

# НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ФГБОУ ВПО «МГСУ»

(НТК МГСУ)



Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет

Головной региональный центр коллективного пользования  
оборудованием и программным обеспечением (ГР ЦКП)

# ОГЛАВЛЕНИЕ



ГОЛОВНОЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ И ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ	6
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ	8
ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА	20
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКСПЕРТИЗЫ И ИНЖИНИРИНГА	28
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И КОМПЛЕКСОВ	32
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»	38
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ	50
НАУЧНО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	56
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»	60
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ГЕОТЕХНИКА»	66
НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ГИДРОМЕХАНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»	72
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОМЫШЛЕННЫЙ АЛЬПИНИЗМ»	76
ЭКСПЕРТНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	80
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ	84
УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ И АЭРОАКУСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ	90
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ОБСЛЕДОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»	96
СЕКТОР «СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ»	100



Московский государственный строительный университет (МГСУ) в качестве национального исследовательского университета (НИУ) реализует собственную программу развития на 2010–2019 г. Категория НИУ предполагает одинаково эффективное осуществление образовательной и научной деятельности на основе принципов интеграции науки и образования. Перспективные исследовательские, производственные и образовательные инициативы МГСУ как НИУ соответствуют следующим, определенным Программой, приоритетным направлениям развития (ПНР):

- жилищное строительство и архитектура;
- высокие технологии в строительстве и архитектуре

(включая проектирование, строительство, техническую модернизацию и эксплуатацию особо опасных, технически сложных и уникальных объектов).

Неотъемлемым аспектом инновационной деятельности университета, наряду с генерацией знаний, является эффективный трансфер технологий в реальный сектор экономики; проведение широкого спектра фундаментальных и прикладных исследований; наличие высоко-

эффективной системы подготовки магистров и кадров высшей научной квалификации, развитой системы программ переподготовки и повышения квалификации специалистов.

Для практической реализации Программы в МГСУ создан и успешно развивается Научно-технический комплекс (НТК), представляющий собой совокупность научно-исследовательских и научно-производственных подразделений, осуществляющих выполнение работ и проведение исследований по общим научным направлениям, целевую подготовку кадров для отраслевых высокотехнологичных рынков.

Перечисленные особенности построения структуры и деятельности НТК определяют эффективность формирования самого современного отечественного отраслевого научно-технического центра на его базе.

В университете работают 1585 научно-педагогических работников, в том числе 213 докторов наук, 813 кандидатов наук. Проходят обучение более 480 аспирантов. Все эти кадры вовлечены в научно-техническую деятельность университета.



# ГОЛОВНОЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЕМ И ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ

Лабораторная база Научно-технического комплекса оснащена современным дорогостоящим и уникальным оборудованием мирового уровня. С целью обеспечения эффективного участия в реализации перспективных междисциплинарных исследовательских проектов по приоритетным направлениям развития науки и технологий РФ, развития кооперации с ведущими мировыми научными и исследовательскими центрами, а также с целью повышения уровня доступности оборудования и программного обеспечения заинтересованных пользователей в МГСУ был создан Головной региональный центр коллективного пользования оборудованием и программным обеспечением (ГР ЦКП).

ГР ЦКП объединяет ведущие научно-образовательные, научно-исследовательские и испытательные центры МГСУ, деятельность в которых осуществляют высококвалифицированные специалисты, представленные научными сотрудниками, инженерами, аспирантами и административным персоналом.



# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

## ЛАБОРАТОРИИ

- Климатических испытаний
- Строительных композитов, растворов, бетонов
- Физико-химического анализа
- Лакокрасочных покрытий и полимерных материалов
- Буровых и тампонажных цементов
- Энергоэффективности, экологии и устойчивого строительства

## КАФЕДРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТАХ

- «Строительные материалы»
- «Технология вяжущих веществ и бетонов»
- «Полимерных строительных материалов и прикладной химии»
- «Технология отделочных и изоляционных материалов»
- «Строительство объектов тепловой и атомной энергетики»

На базе лабораторий НИИ СМиТ создан Испытательный центр строительных материалов и изделий, который аккредитован в Национальной системе аккредитации РФ для проведения работ по сертификационным испытаниям





## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Создание новых эффективных строительных материалов и технологий
  - Разработка технологий конструкционных материалов и изделий
  - Проведение исследований в области энергосбережения, энергоэффективности зданий и сооружений
  - Испытание и контроль качества строительных материалов и изделий
  - Разработка и применение современных физико-химических методов оценки состояния строительных конструкций и средств их защиты
  - Проведение исследований в области сухих строительных смесей
- 
- **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**
    - Подготовка аспирантов по научным специальностям:  
05.23.05 – Строительные материалы и изделия  
05.02.22 – Организация производства (строительство)
    - Подготовка магистров по программе:  
«Специальные строительные материалы для энергетического строительства»





Климатическая камера



Большая климатическая камера



Испытания в климатической камере



Климатические камеры тепла-холода

## ЛАБОРАТОРИЯ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ

Ежегодно в России строятся десятки миллионов квадратных метров жилья и выполняются миллионы квадратных метров фасадных работ. Гарантийный срок ограждающих конструкций должен составлять 25...50 лет.

Однако на практике очень часто применяются материалы, не соответствующие природно-климатическим условиям региона, что приводит к снижению качества конструкций и необходимости проведения ремонтных работ намного раньше истечения гарантийного срока. Стоимость ремонта во многом ложится на городские и региональные бюджеты. Лаборатория создана с целью получения на базе уникального комплекса испытательного оборудования результатов, в ускоренном режиме воспроизводящих природные циклы температурно-влажностных и других климатических воздействий, характерных для различных регионов России; определения соотношения экспериментальных циклов с реальными сроками эксплуатации ограждающих конструкций и систем внешней фасадной теплоизоляции и сроков их долговечности; оценки степени пригодности той или иной ограждающей конструкции для применения ее на объектах строительства в регионах России.

Разработанная сотрудниками уникальная методика стандартной программы и методов климатических испытаний для различных типов ограждающих конструкций и фасадных систем позволяет реально оценить их пригодность для применения на объектах строительства во многих регионах России, различных по своему климату, а также оценить их реальную эксплуатационную долговечность. Разработки лаборатории легли в основу создания малого инновационного предприятия с участием бизнес-партнера из Евросоюза для адаптации европейских стандартов к климатическим условиям России.

## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МИРОВОГО УРОВНЯ:

- *Климатические камеры тепла-холода.* Линейка камер, различающихся объемом и температурным диапазоном рабочего пространства, предназначена для проведения испытаний на морозостойкость любых видов строительных материалов.
- *Мобильный стенд для испытаний фасадных покрытий,* предназначенный для проведения полномас-



Мобильный стенд для испытаний фасадных покрытий



Установка ускоренных климатических испытаний покрытий ATLAS



Камера солевого тумана



Лазерный измеритель усадки

штабных климатических тестов ограждающих стеновых конструкций. Основной стандарт – ETAG 004.

- *Установка ускоренных климатических испытаний покрытий ATLAS*, позволяющая проводить испытания материалов и конструкций при одновременном воздействии мороза, влажной среды и ультрафиолетового излучения. Последнее особенно актуально при испытании современных полимерных фасадных покрытий. При испытаниях используется методика, разработанная в МГСУ.
- *Камера солевого тумана*, позволяющая моделировать воздействие различных химически-агрессивных сред на испытуемые образцы. Предназначена для испытания материалов на коррозионную стойкость и для прогнозирования долговечности.

#### ЛАБОРАТОРИЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПОЗИТОВ, РАСТВОРОВ, БЕТОНОВ

Создана с целью проведения исследований в области сухих строительных смесей, результатом которых является разработка полного комплекта нормативной и технологической документации, необходимой для выпуска продукции и внедрения новых продуктов в промышленное производство в течение 2-3 месяцев, что позволило создать в России отечественное производство сухих строительных смесей.

Современное оборудование, имеющееся в лаборатории, позволяет проводить исследования по применению модифицирующих добавок для создания высококачественных бетонов, строительных растворов и сухих строительных смесей с целью получения заданных технологических и технических характеристик материалов и дополнительных конкурентных свойств. Лабораторная база позволяет определить эффективность и контролировать качество современных модифицирующих добавок и разрабатывать новые типы модификаторов, в том числе для зарубежных производителей.

Испытательное оборудование лаборатории позволяет проводить физико-механические испытания строительных материалов и изделий, а также разрабатывать методики оценки физико-механических и теплофизических свойств материалов различного назначения.

Сотрудники лаборатории разрабатывают и внедряют экспериментальные методы исследований прочности изделий на этапах опытно-конструкторских работ и эксплуатации, разрабатывают технические условия на новые материалы, в том числе в



Весовой измеритель влажности MX-50



Лазерный анализатор размера частиц



4-х каналный сервогидравлический пресс



Машина для испытаний Zwick

части методов контроля их физико-механических свойств.

Методические разработки лаборатории стали основой подхода к сертификации продукции российских производителей по европейским нормам, что позволило упростить выход отечественных материалов на европейский рынок.

Сотрудниками лаборатории разработаны модификаторы гипсовых вяжущих, позволяющие применять гипсовые материалы для наружных работ и в несущих конструкциях зданий и сооружений, а также новые виды бетонов, способные пропускать свет, обеспечивать паропроницаемость, обладать высокой стойкостью к истиранию и коррозии.

#### НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МИРОВОГО УРОВНЯ:

- *Лазерный измеритель усадки*, предназначенный для определения усадки цементных материалов с повышенной точностью по сравнению с традиционными тензометрическими аналогами. Кроме этого имеется возможность определять усадку начиная с жидкого состояния смеси до ее схватывания.
- *Весовой измеритель влажности MX-50*, позволяющий автоматизировать процесс измерения влажности образцов материалов. Прибор взвешивает исходный образец, высушивает его при заданных параметрах, а затем измеряет массу высушенного образца в автоматическом режиме. Имеет высокий уровень чувствительности.
- *Лазерный анализатор размера частиц*, предназначенный для проведения испытаний сыпучих материалов и дисперсий с размерами частиц 1...300 микрон.
- *Прессовое оборудование*, позволяющее определять физико-механические характеристики образцов (прочность, деформацию, модуль упругости) при сжатии и растяжении при изгибе в соответствии с требованиями ГОСТ и EN.
- *Машина для испытаний Zwick*, определяющая прочность образцов материалов и изделий на сжатие, изгиб, растяжение. Имеется возможность работы с тонкими пластинами (покрытиями).
- *Автоматический прибор для определения паропроницаемости*, позволяющий работать с тонкими пластинами (лакокрасочными покрытиями, синтетическими материалами).
- *Мобильный измеритель адгезии*, предназначенный для определения прочности сцепления материала с основанием (каменная кладка, крупноблочное и



Автоматический прибор для определения паропроницаемости



Мобильный измеритель адгезии



Установка для определения водонепроницаемости



Печь муфельная 2300°C



Шкафы сушильные



Шкафы сушильные

крупнопанельное домостроение, штукатурные покрытия) в приобъектных условиях.

- *Установка для определения водонепроницаемости бетона CO244/AV*, предназначенная для измерения глубины проникания находящейся под давлением воды в образец бетона.
- *Печь муфельная 2300°C*, позволяющая проводить температурный обжиг при испытании керамических композиционных материалов, в том числе огнеупорных.
- *Шкафы сушильные*, предназначенные для подготовки образцов строительных материалов к различным видам испытаний.
- *Машина для испытаний на износостойкость ВСА*, применяемая при испытании материалов для полов, а также конструкционных материалов, противодействующих движению льда (основания маяков, плотины).

## ЛАБОРАТОРИЯ

### ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Создана с целью разработки методики и проведения исследований по количественному и качественному анализу и идентификации неизвестных строительных материалов, определения механизмов формирования новых структур, контроля качества и состава минеральных строительных материалов, разработки методического и информационного обеспечения рентгенофазового анализа портландцементов, гипсовых вяжущих, методик контроля качества заполнителей, минеральных наполнителей, пигментов, а также с целью проведения исследований микроструктуры строительных материалов, продуктов гидратации вяжущих веществ в режиме низкого вакуума без нанесения проводящих покрытий, качественного и количественного энергодисперсионного химического микроанализа материалов, получения карт и профилей распределения химического состава в анализируемых объектах, а также для исследования качественного и количественного анализа пористости материалов.

В лаборатории применяются следующие методы исследований:

- Растровая электронная и оптическая микроскопия
- Рентгеновская флуоресценция
- Порошковая рентгеновская дифракция
- Лазерная дифракция
- Изотермическая и дифференциальная сканирующая калориметрия
- Инфракрасная спектроскопия



Сканирующий электронный микроскоп Quanta 200



Металлографический микроскоп Olympus BX-51M.



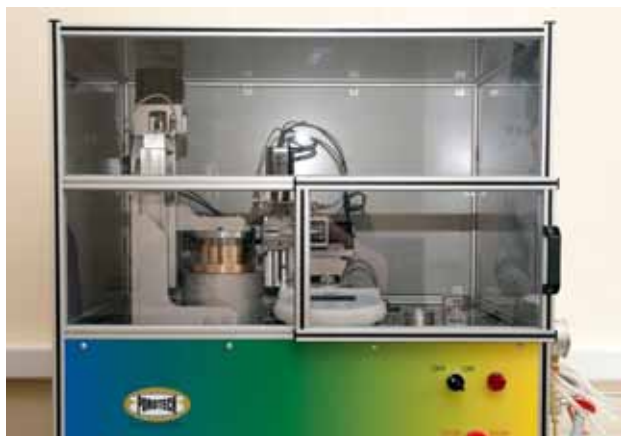
Энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр ARL Quant'X

- Дифференциальный термический анализ и термogrавиметрия
- Сорбционная эталонная порометрия
- Газовая хроматография
- Масс-спектрометрия

Сотрудниками лаборатории разработаны новые методики контроля качества строительных материалов с применением рентгеновских и иных методов анализа при возведении атомных электростанций и других уникальных зданий и сооружений.

#### НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МИРОВОГО УРОВНЯ:

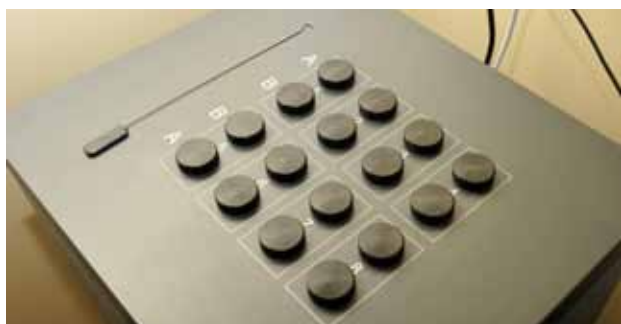
- *Сканирующий электронный микроскоп Quanta 200*, предназначенный для проведения исследований в любых областях материаловедения, в области нано- и биотехнологий. Позволяет получать изображения различных объектов с увеличением, превышающим 100 000 крат, с большим числом элементов разложения (пикселей). Прибор предназначен для выполнения различных исследований с минимальными затратами времени на препарирование объектов, обеспечивая их наблюдение с исключительной глубиной резкости. Микроскоп оснащен рентгеновским спектрометром для проведения элементного микроанализа (EDAX).
- *Металлографический микроскоп Olympus BX-51M*. Микроскопия в темном и светлом поле. Коноскопическая и ортоскопическая проекция. Изучение микроструктуры объектов.
- *Энергодисперсионный рентгенофлуоресцентный спектрометр ARL Quant'X*, предназначенный для определения химического состава образцов и идентификации веществ и компонентов материалов. Наличие данного прибора особенно актуально для специалистов, занимающихся обследованием технического состояния конструкций зданий и сооружений, а также специалистов-разработчиков новых и модификаций существующих строительных материалов.
- *Автоматизированный эталонный поромер*. В отличие от традиционной ртутной порометрии, эксплуатация прибора безвредна для оператора. Предназначен для измерения объемов пор, распределения пор по объемам, жидкостной проницаемости, а также для определения истинной плотности веществ.
- *Рентгеновский дифрактометр ARL-XTRA*, предназначенный для проведения качественного и ко-



