

Информация о научной деятельности кафедры «Металлические конструкции» в 2014 году

1. Адрес: Донецкая обл. г. Макеевка – 23, ул. Державина, 2, ДонНАСА, кафедра МК,

2. Руководитель: заведующий кафедрой – профессор, доктор технических наук Горохов Евгений Васильевич

3. Состав кафедры: докторов технических наук профессоров – 4; канд. технических наук, доцентов – 10; старших преподавателей -1; ассистентов –1; преподавателей – стажеров – 0; докторантов – 1; аспирантов – 1; соискателей - 0.

4. Область научных исследований.

Научные исследования на кафедре осуществляются по следующим направлениям:

«Выявление резервов несущей способности на основе системного подхода и экспериментально-аналитической оценки действительной работы и показателей долговечности строительных металлоконструкций»;

«Исследование специальных сооружений с целью разработки методов расчета, прогнозирования срока службы, повышения надежности и обеспечения эксплуатационной пригодности, а также разработка методов планирования и оптимизации мероприятий по обслуживанию зданий и сооружений»;

«Экспериментальные и натурные исследования, аналитические методы расчета, новое проектирование пространственных покрытий в форме большепролетных оболочек; исследование и проектирование тонколистовых металлоконструкций»;

«Обеспечение безопасности и долговечности металлических конструкций надшахтных сооружений»;

«Повышение надежности и долговечности металлических конструкций электросетевого строительства за счет использования методов оптимального проектирования с учетом совместной работы проводов, опор и фундаментов, уточнения гололедно-ветровых нагрузок»;

«Повышение технического уровня изготовления и сертификация строительных металлоконструкций»;

«Исследование действительной работы, повышение надежности и долговечности высотных сооружений»

5. Предоставляемые консультационные и инженерные услуги.

Кафедра представляет следующие виды научно-технических и консультационных услуг:

- Обследование, техническая диагностика, оценка технического состояния, паспортизация, проектирование зданий и сооружений, в том числе строительных конструкций воздушных линий электропередачи, мачтовых и башенных сооружений, металлических конструкций надшахтных сооружений, металлических конструкций мостовых, башенных, козловых порталных, автомобильных и других видов кранов, листовых конструкций;
- Сертификационные испытания строительных материалов и конструкций;
- Полный цикл работ при реконструкции электрических сетей, включая оценку технического состояния, проведение проектно-изыскательских работ, снабжение материалами и конструкциями, выполнение строительно-монтажных работ (замена опор ВЛ, порталов ОРУ, проводов, тросов, изоляторов, усиление металлических и железобетонных конструкций, восстановление антикоррозионного покрытия);
- Разработка специальных разделов проекта: методик обследования сложных инженерных сооружений, а также технологических карт на обследование и

осмотр. Разработка и планирование эффективных методов эксплуатации и обслуживания промышленных сооружений с разработкой соответствующей документации.

- экспертиза проектов, технических заключений о возможности дальнейшей эксплуатации строительных конструкций зданий и сооружений;
- Повышение квалификации работников промышленных предприятий и организаций по вопросам технической эксплуатации зданий и сооружений.
- Проведение курсов подготовки специалистов по сварке

6. Основные наиболее интересные научные и практические разработки

В центральной части города Донецка в Калининском районе по адресу пр. Ильича 15а, в жилом квартале ограниченном проспектом Ильича и переулком Донбасским, в соответствии с предпроектной разработкой ООО «АРХ-СРЕДА» предусматривается строительство жилого комплекса с объектами общественного назначения и подземным паркингом. ООО «ГЕРЦ» заключило Договор № Р32-ВВ с ООО «Содружество» о выполнении на базе метеорологической аэродинамической трубы (МАТ-1) Донбасской национальной академии строительства и архитектуры физического моделирования воздействия проектируемого жилого комплекса на распределение воздушного давления в выходах вентиляционных каналов 4-х этажного жилого здания, расположенного по пер. Донбасскому, 2б.

В состав модели застройки кроме указанного выше жилого комплекса и жилого здания входят следующие существующие здания:

№ 1 по пер. Донбасскому;

№ 17 по пр. Ильича.

