на участках с трещинами. При этом зона вероятной конденсации водяных паров в зависимости от ширины раскрытия трещины и ее продуваемости смещается от внешнего слоя ограждающей конструкции к внутреннему слою. С учетом фактических наработок по устройству утепления зданий с трещинами в наружных стенах выполнена качественная оценка теплотехнических и температурно-влажностных изменений в конструкциях.

Ключевые слова: тепловая защита; жилые здания; дефекты и повреждения; трещины; утепление стен.

ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ И КОММУНИКАЦИИ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЕЛИЧИН ВЫДЕЛЕНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА ОТ ЛЮДЕЙ, ЗАНЯТЫХ РАЗЛИЧНЫМИ ВИДАМИ ТРУДА

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

Аннотация. Проведен анализ действующих нормативных документов и справочно-методической литературы, используемой при проведении расчетов, связанных с определением газовыделений от людей, занятых различными видами труда. Выявлено неполное соответствие величин газовыделений характеристикам тяжести выполняемой работы для различных видов деятельности с учетом возраста людей и их антропометрических данных. Определены расчетные значения коэффициентов физической активности и величины газовыделений с разделением людей по возрастным категориям. Представлены графики газовых выделений для мужчин разного возраста, выполняющих следующие виды работ: легкая, средней тяжести, тяжелая. Проведено сравнение полученных величин газовыделений с данными нормативных документов и справочно-методической литературы для различных категорий работ. Показана актуальность и необходимость учета данных по газовыделениям от людей

с учетом их возраста, антропометрических параметров и прочих условий при проектировании систем микроклимата.

Ключевые слова: энерготраты человека; газовыделения; коэффициент физической активности; выделение углекислого газа; физические параметры человека; условный человек.

РАСЧЕТ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТЕПЛООБМЕННИКОВ ПРИ УТИЛИЗАЦИИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ ВЫБРОСОВ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

**А. С. Овчинников, М. Н. Жерлыкина, С. А. Яременко,
К. В. Гармонов**

Аннотация. Рассмотрены вопросы энергосбережения в системах вентиляции производственных помещений и котельных жилищно-коммунального хозяйства посредством утилизации теплоты уходящего воздуха. В статье рассматривается методика расчета оптимальных параметров теплообменника по критерию минимального теплового эквивалента для воздушных сред, допустимого значения скорости движения воздуха, эффективности теплообменника. В качестве примера рассматриваются два варианта. Первый вариант - роторный тип теплоутилизатора, в котором имеет место смешивание потоков приточного и удаляемого воздуха в количестве около 5%, что является недопустимым по требованиям пожаровзрывобезопасности для ряда объектов. Второй вариант – пластинчатый теплообменник противоточного типа для демонстрации максимально возможных показателей эффективности, в котором смешивание потоков отсутствует. Выявлено значительное сокращение потребления традиционных ресурсов. Выполнена количественная оценка экономии тепловых ресурсов по месяцам отопительного периода. Показано, что значительное количество тепловой энергии возможно использовать на нужды инженерных систем. Рекомендуются совершенствование методики подбора теплоутилизационного оборудования с учетом содержания вредных веществ в уходящем воздухе и условий пожаровзрывобезопасности в производственном помещении.

Ключевые слова: энергосбережение; тепловая энергия; теплоутилизация; рекуператор; вентиляция; производственное помещение.

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРАВЛИЧЕСКОГО РЕЖИМА ТЕПЛОВОЙ СЕТИ ПРИ ПЕРСПЕКТИВНОМ РАЗВИТИИ ЖИЛОЙ ЗАСТРОЙКИ

Д. Н. Китаев, С. Г. Тульская, О. А. Курочкина

Аннотация. В статье рассматривается вопрос о целесообразном варианте строительства водяной тепловой сети с учетом развития ее конфигурации при

