

III. ВАЖНЕЙШИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИКЛАДНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, КОНКУРЕНТОСПОСОБНЫЕ ПРИКЛАДНЫЕ РАЗРАБОТКИ И НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ РАЗВИТИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ С УКАЗАНИЕМ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИИ, КОТОРЫЕ МОГУТ БЫТЬ ЗАИНТЕРЕСОВАНЫ В ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИИ

Секция: Технологии строительства, дизайн, архитектура..

Название приоритетного направления развития науки и техники: фундаментальные научные исследования по наиболее важным проблемам развития научно-технического, социально-экономического, общественно-политического, человеческого потенциала для обеспечения конкурентоспособности в мире и устойчивого развития общества и государства.

- 1. Тема НИР:** «Разработка концепции создания социального жилья и восстановления объектов инфраструктуры на территориях, пострадавших от военных действий».
- 2. Руководитель НИР:** Горохов Евгений. Васильевич, доктор технических наук, профессор, академик АН Высшей школы, заведующий кафедрой «Металлические конструкции»..
- 3. Номер государственной регистрации НИР:** 0117D000217.
- 4. Номер учетной карточки заключительного отчета:** -
- 5. Название высшего учебного заведения, научного учреждения:** ГОУ ВПО «Донбасская национальная академия строительства и архитектуры»
- 6. Срок выполнения:** начало – 01.01.2017, окончание – 31.12.2018гг.
- 7. Цель НИР** - Разработка концепции создания (в том числе восстановления и реконструкции) фонда социального жилья и объектов транспортной инфраструктуры на основе экономичных проектных решений, удовлетворяющих требованиям энергоэффективности и энергосбережения, базирующихся на производстве местных строительных материалов: жилых зданий, индивидуальных жилых домов, реконструкции существующего жилого фонда, переоборудования зданий, сооружений, комплексов недействующих предприятий, историко-архитектурного наследия, жилых зданий в составе агропромышленных комплексов, в том числе на основе технологии пассивного использования солнечной энергии, автомобильные мосты и переходы. Особое внимание уделяется объектам на территории Донецкой Народной Республики, пострадавшим в результате боевых действий.

8. Назначение НИР – создание концептуальной и методической основы для выполнения и реализации комплекса работ по строительству и восстановлению разрушенных в результате боевых действий жилых зданий и базовых объектов инфраструктуры.

Результаты НИР будут использованы при формировании «Программы жилищно – гражданского строительства (восстановление и развитие) Донецкой Народной Республики», которая является составной частью Программы перспективного развития строительной отрасли Донецкой Народной Республики на 2017 – 2018 гг., разработанной под руководством Министерства строительства и ЖКХ ДНР. Программа жилищно – гражданского строительства определяет структуру и объемы строительства на научно обоснованном уровне перечня объектов жилищно – гражданского назначения исходя из потребностей градообразующих промышленных предприятий в трудовых кадрах и их обеспечении жильем и объектами соцкультбыта. Данная программа является неотъемлемой частью «Схемы территориального планирования и программ промышленно – производственного развития Донецкой Народной Республики».

9 Основные результаты НИР:

- сформулированы современные требования к концепции архитектурного формирования жилых зданий социального назначения в современных социально-экономических условиях (к градостроительному размещению; к решению генерального плана; к благоустройству территории участка генерального плана; к функциональному составу помещений, функциональных зон, к их функционально-структурным группировкам и связям; к планировочным решениям, конструктивно-техническим, объемно-пространственным и композиционно-художественным решениям);
- прикладные исследования, выполняемые в рамках госбюджетной тематики, включают в себя выработку первичных предложений по созданию объектов социального жилья;
- практическое внедрение полученных результатов исследований планируется применить при разработке предпроектных решений на примере архитектурно-планировочной организации жилых зданий малой и средней этажности, индивидуальных жилых домов, реконструкции зданий существующего жилого фонда (перечень 18.10.2017 представлен Управлением жилищно-коммунального хозяйства администрации г. Донецка), переоборудования под жилые функции зданий и сооружений недействующих предприятий, объектов историко-архитектурного наследия.