Жилой дом по переулку Донбасскому оборудован простейшими канальными вентиляционными системами естественного побуждения движения воздуха в вентиляционных каналах. В этом здании входные отверстия вытяжной вентиляции находятся в верхней зоне помещений кухонь, санитарных узлов и ванн. Приток воздуха поступает неорганизованно через форточки и неплотности в ограждающих конструкциях. Регулирование вентиляции и увеличение воздухообмена выполняется открыванием форточек и окон.

Целью данного второго этапа научно-исследовательской работы было выявить наличие воздействия высотного жилого комплекса, при наличии ветрового потока, на распределение воздушного давления в выходных отверстиях вентиляционных каналов всех непосредственно окружающих жилых зданий. Под "воздействием" понимается возникновение на поверхностях кровли существующего жилого здания зон с повышенным (плюсовым) давлением, т.е. "подпор", что может привести к торможению скорости движения воздуха в вентиляционных каналах.

Масштабные аэродинамические эксперименты проведены на базе МАТ-1 ДонНАСА. Модели зданий квартала были изготовлены в масштабе М 1:350. Экспериментальные исследования модели застройки проведены при числах Рейнольдса $Re = 1,4 \cdot 10^5$. Исследования обтекания зданий, сооружений и других плохообтекаемых объектов показали, что коэффициенты ветрового давления (аэродинамические коэффициенты) C_p практически не зависят от критерия подобия числа Рейнольдса при значениях $Re > 10^3$.

В процессе экспериментальных исследований на модели жилого дома статические и пульсационные характеристики коэффициентов ветрового давления измерялись в 6 точках. С целью получения зависимостей средних по времени ($\bar{C}_{p_i} = f(\beta)$) и мгновенных значений относительных коэффициентов ветрового давления ($\bar{C}'_{p_i} = f(\beta, t)$) от направления ветра использовалась информационно-вычислительная система. Измерение

коэффициентов давлений в экспериментальных точках выполнено стандартными датчиками давления MPXV5004DP фирмы "Motorola".

Аэродинамические исследования проведены в условиях физического имитирования особенностей распределения скорости ветра в приземном пограничном слое атмосферы, которые позволяет моделировать установка МАТ-1 – аэродинамическая труба, не имеющая аналогов в Украине и используемая для исследований в области строительства.

В данном отчете по второму этапу выполнения работ приведены описания методики исследования и обработки результатов, изложены результаты градуировки средств измерений и значения их ошибки. Результаты экспериментальных исследований изображены на графиках в виде зависимостей средних значений относительного коэффициента ветрового давления от угла атаки ветрового потока $\bar{C}_{pi} = f(\beta)$, в диапазоне $\beta = 0...360^\circ$ с интервалом $\Delta\beta = 10^\circ$ и пульсационных составляющих.

На основе выполненных объемных экспериментальных исследований модели застройки в аэродинамической трубе МАТ-1 ДонНАСА сделаны практические выводы о ветровом подпоре проектируемого высотного жилого комплекса, т.е. определено влияние проектируемого высотного здания на эффективность работы вентиляционных вытяжных систем жилого здания по переулку Донбасскому в Калининском районе города Донецка.

Объектом экспериментальных исследований в аэродинамической трубе МАТ-1 ДонНАСА является модель квартала в Калининском районе города Донецка, которая изготовлена в масштабе М 1:350