Автоматизированный эталонный поромер



Рентгеновский дифрактометр ARL-XTRA



8-канальный калориметр TAM AIR



ИК-Фурье спектрометр Varian 640-IR

личественного фазового анализа поликристаллических проб методом порошковой рентгеновской дифракции (ПРД), для определения степени кристалличности, кристаллографического анализа, анализа тонких пленок и следов фаз.

Широкий диапазон применения позволяет использовать прибор в таких разноплановых отраслях, как материаловедение в строительной индустрии, химическая, нефтехимия, горнорудная и металлургическая промышленность, а также в лабораториях промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов.

Управление прибором осуществляется с ПК программой Win XRD V: 2.0-6 (дополнительные опции ICDD 2007, SIROQUANT). Программа дает возможность снять дифрактограмму, удалить фон, найти дифракционные пики и их интенсивность, сравнить список пиков с базой данных порошковой дифракции ICDD и сформировать список возможных соответствий для качественного анализа.

С помощью программы можно измерить: угол между падающим и дифрагированным пучком 2 $\theta$  с точностью до 0,0001°; расстояние между соседними плоскостями дифракционной решетки d с точностью до 0,0001Å.

- *8-канальный калориметр TAM AIR*, предназначенный для анализа тепловыделения реакций в изотермическом режиме. Прибор позволяет анализировать кинетику протекания экзотермических и эндотермических реакций. Например, реакций гидратации цементных, гипсовых и других минеральных вяжущих.
- *ИК-Фурье спектрометр Varian 640-IR*, предназначенный для регистрации и исследования оптических спектров в инфракрасной области, для количественного анализа и контроля качества в строительной, химической, нефтехимической, полупроводниковой, фармацевтической, пищевой и парфюмерной промышленности, осуществления экологического контроля и других видов экспертиз.
- *Термоанализатор SETARAM LABSYS*, позволяющий проводить термический анализ образцов методами термогравиметрии, дифференциальной сканирующей калориметрии и дифференциального термического анализа. Анализ может проводиться как одним из перечисленных методов (ТГА, ДСК, ДТА), так и одновременно двумя, в следующих комбинациях: ТГА – ДСК, ТГА – ДТА. Возможно проведение исследований в различных атмосферах с варьируемой скоростью нагрева.



Термоанализатор SETARAM LABSYS



Измеритель размеров и поверхностной активности части BIC ZetaPlus



Блок вискозиметров



Прибор для определения минимальных температур пленкообразования

- *Измеритель размеров и поверхностной активности части BIC ZetaPlus*, предназначенный для наблюдения за процессами агрегации и дисперсии, определения Z-потенциала частиц и их размеров в диапазоне 30...300 нм.

### ЛАБОРАТОРИЯ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ПОКРЫТИЙ И ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Создана с целью проверки соответствия качества продукции российским и европейским стандартам, а также для изучения эффективности лакокрасочных и полимерных материалов, появляющихся на строительных рынках России и за рубежом.

В лаборатории ведутся научные исследования в области создания лакокрасочных и полимерных покрытий повышенной долговечности. Применение разработок лаборатории позволяет до 5 раз повысить долговечность лакокрасочных и полимерных покрытий.

Разработанные сотрудниками лаборатории методики ускоренных испытаний с использованием современного испытательного оборудования позволяют определить долговечность любых лакокрасочных и полимерных покрытий для любого климатического района мира. Например, для уменьшения затрат на ежегодное обновление дорожной разметки, требуется повышение долговечности применяемых материалов, современные технологии производства работ, а также учет природно-климатических условий эксплуатации.

### НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МИРОВОГО УРОВНЯ:

- *Вискозиметр Брукфилда*, предназначенный для определения динамической вязкости жидкостей, паст, эмульсий, суспензий. Вискозиметры Брукфилда включены в большое количество международных стандартов и спецификаций. Данный прибор можно использовать для определения динамической вязкости по ГОСТ 1929-87, для широкого спектра измерения вязкости, благодаря возможности выбора скорости и сменным измерительным системам.
- *Прибор для определения минимальных температур пленкообразования*, необходимый для правильного применения испытуемых и вновь разрабатываемых лакокрасочных материалов. Минимальная температура пленкообразования (МТП) – одна из важнейших характеристик водных дисперсий полимеров, ниже минимальной температуры пленкообразования полимеры не могут создать сплошную пленку.

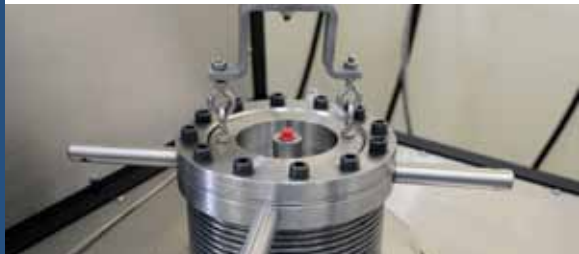




Прибор для определения  
мокрого истирания покрытий



Спектрофотометр X-rite.  
SETARAM LABSYS



Лаборатория буровых и тампонажных цементов

Достижение определяемой прибором температуры при нанесении покрытия способствует гарантированному образованию пленки на его поверхности и, следовательно, надежной эксплуатации покрытия.

- *Прибор для определения мокрого истирания покрытий*, позволяющий определять долговечность декоративных покрытий в условиях, например, регулярной влажной уборки. Метод испытания нормирован согласно EN 53778.
- *Спектрофотометр X-rite*. Прибор предназначен для контроля качества лакокрасочных покрытий, в том числе на соответствие по цвету эталонному образцу. Испытания проводятся как в нормальных условиях, так и после циклических воздействий отрицательных температур и ультрафиолетового излучения.
- *Блескомер REFO 3*. Портативный прибор для точного измерения блеска под углами 20°, 60°, 85°. Блескомеры эффективно используются во всех областях деятельности, где блеск определяет качество, однако модель REFO 3 разработана специально для лакокрасочной промышленности, что гарантирует высокое качество измерений (ISO 2813-78, UNE 48026-80).

#### ЛАБОРАТОРИЯ БУРОВЫХ И ТАМПОНАЖНЫХ ЦЕМЕНТОВ

Включает комплекс оборудования для проведения стандартных испытаний растворов для строительства тоннелей и скважин: растекаемость, прокачиваемость, сроки схватывания, прочность и других свойств. В состав комплекса входят цифровой вискозиметр, анализатор водоотдачи цемента, термобарический консистометр НРНТ, ультразвуковой анализатор структуры цемента OFITE, а также блок определения проницаемости цементного камня по газу.

#### ЛАБОРАТОРИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ, ЭКОЛОГИИ И УСТОЙЧИВОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Лаборатория включает оборудование для стандартных и специальных испытаний теплоизоляционных материалов для энергоэффективных ограждающих конструкций зданий и сооружений.





# ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

## НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПОЖАРОВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

- Научно-исследовательская лаборатория материалов, конструкций и огнезащитных составов
- Испытательная лаборатория «ИКБС МГСУ»
- Учебный центр дополнительного профессионального образования
- Научно-технический отдел

## НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

- Испытательная лаборатория технического регулирования и качества
- Лаборатория испытаний ограждающих конструкций, монтажных снастей и подсистем вентфасадов

## НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

- Лаборатория разработки и внедрения национальных стандартов зеленого строительства

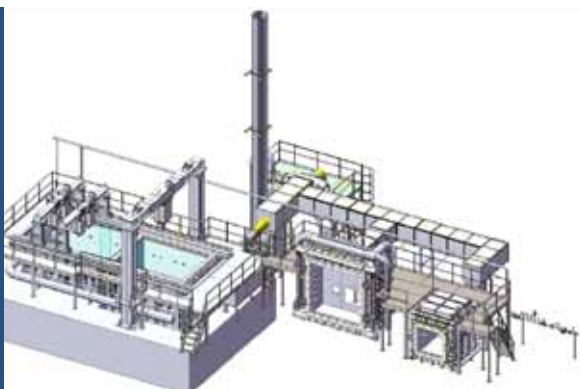
Испытательная лаборатория «ИКБС МГСУ» аккредитована в Национальной системе аккредитации РФ для проведения работ по сертификационным испытаниям



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Сертификация продукции на соответствие требованиям пожарной безопасности (ГОСТ Р и EN)
- Обследование, экспертиза и сертификационные испытания продукции и конструкций в области производственной безопасности
- Экспериментальные исследования образцов продукции на стадии разработки, постановки на производство, отработки рецептур и технологических решений
- Прикладные научные исследования в рамках проектов с потенциальными разработчиками систем противопожарной защиты, производителями строительных материалов, строительных конструкций, огнезащитных составов и пожарно-технической продукции
- Проектные решения: по повышению взрывоустойчивости зданий и сооружений, систем пожарной безопасности, охранных систем, систем огнезащиты, средств эвакуации
- Разработка СТУ, расчет пожарных рисков для общественных, административных, жилых, производственных и складских зданий в соответствии с утвержденными методиками
- Экспертиза по оценке соответствия зданий и сооружений международному стандарту Зеленого строительства (BREEAM). Подбор всей необходимой документации от стадии проектирования до сдачи объекта в эксплуатацию
- Профессиональные консультации и сопровождение проектов в соответствии со стандартами устойчивого строительства Германии (DGNB). Оценка жизненного цикла (LCA) и стоимости жизненного цикла здания (LCC)
- Обучение по программам повешения квалификации и профессиональной переподготовки
- Проведение аттестации рабочих мест (СОУТ)





Испытательный стенд «Горизонтальная огневая печь»

## НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЕ ЛАБОРАТОРИИ МАТЕРИАЛОВ, КОНСТРУКЦИЙ, ОГНЕЗАЩИТНЫХ СОСТАВОВ И СРЕДСТВ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

Комплекс создан для испытания продукции на соответствие требованиям Технического регламента о требованиях пожарной безопасности (ГОСТ Р) и требованиям европейских стандартов (EN). В лаборатории проводятся испытания на огнестойкость строительных конструкций, на пожароопасность строительных материалов, огнетушащих свойств веществ, экспериментальные исследования образцов продукции на стадии разработки, постановки на производство, отработки рецептур и технологических решений, прикладные научные исследования в рамках проектов с потенциальными разработчиками систем противопожарной защиты, производителями строительных материалов и конструкций.

Испытательный комплекс для определения огнестойкости строительных конструкций состоит из трех испытательных огневых печей, не имеющих аналогов в России.

Для испытания строительных конструкций в комплексе предусмотрены:

- автоматическая реализация различных огневых режимов («температура - время»);
- автоматический контроль и регулировка избыточного давления и содержания кислорода в огневом пространстве печи;
- комплекс устойчив к многократным циклам: «быстрый нагрев – резкое охлаждение»;
- реализация углеводородного температурного режима в соответствии с требованиями европейского стандарта EN 1363-2;
- максимальная температура в огневом пространстве печей 1200 °С;
- используемое топливо – городской газ.

## УНИКАЛЬНОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- *Испытательный стенд*

*«Горизонтальная огневая печь».*

Стенд соответствует требованиям европейских стандартов EN 1363-1, EN 1363-2 и ENV 1363-3 и российских стандартов ГОСТ 30247.0 и ГОСТ 30247.1.

На испытательном стенде предусмотрена возможность проводить испытания следующих строительных конструкций:

- подвесные потолки (огневое воздействие сверху и



Испытательный стенд «Горизонтальная огневая печь»



Испытательный стенд «Вертикальная огневая печь»

снизу) по EN 1364-2;

- плиты перекрытий (в том числе под нагрузкой), потолочные конструкции, кровельные покрытия (угол наклона от 0 до 45 град) по EN 1365-2, ГОСТ 30247.1; балки (в том числе под нагрузкой) по EN 1365-3, ГОСТ 30247.1;
- горизонтальные защитные мембраны (EN 13381-1), в том числе по режиму естественного пожара (приложение А CEN/TS 13381-1);
- огнезащищенные строительные конструкции (EN 13381-3..4..5..6..7..8);
- проходки (EN 1366-3).

На стенде предусмотрена возможность моделирования различных температурных режимов (до 1200 °С) в том числе углеводородного температурного режима в соответствии с требованиями европейских стандартов. При испытаниях на огнестойкость несущих конструкций имеется возможность задавать различные способы нагружения и величины нагрузки при помощи автоматически управляемых систем гидравлических прессов. Сконструированная система нагружения строительных конструкций способна подвергнуть испытываемые образцы заданной величине нагрузки. Максимальная величина нагрузки составляет:

- для локальной нагрузки – до 1000 кН;
  - для распределенной нагрузки – 4x125 кН.
- Система нагружения способна симулировать условия равномерно распределенной нагрузки, точечной нагрузки (через распределительные плиты), концентрической нагрузки, осевой или эксцентрической нагрузки, в том числе и для наклонных конструкций с углом наклона от 0° до 45°. Система нагружения способна поддерживать испытательную нагрузку с постоянным значением (5% от требуемого значения) без изменения ее распределения на нагружаемой поверхности.

- *Испытательный стенд «Вертикальная огневая печь»*  
На испытательном стенде предусмотрена возможность проводить испытания следующих строительных конструкций:

- перегородки (EN 1364-1, ГОСТ 30247.1, ГОСТ 30247.1);
- противопожарные двери и ворота (ГОСТ Р 53307-2009, EN 1634-1);
- стены (под нагрузкой) (EN 1365-1, ГОСТ 30247.1);
- вертикальные защитные мембраны (EN 13381-2);
- огнезащищенные строительные конструкции (EN 13381-3..4..5..6..7..8);
- проходки (EN 1366-3);



Испытательный стенд «Исследовательская огневая печь»



Установка для определения воспламеняемости строительных материалов «ВСМ»



Установка для определения воспламеняемости постельных принадлежностей и элементов мягкой мебели



Установка для определения нераспространения горения одиночного кабеля, провода, шнура



Установка для определения индекса распространения пламени

- фасады (EN 1364-3, EN 1364-3).  
Печь соответствует требованиям EN 1363-1, EN 1363-2 и ENV 1363-3, ГОСТ 30247.0, ГОСТ 30247.2  
Размеры внутреннего пространства огнеупорной камеры: (3,0x3,0x1,3) м. Печь обеспечивает устойчивость к многократному циклическому воздействию «быстрый высокотемпературный нагрев - резкое охлаждение». Система нагружения печи способна подвергнуть испытываемые образцы заданной величине нагрузки. Максимальная величина нагрузки составляет: 2x125 кН. Система нагружения способна симулировать условия равномерно распределенной нагрузки и точечной нагрузки (через распределительные плиты), осевой или эксцентрической нагрузки.