В области использования местных строительных материалов:

- установлены закономерности влияния зернового состава отсевов известняка и золошлаковой смеси ТЭС на технологические и эксплуатационные свойства бетонов на основе портландцемента, позволяющие утверждать, что при соответствующем контроле зернового состава их можно использовать в качестве мелкого и крупного заполнителей для получения строительных растворов и тяжелых бетонов;

- недостатком указанных техногенных материалов является нестабильность зернового состава, особенно по содержанию пылеватой фракции. Однако, при учете особенностей и контроле качества на их основе взамен дефицитного качественного кварцевого песка можно получать бетоны марок до 500.

- установленные зависимости подвижности бетонных смесей и прочности бетонов на техногенных материалах от водоцементного отношения в пределах 0,5-0,7 позволяют рассчитывать предварительные составы бетонов и строительных растворов любых марок.

- учитывая необходимость корректировки составов бетонов и растворов при использовании низкокачественных кварцевых песков, применение техногенных песков позволит экономить до 5-10% цемента.

В результате проделанных исследований :

- установлена взаимосвязь между изменением температурного режима наружных ограждающих конструкций и различного расположения и геометрии утеплителя в цокольной части здания;

- выполнено технико-экономическое обоснование системы фасадного утепления зданий серии ИИ-04;

- разработана методика теоретических исследований теплофизических качеств конструктивных решений зданий из местных строительных материалов;

- разработана методика аэродинамических экспериментальных исследований и обработки данных

- классифицирован и систематизирован международный опыт по защите от шума на селитебной территории и методик расчета акустического комфорта помещений;

- разработана методика измерений звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций гражданских зданий в натурных условиях.

В рамках НИР согласно календарному плану выполнен анализ характерных дефектов и повреждений строительных конструкций зданий вследствие физического износа, кроме того собрана, систематизирована и проанализирована информация об отдельных объектах, поврежденных в результате боевых действий. Выявлены

особенности повреждений, которые не корреспондируют с имеющимися методами оценки технического состояния конструкций и способами их усиления.

Из повреждений, полученных в результате боевых действий, можно выделить два основных типа:

- 1) пробоины от снарядов с большой кинетической энергией (с взрывом и без);
- 2) повреждения от взрывов, распространяющиеся на большой участок и включающие учитывающие воздействие от взрывной волны, распространяющейся как в воздушной среде, так и через грунтовое основание. Состояние конструкций в зоне пробоин характеризуется местными повреждениями структуры бетона в непосредственной окрестности пробоин, распространением системы макро- и микротрешины, местами – с повреждениями арматуры и появлением пластических деформаций. Однако, эти явления локализованы в области достаточно малых размеров.

Для наиболее часто встречающихся повреждений, разработаны принципиальные конструктивные решения для усиления типовых железобетонных конструкций, ведутся работы по их совершенствованию и типизации, а так же уточнение методик по расчету усиливаемых конструкций и самих конструкций усиления.

Разработана классификация видов усиления конструкций по степени поврежденности:

- 1) виды усилений шатровых плит перекрытий и покрытий.
- 2) виды усилений многопустотных плит перекрытий и покрытий.
- 3) виды усилений ригелей перекрытий и покрытий.
- 4) виды усилений и ремонта несущих стен;
- 5) виды усилений фундаментов.

Для транспортных сооружений мостового типа;

- собрана полная информация о мостах, эксплуатируемых в населенных пунктах ДНР;

- установлены основные типы локальных геометрических несовершенств для последующего их моделирования при оценке влияния на общую устойчивость конструкции и локальную устойчивость ее элементов.

- проведены теоретические исследования влияния локальных геометрических несовершенств на местную и общую устойчивость балочных мостовых конструкций, в результате чего установлены запасы несущей способности исследуемых схем с варьированием схемы загружения, параметров и места расположения дефектов, схемы передачи нагрузки на конструкцию;

- начаты работы на 1-м объекте исследования – через р. Кальмиус по пр. Ильича в г.Донецк, далее – запланированы 4-6 мостовых сооружений различного конструктивного исполнения в городах ДНР.