подключении новых зданий. Основным методом является моделирование гидравлических режимов работы тепловой сети с учетом подключения новых абонентов. Объектом исследования является водяная тепловая сеть жилого района города. Согласно плану застройки, предполагается строительство девяти жилых зданий, которые разбиты на пять очередей строительства. Первая очередь строительства состоит из пяти многоквартирных домов высотой 16 этажей. Первая очередь уже построена, а остальные здания будут вводиться в эксплуатацию по одному в год. Проблемой является тот факт, что тепловая сеть первой очереди строительства была спроектирована без учета дальнейшего развития, т. е. предназначена для подачи расчетного количества теплоты только для пяти зданий. Для решения поставленной задачи были запроектированы водяные тепловые сети перспективной застройки. При подключении зданий второй и последующих очередей строительства к существующей сети будет увеличиваться расход, а следовательно, изменится гидравлическое сопротивление, потери напора и затраты энергии на транспортировку жидкости. На основе проведенного гидравлического моделирования режимов работы тепловой сети с учетом ввода всех очередей строительства получена оценка стоимости затрат на перекачку теплоносителя и проекта реконструкции существующей сети с увеличением пропускной способности. Был определен целесообразный вариант строительства сети по экономическому критерию.

Ключевые слова: развитие города, тепловая сеть, гидравлический режим, реконструкция, эксплуатационные затраты, сметная стоимость

ОПТИМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИИ ГАЗОЛУЧИСТОГО ОБОГРЕВАТЕЛЯ ТЕМНОГО ТИПА

Е. С. Аралов

Аннотация. В статье рассматривается возможность модифицирования газолучистого обогревателя темного типа за счет добавления дополнительных элементов в конструкцию. Выполнен анализ различных вариантов моделей темных газолучистых обогревателей, и определение их преимуществ и недостатков. Представлены результаты сравнения отражательной способности различных металлов, обоснован выбор алюминия для изготовления отражающего экрана. Предложена усовершенствованная конструкция двухзонного газолучистого обогревателя, представлена его схема, описан принцип действия, определена область рекомендованного эффективного использования. Производится анализ влияния использования усовершенствованной конструкции на эффективность работы отопительной системы в целом.

Ключевые слова: отопление; микроклимат; газолучистый обогреватель; отражающий экран; теплоотдача.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ВЕНТИЛЯЦИИ ПОДКРОВЕЛЬНОГО ПРОСТРАНСТВА ЧЕРДАЧНЫХ ПОМЕЩЕНИЙ ДЕТСКИХ САДОВ

Д. А. Драпалюк, Н. А. Драпалюк, М. С. Кононова

Аннотация. Проведен анализ влияния конструктивных особенностей скатных и комбинированных кровель в зданиях дошкольных образовательных учреждений на работу вентиляции подкровельного пространства. Установлены основные причины, приводящие к повышенному образованию конденсата в подкровельном пространстве. Проанализированы существующие подходы к проектированию воздухообмена и способы организации воздухораспределения в чердачных помещениях. Уточнена методика расчета воздухообмена с учетом влияния скорости движения воздуха в подкровельном пространстве. Предложенный авторами подход применим в том числе при расчете воздухообмена скатных кровель сложной конфигурации для устранения возникших дефектов при эксплуатации детских дошкольных учреждений.

Ключевые слова: воздухообмен; тепловлажностный режим; подкровельное пространство; относительная влажность; скорость движения воздуха.

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ВОДОПОДГОТОВКИ ОПРЕСНЕННЫХ ВОД ДЛЯ ПИТЬЕВОГО ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Аль-Амри Заед Садик Абрахем, В. И. Щербаков, В. В. Помогаева

Аннотация. Статья посвящена проблеме дефицита питьевой воды в некоторых регионах Российской Федерации и в странах Ближнего Востока. Актуальность темы исследования обусловлена нарастающей глобальной проблемой обеспечения человечества питьевой водой, соответствующей нормативам качества и безопасности. Особенно остро нехватку доброкачественной воды испытывает население Ближневосточного региона и, в частности, Ирака. Проведен анализ современных методов очистки и кондиционирования воды, выявлены наиболее эффективные методы на сегодняшний день, такие как метод обратного осмоса и ионный обмен. Разработана новая схема сооружений и оборудования для кондиционирования природных вод с приведением их к требованиям централизованного водоснабжения. В схеме предусмотрено: обогащение гидрокарбонатом кальция мягких питьевых вод с помощью фильтрационной технологии путем предварительной карбонизации фильтруемой воды диоксидом углерода; интенсификация процесса кальцинации при помощи применения двух сильных кислот или совместного применения одной сильной кислоты и диоксида углерода. В качестве решения проблемы и как результат изученных методов и сделанных расчетов предлагается технологический проект мобильной двухконтурной станции очистки и кондиционирования питьевой воды модульного типа производительностью 20 м³/сутки. Описаны все