#### ■ *Исследовательская огневая печь*

В состав испытательного стенда «Исследовательская огневая печь» входят:

- Огнеупорная камера.
- Система удаления дымовых газов из огневого пространства камеры.
- Газовые горелки с системами газоснабжения и воздухообеспечения.
- Система крепления образцов.
- Автоматическая система регулировки температурного режима, избыточного давления и содержания кислорода в огневом пространстве печи.
- Автоматическая система регистрации измеряемых параметров.
- Система контроля параметров окружающего воздуха
- Система удаления продуктов горения, образующихся при испытаниях образцов.
- Система энергоснабжения испытательного стенда. Размеры внутреннего огневого пространства печи: (1,5x1,5x1,5) м. Камера является универсальной, позволяющей проводить испытания как вертикальных, так и горизонтальных образцов строительных конструкций с максимальными размерами (1,5x1,5) м.

#### КОМПЛЕКС ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОЖАРООПАСНЫХ СВОЙСТВ МАТЕРИАЛОВ

- *Установка для определения воспламеняемости строительных материалов.*

Суть метода заключается в определении параметров воспламеняемости материала при заданных стандартом уровнях воздействия на поверхность образца лучистого теплового потока и пламени от источника зажигания.





Установка для определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов



Установка для определения показателя токсичности продуктов сгорания твердых веществ и материалов



Установка для определения пожарной опасности кабельных изделий



Установка для измерения плотности дыма при горении кабелей в заданных условиях

- Установка для определения воспламеняемости постельных принадлежностей и элементов мягкой мебели соответствует требованиям ГОСТ Р 53294-2009. По результатам испытаний определяют наличие тления или горения поверхности образца, а также степень повреждений, вызванных воздействием источника зажигания.
- Установка для определения индекса распространения пламени соответствует требованиям ГОСТ 12.1.044-89

Сущность метода заключается в определении способности твердых материалов к распространению пламени по поверхности в условиях специальных испытаний. По результатам испытания определяется индекс распространения пламени.
- Установка для определения коэффициента дымообразования твердых веществ и материалов соответствует требованиям ГОСТ 12.1.044-89

Метода заключается в определении оптической плотности дыма, образующегося при горении или тлении известного количества испытуемого вещества или материала, распределенного в заданном объеме. По результатам испытания определяется коэффициент дымообразования, характеризующий дымообразующую способность материала.
- Установка для определения показателя токсичности продуктов сгорания твердых веществ и материалов соответствует требованиям ГОСТ 12.1.044-89

Метода заключается в сжигании исследуемого материала в камере сгорания при заданной плотности теплового потока и выявлении зависимости летального эффекта газообразных продуктов горения от массы материала, отнесенной к единице объема экспозиционной камеры.
- Установки для определения пожарной опасности кабельных изделий соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 60331-11-2003, ГОСТ Р МЭК 60331-21-2003, ГОСТ Р МЭК 60331-23-2003, ГОСТ Р МЭК 60331-25-2003

Метода заключается в определении времени работоспособности кабелей под напряжением до 1000 В при огневом воздействии ленточной газовой горелкой с температурой языков пламени 750 – 800 °С.



Установка для определения времени тушения и повторного воспламенения н-гептана пеной низкой, средней и высокой кратности



Установка для определения времени тушения горячей жидкости подслонным способом



Установка для определения устойчивости и кратности пены низкой, средней и высокой кратностей



Установки для определения огнезащитной эффективности огнезащитных составов для древесины и материалов на ее основе

## КОМПЛЕКС ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ УСТАНОВОК ДЛЯ ИСПЫТАНИЯ ОГNETУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ

- Установка для определения времени тушения н-гептана пеной низкой, средней и высокой кратности соответствует требованиям ГОСТ Р 50588-2012

Суть метода заключается в определении времени тушения н-гептана в противне с пеной низкой, средней и высокой кратности при установленной интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя и определении времени повторного воспламенения поверхности горючего от внесенного в потушенный пеной модельный очаг горящего тигля.
- Установка для определения времени тушения горячей жидкости подслонным способом соответствует требованиям ГОСТ Р 53280.2-2010 п.5.3

Метода заключается в определении времени тушения горячей жидкости пеной низкой кратности при установленной интенсивности подачи рабочего раствора пенообразователя в лабораторных условиях.
- Установка для определения устойчивости и кратности пены низкой, средней и высокой кратностей соответствует требованиям ГОСТ Р 50588-2012

Метода заключается в определении времени потери 50% массы пены, находящейся в емкости, вследствие истечения рабочего раствора.
- Установки для определения огнезащитной эффективности огнезащитных составов для древесины и материалов на ее основе соответствует требованиям ГОСТ Р 53292

Метода состоит в огневом воздействии источника зажигания (газовой горелки) заданной мощности на образец древесины, который обработан огнезащитным составом, в условиях, способствующих аккумуляции тепла.

## СТЕНДЫ ИСПЫТАНИЙ ОГРАЖДАЮЩИХ КОНСТРУКЦИЙ, МОНТАЖНЫХ СНАСТЕЙ, ПОДСИСТЕМНЫХ ВЕНТФАСАДОВ

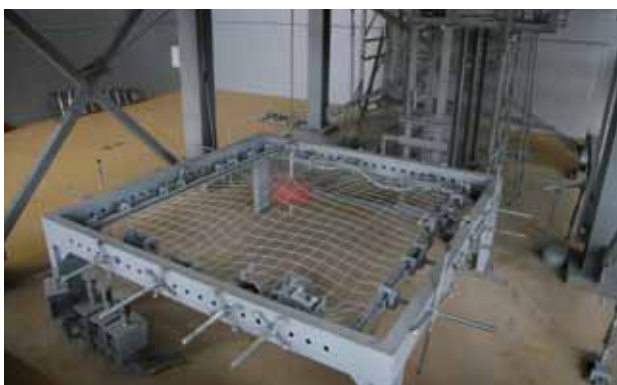
- Стенд статических испытаний выносных площадок соответствует требованиям ГОСТ 24258-88

Стенд предназначен для проведения испытаний:

  - определение отклонений линейных и угловых размеров от номинальных, отклонений формы и расположения поверхностей по проекту;
  - проверка качества сварных швов;
  - проверка качества защитных покрытий;
  - определение устойчивости, эксплуатационной на-



Стенд статических испытаний выносных площадок и стенд испытаний средств индивидуальной защиты при работе на высоте



Стенд статических испытаний тканых материалов, применяемых при производстве работ



Стенд статических и динамических испытаний предохранительных ограждений



Стенд статических испытаний навесных фасадных систем

дежности и определение упругих и остаточных деформаций после воздействия нагрузок.

- *Стенд статических испытаний тканых материалов, применяемых при производстве работ, соответствует требованиям ГОСТ 3826-82*

Стенд предназначен для проведения испытаний:

- определение предельной нагрузки, выдерживаемой сеткой при ее загрузке статической нагрузкой (определение прочности на разрыв при статическом нагружении, предельной статической нагрузки);
- определение относительного удлинения сетки под нагрузкой;
- определение энергии, затрачиваемой на растяжение.