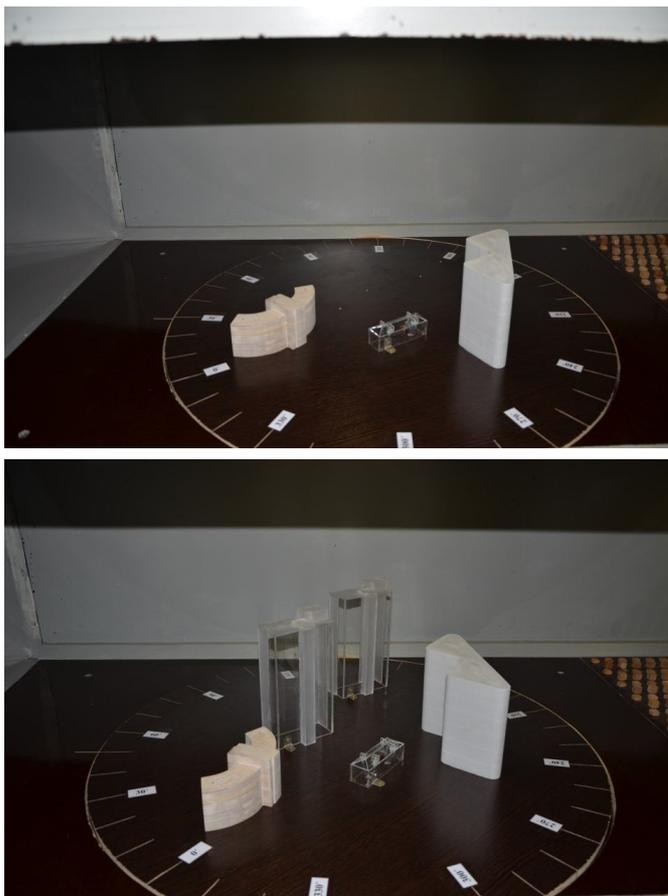


Рис. 1 Внешний вид модели квартала в рабочей части МАТ-1:

Вокруг модели высотного комплекса в соответствии с генеральным планом размещены модели следующих разноэтажных зданий:

- II. № 17в по пр-ту Ильича
- III. № 2б по пер. Донбасскому;

IV. № 1 по пер. Донбасскому;

Модель существующего жилого здания оборудована макетами выпусков вентиляционных каналов над их вальмовой кровлей. Для удобства проведения экспериментов и выполнения дренажа модель существующего жилого здания изготовлена из прозрачного пластика толщиной 2 - 3 мм, дренажные точки (модели выпусков вентиляционных каналов) были изготовлены из металлической трубки $\varnothing 0,6$ мм (см. рис. 2). Дренажные точки соединены с датчиками мгновенного давления воздуха силиконовыми трубками одинаковой длины 2,5 м.

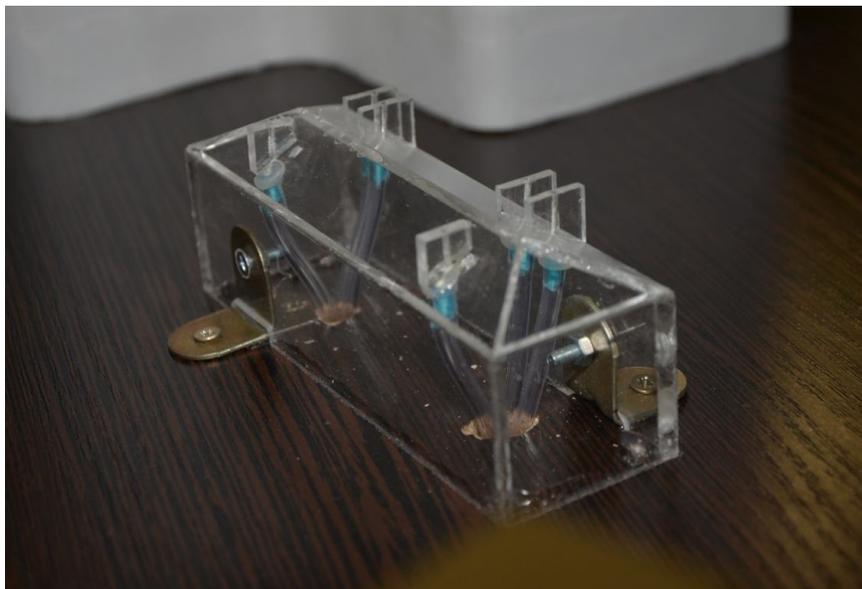


Рис. 2. Выполнение дренажных отверстий моделей зданий.

Перед поворотным кругом с моделью квартала смонтированы барьер, турбулизаторы и элементы шероховатости для моделирования приземного пограничного слоя атмосферы.

На внешнем контуре поворотного круга нанесена шкала с рисками через 10° . С помощью механического привода поворотный круг поворачивается в соответствии с программой испытаний по азимутальным углам направления воздушного потока (ветра). За нулевое направление воздушного потока $\beta = 0^\circ$ принято направление с севера на юг параллельно переулку Донбасскому. Увеличение угла атаки β от 0° до 360° осуществлялось вращением поворотного круга против часовой стрелки (рис. 3).