этапы технологических процессов кондиционирования воды, рассмотрены вопросы состава и размеров сооружений, оборудования и параметров мобильной станции. Использование такой станции предполагается в удаленных от крупных городов районах, в которых отсутствует централизованная система водоснабжения. Эксплуатация подобных станций решает сразу несколько проблем, в первую очередь экономических и эпидемиологических.

Ключевые слова: опреснение природных вод; кондиционирование; мобильная станция; обогащение кальцием; ионообменные смолы.

ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАБОТЫ КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СТОЯКОВ СИСТЕМ ВОДООТВЕДЕНИЯ В ЖИЛЫХ ДОМАХ ПЕРЕМЕННОЙ ЭТАЖНОСТИ

В. Ю. Хузин, В. В. Помогаева, А. В. Бахметьев

Аннотация. Приведены принципы проектирования жилых зданий повышенной комфортности. Проведена оценка конструкции канализационной системы позволяющей максимально безаварийно работать, при эжектировании воздуха через вентиляционное вытяжное отверстие, расположенное на крыше здания. Приведены особенности прокладки инженерных сетей застройщиками, при самостоятельной установке санитарно-технических приборов собственниками жилья. Установлено, что демонтаж санитарно-технических приборов, предусмотренных застройщиками, приводит к проблемам работы канализационной системы. Проведены исследования реального случая нарушения работы системы бытовой канализации в многоэтажном многоуровневом жилом доме. Выявлены конструктивные особенности комплекса. Установлено, что в здании применяются два типа канализационных стояков: вентилируемые и невентилируемые. Выполнены экспериментальные исследования по определению причин поступления неприятного запаха в квартиры, оборудованные невентилируемыми канализационными стояками. В результате исследования определены установленные типы и конструкции приборов, установлен источник поступления запахов - душевой лоток, имеющий трап, оснащенный сифоном с гидравлическим затвором высотой 24 мм. Установлены факторы, влияющие на «срыв гидрозатвора», в результате превышения допустимого значения разрежения в стояке. Проанализирована работа воздушного клапана проблемного участка канализационной системы. Определена допустимая величина разрежения в стояке, с учетом пропускной способности невентилируемого стояка и расчетного расхода вовлекаемого воздуха в стояк. Определена минимально возможная высота гидрозатвора для исследуемого канализационного стояка. Предложен вариант решения проблемы в конкретном исследуемом случае. Результаты экспериментальных исследований показывают, что выбор и технологическую оценку работы воздушных клапанов необходимо

проводить с учетом массообменных и эксплуатационных параметров, после выполнения гидравлического расчета.

Ключевые слова: водоотведение, система канализации жилого дома, канализационные стояки, воздушный клапан.

ГРАДОСТРОИТЕЛЬСТВО. РЕКОНСТРУКЦИЯ, РЕСТАВРАЦИЯ И БЛАГОУСТРОЙСТВО

РЕОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ЗОН ГОРОДСКИХ ПОСЕЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ Г. ВОРОНЕЖА

Е. Э. Бурак, Ю. А. Воробьева, А. А. Мерщев, П. А. Барзенкова

Аннотация. Статья посвящена вопросам редевелопмента производственных зон города Воронеж. Обосновывается необходимость повышения эффективности использования существующих городских территорий путем комплексного развития за счет реорганизации производственных зон. Приводятся мероприятия по развитию функционально-планировочной структуры городского округа город Воронеж для использования производственных территорий. Представлено расположение производственных территорий в центральной и срединной частях города, намечаемых к реорганизации. Выявлены проблемы в достижении цели по повышению эффективности использования территорий при использовании земельных участков, предназначенных для промышленной застройки и для других целей. На примере Коминтерновского района города Воронежа обосновывается перспективность реорганизации производственных зон для привлечения инвестиций. Подтверждается необходимость рекультивации земель в составе проекта редевелопмента промышленных зон.