- *Стенд статических и динамических испытаний предохранительных ограждений соответствует требованиям ГОСТ 12.4.059-89*

Стенд предназначен для проведения испытаний:

- определение отклонений размеров от номинальных, отклонений формы и расположения поверхностей по проекту;
- качество сварных швов и защитных покрытий;
- значение равномерно распределенной статической нагрузки, выдерживаемой защитным ограждением;
- значение сосредоточенной статической нагрузки, выдерживаемой ограждением;
- значение динамической нагрузки на середину пролета, выдерживаемой ограждением;
- определение прочности, устойчивости, эксплуатационной надежности;
- общих и остаточных деформаций под действием нагрузок.

- *Стенд статических испытаний навесных фасадных систем по СТО 75298253-001-2006*

Испытания навесных фасадных систем проводят на соответствие действующим стандартам СТО 75298253-001-2006 и техническим условиям предприятий-изготовителей.

Стенд предназначен для проведения испытаний:

- определение отклонений размеров от номинальных, отклонений формы и расположения поверхностей по проекту;
  - проверка механических прочностных характеристик изделий.
- *Стенд испытаний средств индивидуальной защиты при работе на высоте:*
    - страховочных поясов и систем,
    - устройств для спуска и подъема.

# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ЭКСПЕРТИЗЫ И ИНЖИНИРИНГА



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Инжиниринговое сопровождение услуг технического заказчика по реализации инвестиционно-строительных проектов;
- Научно-техническое сопровождение проектирования, в рамках которого обеспечивается качество проектирования и принимаемых технологических решений, разрабатываются рекомендации и предложения по применению новых методов, технологий и эффективных материалов;
- Научно-техническое сопровождение строительства, в рамках которого обеспечивается качество производства строительных работ, разрабатываются рекомендации по применению новых технологий и материалов, организуется лабораторный контроль и различные виды мониторингов;
- Экспертиза проектно-сметной документации и результатов инженерных изысканий.



## РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ:

### ФГБУ «РОНЦ им. Н.Н.Блохина» РАМН

- Выполнение работ по ведению строительного контроля при строительстве НИИ Детской онкологии и гематологии РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН по адресу: г. Москва, Каширское шоссе, дом 24 на период с 2012 по 2016 гг.

### Управление делами Президента Российской Федерации

Реконструкции комплекса административных зданий «Старая площадь», расположенных по адресу: г. Москва, Старая Площадь д.2/14, д.4, Ипатьевский пер. д.3

- Инженерные изыскания, инжиниринговое сопровождение проектирования, лабораторный контроль.

### Некоммерческая организация Фонд развития Центра разработки и коммерциализации новых технологий (Сколково)

- Ведение строительного контроля при строительстве объектов инновационного центра Сколково;
- Инжиниринговое сопровождение проектирования и строительства.

### ГУП «Московское имущество»

- Комплексная экспертиза проектно-сметной документации



Трасса для проведения этапа «Формула-1», г. Сочи



Пилотируемый космодром «Восточный», Амурская область



Нововоронежская АЭС



Нововоронежская АЭС

**ОАО «Атомэнергопроект»**

Нововоронежская АЭС-2

- Инжиниринговое сопровождение проектирования;
- Моделирование процессов;
- Разработка специальных технических условий;
- Научно-техническое сопровождение проектирования и строительства;
- Аэродинамические исследования башенных испарительных градирен с учетом рельефа местности.

**ФГУП «Главное управление специального строительства по территории Дальневосточного федерального округа при Федеральном агентстве специального строительства»**

- Инжиниринговое сопровождение проектирования;
- Строительный контроль при сооружении объекта СТАРТОВЫЙ КОМПЛЕКС РКН «СОЮЗ-2».

**ОАО Центр «ОМЕГА»**

Трасса для проведения соревнований «Формула-1» в г.Сочи.

- Инжиниринговое сопровождение проектирования основания;
- Комплексный геотехнический мониторинг.

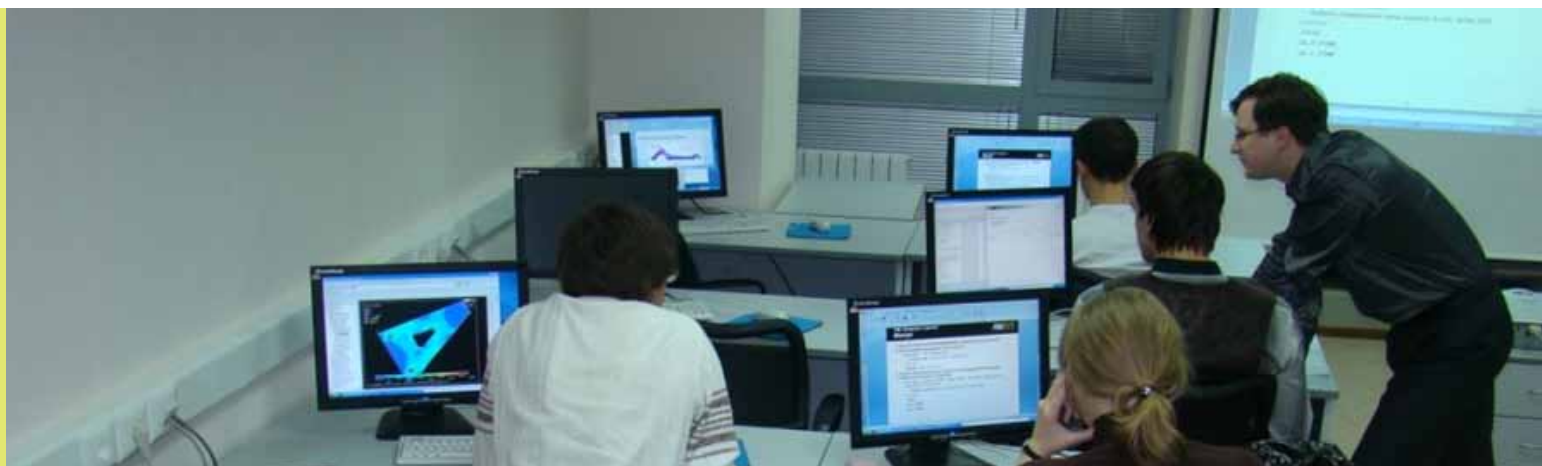


# **НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫХ ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И КОМПЛЕКСОВ**

**СЕКТОР РАСЧЕТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАЗРАБОТОК**

**СЕКТОР ПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ СПЕЦИАЛИСТОВ**

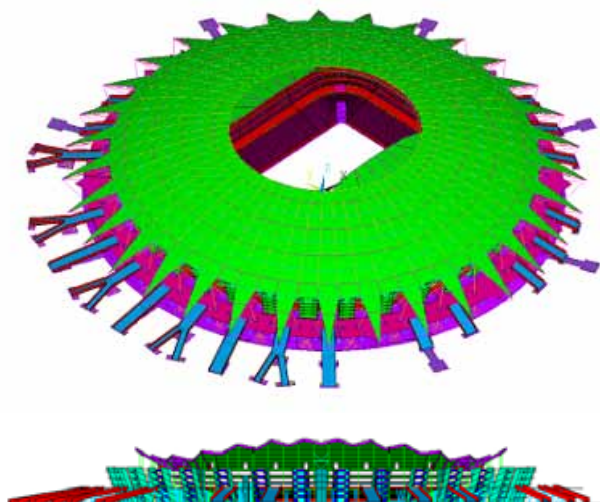
**СЕКТОР АППАРАТНОГО И ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**