Рис. 3. Внешний вид рабочей части трубы с поворотным кругом.

В натуральных условиях квартал расположен на спокойном рельефе с падением высоты с востока на запад в сторону реки Кальмиус. Средний угол уклона местности вокруг высотного здания составляет $3,1^\circ$. Нижняя часть атмосферного пограничного слоя чувствительна к деятельной поверхности земли. Поэтому в этом пограничном слое вертикальные составляющие турбулентного течения не изменяются по высоте.

7. Участие в международных проектах и программах:

- Европейский образовательный курс по «Металлическим конструкциям» ESDEP. Использование материалов курса в учебном процессе
- Международная база данных в области строительства ICONDA. Договор действует с июля 2007 г. на использование информационного фонда базы данных (Германия)
- Вышеградская программа, связанная с предоставлением грантов на обучение и стажировку студентов и аспирантов
- Германия. Институт стальных конструкций технического университета г. Брауншвайг, Программа Службы Академических Обменов
- Испания Технический университет, г. Alicante научная стажировка доцент Гаранжа И.М.
- МГСУ (Москва, Россия), производственная практика, студенты
- Ассоциация кафедр металлических конструкций государств СНГ
- Участие в работах по созданию нормативной базы гармонизированной с Еврокодами, совместно с МГСУ (Россия)
- Международные программы “Tempo”, “Infinity”.

8. Сотрудничество с организациями, в том числе международными

Кафедра сотрудничает со многими ведущими научными, проектными, производственными организациями Украины, а также с международными организациями:

- Международный институт инженеров строителей ICE. (Великобритания) Индивидуальное членство: профессор Горохова Е.В. Действительный член Fice CEny; доцент Губанов В.В.. ответственный член Mice CEny;
- Британский институт по стальным конструкциям (SCI), ассоциация ESDEP,
- Российская академия архитектуры и строительства. Индивидуальное членство: профессор Горохова Е.В. Действительный член
- МГСУ (Россия)
- Ростовский ГСУ (Россия)
- Компания «Шара» (Турция)
- Турция. Фирма «Gimtas» (производитель специальных металлических конструкций)
- Германия. Фирма «MERO-TSK» (проектировщик и производитель строительных конструкций)
- Германия Международная база данных ICONDA. Information Center for Regional Planning and Building Construction (IRB) of the Fraunhofer-Societe, Germany
- Литва. Литовский технический университет, Вильнюс
- Китай Nanjing Steel Tower Manufacturing Co., Ltd (производитель специальных металлических конструкций)
- Германия. Институт стальных конструкций технического университета г. Брауншвайг.
- Чехия. Чешский технический университет.
- Испания Технический университет, г. Alicante

9. Госбюджетная и кафедральная тематика:

- Кафедральна науково-дослідна робота К-2-08-11 «Удосконалення формоутворення металокопункцій на основі діагностики і моніторингу залишкового ресурсу, економіко-математичне моделювання режиму експлуатації будівель і споруд». Сроки – 02.01.2011 – 31.12.2015г. Руководитель – Горохов Е.В.
- Держбюджетна науково-дослідна робота Д 2-02-13 «Визначення областей оптимального застосування будівельних металокопункцій в сучасних економічних умовах України». Термін з 02.01.2013р. до 31.12. 2014 р. Керівник – Горохов Є.В.

10. Научные, научно-производственные центры и лаборатории:

Научно-исследовательские работы выполняются на кафедре под научным руководством д.т.н., проф. Горохова Е.В. в следующих подразделениях:

- лаборатория испытаний конструкций и сооружений (ЛИСКИС), руководитель проф. Васылев В.Н.;
- специализированный научно-производственный центр конструкций электросетевого строительства (СНПЦ электросетевого строительства), руководитель доц. Бакаев С.Н.;
- Донбасский диагностический центр (ДДЦ), руководитель Мишура С.Н.;
- специализированный научно-производственный центр «Академпромжилреконструкция», руководитель доц. Губанов В.В.;
- испытательный полигон электросетевых и башенных сооружений, руководитель проф. Васылев В.Н.
- лаборатория диагностики коррозионного состояния, долговечности и надежности строительных конструкций (Лаборатория ДіКС), начальник доц. Губанов В.В..