Ключевые слова: производственные зоны; функциональное зонирование; редевелопмент.

ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩЕГО ОБРАЩЕНИЯ С ТВЕРДЫМИ КОММУНАЛЬНЫМИ ОТХОДАМИ

Т. Г. Серeda, С. Н. Костарев, Ю. А. Кочинов, Т. В. Кочинова

Аннотация. В статье показано, что одним из наиболее приемлемых механизмов предупреждения негативного воздействия отходов, создающих высокий уровень экологической опасности для природной среды и жизнедеятельности населения, является новый подход к понятию «отходы», как предмета экологических, товарно-денежных и иных видов правоотношений и переход всей системы обращения с вышедшей из употребления, использованной

продукцией на технико-социально-экономическую систему: Ресурсопотребители – Техника – Вторичные и товарные ресурсы (РТВ) и управление этой системой с использованием механизмов экономического и нормативно-правового регулирования, в которых предметом общественных отношений будут выступать: вторичные ресурсы и альтернативные (неисчерпаемые) источники энергии, что будет способствовать устойчивому развитию экономики России в целом. Разработана структура технико-социально-экономической системы, на которой показаны материальные потоки вторичных товарных ресурсов. В рамках госзадания по расчету нормативов накопления твердых коммунальных отходов на территории Пермского края определено процентное содержание компонентов, пригодных для вторсырья. Проведена классификация ТКО в исследуемых пробах по степени биодеструкции ТКО с целью определения дальнейшей схемы движения потока отходов. С помощью системы уравнений Колмогорова определены вероятности переходов в существующей и новой схеме движения вторичных ресурсов.

Ключевые слова: системный анализ; твердые коммунальные отходы; жизненный цикл; вторичные энерго-сырьевые ресурсы; не утилизируемые ресурсы; природные ресурсы.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПО ПОДБОРУ ЗАГРУЗКИ КОМБИФИЛЬТРА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД

А. А. Ширних

Аннотация. Интенсификация ступеней очистки воды становится все актуальней. Объем сброса загрязненных сточных вод составляет около 30 % от всего объема сброса, который осуществляется предприятиями с различными экономическими видами деятельности. Интенсификация процесса фильтрования позволит повысить качество сбрасываемых вод за счет распространённости использования данной ступени очистки. Предложено увеличение эффективности фильтрования за счет использования камеры перемешивания внутри корпуса фильтра с предварительным дозированием коагулянта. Внутри камеры расположено две чаши, в которых протекают две разные стадии коагуляции. В первой чаше происходит перекинетическая коагуляция коллоидов, для протекания которой необходимо перемешивание. Для обеспечения качественного перемешивания была проведена серия опытов для подбора наилучшей перемешивающей загрузки, где определялся оптимальный размер для загрузки, материал и его объем. Перемешивающая загрузка выступает не только в качестве перемешивающих элементов, но и в качестве дополнительной поверхности раздела фаз. Подобранная загрузка позволит обеспечить оптимальные условия для протекания первой ступени коагуляции.

Ключевые слова: водоподготовка; коагуляция; интенсификация фильтрования; камера перемешивания; перемешивающая загрузка.

ЭКОНОМИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗАТРАТ НА ПРОВЕДЕНИЕ КАПИТАЛЬНОГО РЕМОНТА МНОГОКВАРТИРНЫХ ДОМОВ НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

А. С. Фомина, М. С. Кононова

Аннотация. Рассмотрено распределение затрат на проведение капитального ремонта жилых зданий, расположенных в населенных пунктах Воронежской области. Представлено распределение исследуемых зданий по периодам постройки, этажности. Приведено распределение сметных расходов на капитальный ремонт по исследуемым группам зданий и по отдельным видам работ. Представлены гистограммы, демонстрирующие результаты проведенной статистической обработки данных по исследуемым зданиям. Выделены затраты на ремонт конструктивных элементов здания, а также на отдельные виды инженерных коммуникаций. Выполнен анализ распределения расходов на различные виды работ в зависимости от этажности и года строительства. Сформированы рекомендации по использованию имеющихся данных о проведенных работах при планировании работ в рамках региональных программ капитального ремонта.

Ключевые слова: капитальный ремонт; сметная стоимость; распределение затрат.