В области водоснабжения разработана методика оптимизации систем подачи и распределения воды, включающая два этапа: подготовительный мониторинговый и расчетно-аналитический с выдачей инженерных решений по оптимизации СПРВ.

Работы по первому этапу включали: мониторинг и сбор данных о технических характеристиках водопроводной сети и насосных агрегатов (протяженность сети, диаметры и материалы труб, наличие запорно-регулирующей арматуры, количество и характер выявленных аварий на сетях, количество потребителей, технические и энергетические характеристики насосного оборудования и др.).

Работы по второму этапу включали: определение фактических расходов воды и напоров на всех участках сети с использованием портативных измерительных приборов, определение удельных норм потребления воды абонентами. Для оперативного контроля за распределением потоков выполнена электронная выкопировка генплана в программе SASPlanet поселков с нанесением всей водораспределительной системы с отметками земли для предварительного нахождения критических участков сети. Основываясь на данных генплана, производился гидравлический расчет сети в программе Epanet с увязкой работы насосных агрегатов по часам суток с определением аварийно – опасных участков сети и возможных утечек воды . В диктующих и узловых точках определялись фактические (измеренные) расходы, напоры воды и сопоставлялись с расчетными. На основании этого корректировались параметры работы насосной станции, выдавалась карта допустимых напоров водопроводной сети, места установки редукторов давления и их параметры.

В результате снижена на 25 % подача насосной станции, уменьшены потери воды в водопроводных сетях на 22 %.

Научная ценность: обоснована методика и создан алгоритм оптимизации действующих систем подачи и распределения воды, направленная на уменьшение энергозатрат и повышение надежности. Апробированный подход к оптимизации водопроводной сети можно рекомендовать для повсеместного использования для других водоканалов Республики.

При реализация поставленных задач повышения эффективности теплоснабжения:

1. Анализ схем подключений абонентов показал, что на сегодняшний момент становится актуальным использование индивидуальных тепловых пунктов с независимым подключением абонентов. Это позволит снизить затраты энергетических ресурсов за счет погодного регулирования непосредственно у потребителя и тепловых потерь внутриквартальными тепловыми сетями. Сооружение индивидуального теплового пункта (ИТП) с многоконтурным тепловым аппаратом (МТА) позволит разделить зону ответственности между тепловой сетью и потребителем тепловой энергии.

2. Разработана математическая модель потокораспределения теплоносителей и давления для непрогнозируемых режимов ИТП. Полученная математическая модель позволяет рассчитывать узловые расходы с целью определения мест установки регулирующей арматуры.

3. Дополнена и усовершенствована математическая модель потокораспределения для внутриквартальной тепловой сети, позволяющая рассчитать потоки теплоносителей и давлений при изменении режима работы ИТП. Полученная математическая модель позволяет рассчитать летний режим работы тепловой сети (при наличии нагрузки только на ГВС) с целью дальнейшего подбора оптимальных диаметров трубопроводов.

4. Разработанная математическая модель потоков теплоты и эксергии в теплонасосной установке (ТНУ) позволяет проводить параметрический и структурный анализ различных схем ТНУ.

5. Необходимы исследования режимов работы ТНУ при варьировании значимых параметров теплоносителей и окружающей среды для проверки адекватности полученных математических моделей потоков теплоты и эксергии.

6. Разработана методика расчета гидравлического режима тепловой сети с независимой схемой присоединения абонентов к ИТП на базе МТА.

7. Предложена методика расчета МТА змеевикового типа, которая позволяет определять оптимальные размеры теплообменного аппарата и тепловые характеристики.

В области технологии и организации строительного производства.

Разработаны рекомендации по исполнению организационно-технологических мероприятий при возведении и реконструкции зданий и сооружений:

- в вопросах охраны труда при производстве каменных, бетонных и железобетонных работ, монтаже и усилении металлических конструкций;

- в вопросах технологии усиления или восстановлении несущей способности существующих конструкций при надстройке этажей и устройстве мансард, устройстве новых проемов, усиление бетонных, железобетонных и металлических конструкций.