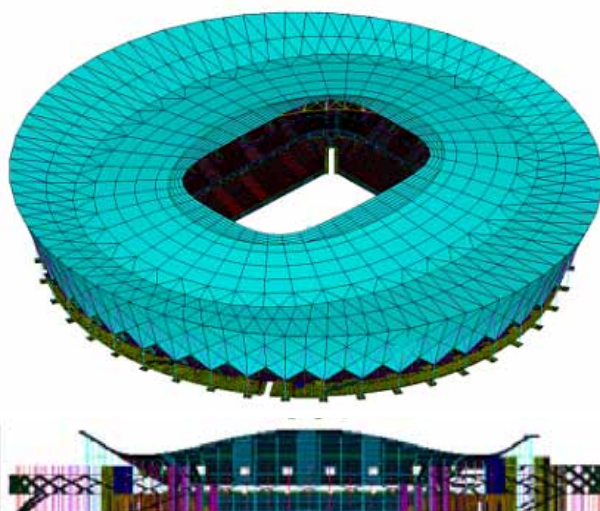


## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

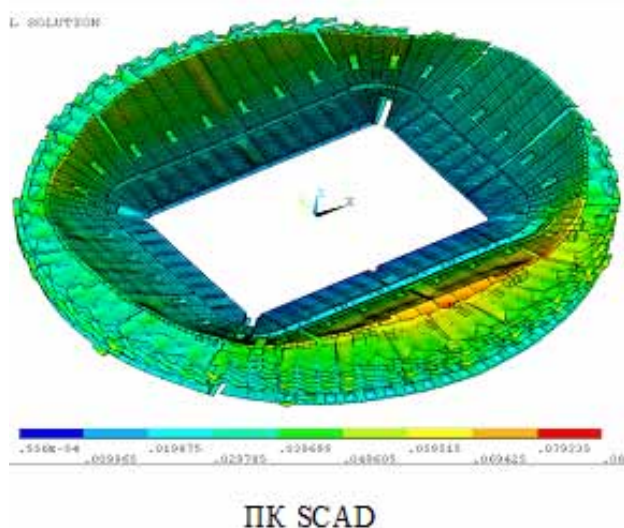
- **РЕШЕНИЕ АКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОВЕДЕНИЯ УНИКАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ, СООРУЖЕНИЙ И КОМПЛЕКСОВ:**
  - моделирование взаимодействия сооружений с грунтовым основанием с учетом реальных свойств, поэтапности возведения и фактической истории эксплуатации
  - учет физической, геометрической и других нелинейностей
  - учет конструктивных и технологических особенностей сооружений
  - численное моделирование ветровых потоков и нагрузок, экспериментальные проверки расчетов на ветровые воздействия
  - расчеты на сейсмические воздействия
  - расчет зданий различных конструктивных схем на прогрессирующее обрушение с учетом реальных динамических высоконелинейных эффектов упруго-вязко-пластичности и больших перемещений
  - разработка методов и алгоритмов решения вычислительных задач большой размерности-разнородности-контрастности
  - калибруемые прогнозные математические модели в составе систем мониторинга на этапах возведения и эксплуатации зданий и сооружений
  - реализация алгоритмов газодинамики для решения задач ветровой аэродинамики, снеговых отложений и распространения вредных выбросов
  - численное моделирование трехмерных нестационарных задач огнестойкости
- **ВЕРИФИКАЦИЯ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬНЫХ НАУК (РААСН).**
- **ЭКСПЕРТИЗА РАСЧЕТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЕРИФИЦИРОВАННЫХ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ:**
  - квалификационная проверка и аттестация специалистов, выполняющих расчеты по программным комплексам, прежде всего, при разработке экспертных заключений
  - экспертиза расчетных методов и программных средств, используемых при проектировании и исследованиях зданий и сооружений
  - экспертиза расчетов зданий и сооружений с использованием верифицированных программных комплексов
  - строительно-техническая экспертиза состояния, причин локальных разрушений и обрушений зданий и сооружений
- **РАЗРАБОТКА И АКТУАЛИЗАЦИЯ НОВЫХ МЕТОДОВ РАСЧЕТА, В ТОМ ЧИСЛЕ ЧИСЛЕННЫХ**
- **РЕШЕНИЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**
- **ПОДГОТОВКА НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КАДРОВОГО СОСТАВА ПО НАПРАВЛЕНИЯМ: МАГИСТРАТУРА, АСПИРАНТУРА, ДОКТОРАНТУРА**
- **ПОДГОТОВКА И ПЕРЕПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ-ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ ПРОГРАММНЫХ КОМПЛЕКСОВ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ УНИКАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ, ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ:**
  - подготовка специалистов-пользователей универсальных комплексов математического моделирования конструкций, зданий, сооружений и конгломератов (ANSYS, NASTRAN, ABAQUS, ANSYS/CFX, LS-DYNA, PLAXIS)
  - подготовка специалистов-пользователей объектно-ориентированных комплексов компьютерного моделирования конструкций, зданий и сооружений (Robot Millennium, Лира, SCAD, MicroFE, АСТРА-НОВА)
- **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, В ТОМ ЧИСЛЕ, ПОДГОТОВКА СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ТЕМАТИЧЕСКИМ НАПРАВЛЕНИЯМ**



КЭ-модель стадиона Чемпионата мира по футболу – 2018  
(г. Самара) (ПК ANSYS)



КЭ-модель стадиона Чемпионата мира по футболу – 2018  
(г. Волгоград) (ПК ANSYS)



Стадион Чемпионата мира по футболу – 2018 (г. Волгоград)

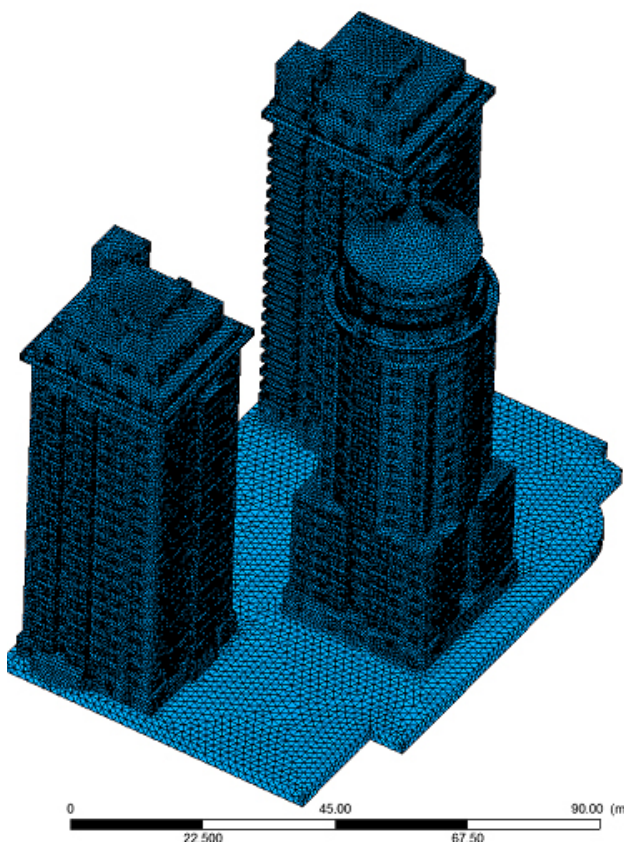
НОЦ КМ оснащен современной вычислительной техникой и программными средствами. Наряду с вычислительным кластером функционирует оборудованный компьютерный класс на 20 рабочих мест. Лицензионное программное обеспечение включает уникальный для строительной отрасли набор средств:

- универсальный конечноэлементный «софт» (ANSYS Mechanical, MSC NASTRAN, ABAQUS, LS-DYNA);
- ПО, предназначенное для решения строительных задач (ЛИРА, SCAD, MicroFE, Stark, Robot Millennium, ANSYS/CivilFEM);
- исследовательская конечно-суперэлементная система (СТАДИО);
- моделирование грунтовых задач (PLAXIS);
- комплексный нормативный прочностной анализ трубопроводных систем (АСТРА-НОВА);
- система численного моделирования трехмерных задач гидро-газодинамики (CFD) – ANSYS/CFX.