11. Специальное оборудование для научных исследований, которое может заинтересовать сторонних исследователей

- уникальный испытательный полигон электросетевых и башенных сооружений, оборудованный тензометрическими, нагрузочными и вычислительными системами. Полигон является единственным в Украине и тринадцатым в мире. Он позволяет испытывать опоры ВЛ электропередачи высотой до 70 м во всех режимах, включая и аварийные:
- прессовый зал с прессами разной мощности, включая пресс с усилием 100 тонн;
- испытательный зал, оборудованный силовым полом и оснасткой для испытания натуральных конструкций, их моделей и узлов (ферм, подкрановых балок, колонн, панелей и др.) с размерами по длине до 24 метров. Испытательное оборудование укомплектовано двумя тензометрическими системами «СИИТ-2» с объемом 1000 каналов каждая и уникальной универсальной системой мониторинга конструкций УСМК-1. Управление испытаниями и обработка результатов экспериментов осуществляется с использованием современных компьютеров;
- Климатическая камера, позволяющая исследовать окна, двери, ограждающие конструкции размером до 2,2м. Температура холодильной камеры -30°C . Количество термодатчиков 220;
- Акустическая камера, оснащенная уникальным измерительным оборудованием германского и собственного производства. Позволяет исследовать окна, двери, ограждающие конструкции размером до 2,2м.;
- Аэродинамическая труба (МАТ-1) с рабочим сечением 1,0м × 0,7м. Максимальная скорость ветра 20 м/с. Возможно исследование моделей зданий и сооружений.

12. Публикации.

Список публикаций сотрудников кафедры в 2014 году прилагается. Всего сотрудниками кафедры опубликовано 35 научных и учебно-методических трудов. Среди основных публикаций: 1 монография, 1 учебное пособие, 2 статьи в зарубежных журналах, 9 публикаций включены в международные наукометрические базы данных

Монография:

Научные аспекты повышения надежности и экономичности шахтных копров: научная монография / Г.В. Степанов, В.Н. Кущенко, В.М. Левин, В.Ф. Мушанов; М-во образования и науки Украины, ДонНАСА. – Макеевка, 2014. – 118 с

Статьи в зарубежных журналах:

1. V.F. Muschanov, Ye.V. Gorokhov, Yu.N. Pryadko. Ensuring of the required level of reliability of the pivot casing with a big cut-out at the stage of designing. Journal of Civil Engineering and Management (Литва)

2. Губанов В.В., Пчельников С.Б. Перспективы совершенствования эксплуатационного процесса для строительных объектов / Губанов В.В., Пчельников С.Б. // Мир строительства и недвижимости. - С.-Петербург, 2014.

13. Инновационная деятельность.

В 2014 году не получено патентов и решений на выдачу патента

14. Участие в международных конференциях:

Сотрудники кафедры приняли участие в 1 международной конференции, где выступили с 2 докладами:

1 Назим Я.В. Критерии необходимости повышения надежности для отдельных участков воздушных линий электропередачи // Сб. трудов межд. научн. конф. "Integration, partnership and innovations in construction science and education", 12-13 ноября 2014 г. – М.: ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2014. – 6 стр. (CD-Rom).

2. Gorokhov Ye.V., Zaichenko N.M., Nazim Ya.V. Civil Engineering Education in Sustainable Development of the Donbas // Сб. трудов межд. научн. конф. "Integration, partnership and innovations in construction science and education", 12-13 ноября 2014 г. – М.: ФГБОУ ВПО «МГСУ», 2014. – 6 стр. (CD-Rom).

15. Защищенные диссертации.

В 2014 году защищена 1 диссертация на соискание научной степени кандидата технических наук по специальности 05.23.01. – строительные конструкции, здания и сооружения ассистентом Нечмтайло А.Е. на тему «Забезпечення міцності вузлів опирання напрямних шківів рамних укісних шахтних копрів»

Заведующий кафедрой

Е.В.Горохов