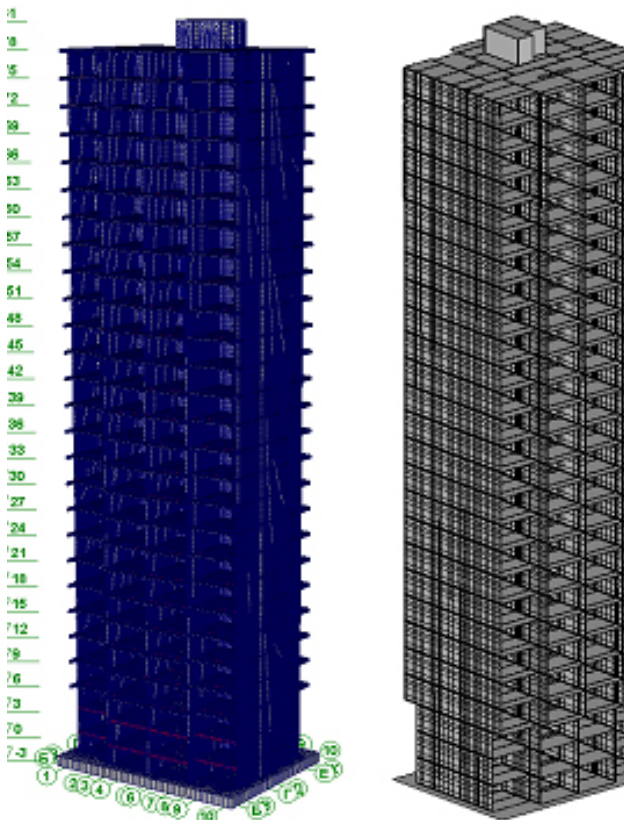
Перечисленные ПС заявлены в комплектации, отвечающей задачам НОЦ КМ: «ограниченная» учебной (academic teaching); неограниченной исследовательской (academic research); полной «коммерческая».

НОЦ КМ обладает многогранным опытом расчетно-теоретических исследований пространственного температурного и напряженно-деформированного состояния, устойчивости и прочности трубопроводов, технологического оборудования, машин и механизмов, систем «оборудование – трубопроводы», строительных конструкций, систем «основание – наземное сооружение» и «основание – подземное сооружение» особо ответственных объектов при учете нормативно регламентированных и фактических сочетаний температурных, статических, ветровых, эксплуатационных (вибрации) и особых динамических (сейсмических, ударно-волновых, аварийных и др.) воздействий:

- реакторных отделений, машинных залов, резервных систем и хранилищ отходов атомных электростанций (Армянская, Курская, Смоленская, Ленинградская, Игналинская, Билибинская, Нововоронежская, Кольская, Балаковская, Волгодонская, Калининская, Запорожская, Белоярская, Ловиза, Козлодуй, Белене, Пакш, Темелин, Стендаль, Куданкулам, Тяньвань, Бушер, проекты АЭС нового поколения АС-НП 500, АС-НП 1000, АС 2006, ВВЭР-ТОИ и др.);
- арочных, гравитационных и грунтовых плотин, подземных сооружений и зданий ГЭС (Саяно-Шушен-



Многофункциональный жилой комплекс.  
КЭ-сетка на поверхности.

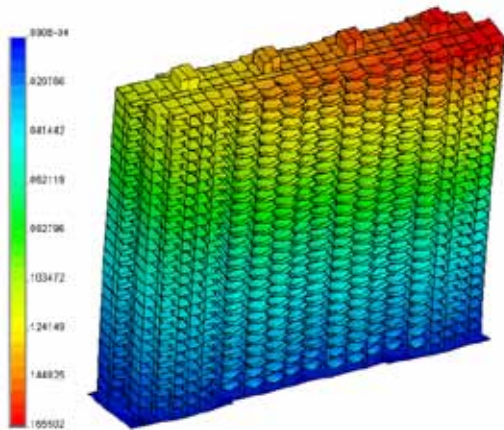


Проектируемый 25-этажный панельный жилой дом.  
Изометрии КЭ-моделей секции

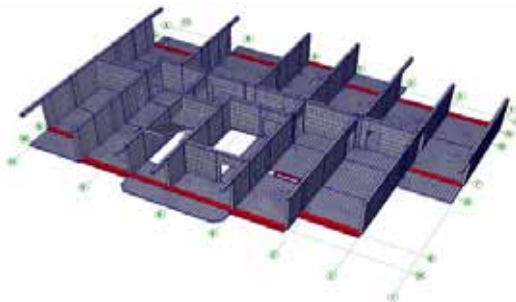
ская, Красноярская, Братская, Богучанская, Зейская, Бурейская, Вилюйская, Катунь, Чиркейская, Волжская, Камская, Ингури, Худони, Намахвани, Курпсай, Нурек, Рогун, Плявиньская, Гехи, Хоабинь, Капанда, Тери, Танг-Е-Дук и др.), ГАЭС (Загорская), приливных ЭС и иных гидросооружений;

- уникальных и типовых зданий и сооружений гражданского строительства (покрытие большой спортивной арены Лужников, монумент 300-летия Российского флота, подземная автостоянка ТРК “Манежная площадь”, спортивно-оздоровительный комплекс “Аквадром”, ледовый дворец спорта на Ходынке, спортивный комплекс “Москвич”, крытый бассейн санатория “Искра”, Большая ледовая арена, Центральный стадион, трамплинный и санно-бобслейный комплексы г. Сочи (Олимпиада – 2014), стадионы Чемпионата мира 2018 г. (Москва – «Спартак», Санкт-Петербург – «Зенит», Самара, Волгоград, Нижний Новгород, Ростов-на-Дону и др.), многоэтажные панельные блок-секции и монолитные здания, многофункциональные высотные комплексы, в т.ч. ММДЦ “Москва-Сити”, Поклонная, Профсоюзная – Москва, Владивосток, Киев, Астана и многие др.);
- ветроэнергетических установок различных типов и мощностей, наплавных конструкций и платформ по добыче нефти и газа на шельфе;
- над- и подземных трубопроводов теплосетей, магистральных нефте- и газопроводов, нефтехимических и газовых трубопроводов и оборудования (среди последних комплексных и “прорывных” – трубопроводная система ГКС газопровода “Сахалин – Хабаровск – Владивосток”);
- сложных машиностроительных конструкций, машин и механизмов (аэрокосмические системы, транспортное, судо- и энергомашиностроение, черная и цветная металлургия, бытовая техника и др.): среди решенных пионерных задач – НДС, динамика и прочность системы “НЭП – блок приводов – солнечные батареи” и подсистем международной космической станции (МКС) “Альфа” на стадиях выведения и орбитальной деятельности.

Среди наиболее «резонансных» выполненных исследований – анализ причин и механизмов обрушения покрытий СОК “Трансвааль-парк” (2004 год) и здания Басманного рынка (2006 год) в рамках строительно-технических экспертиз, локального разрушения оси оттяжки ККЦ “Крылатское” с привлечением не только авторского комплекса СТАДИО, но и альтернативных ПК (ANSYS Mechanical, ANSYS CFD, ABAQUS,



Проектируемый 25-этажный панельный жилой дом. Изополю суммарных перемещений (м) от нормативных значений нагрузок и ветра. Изометрия



Проектируемый 25-этажный панельный жилой дом. КЭ-модель секции. Типовой этаж

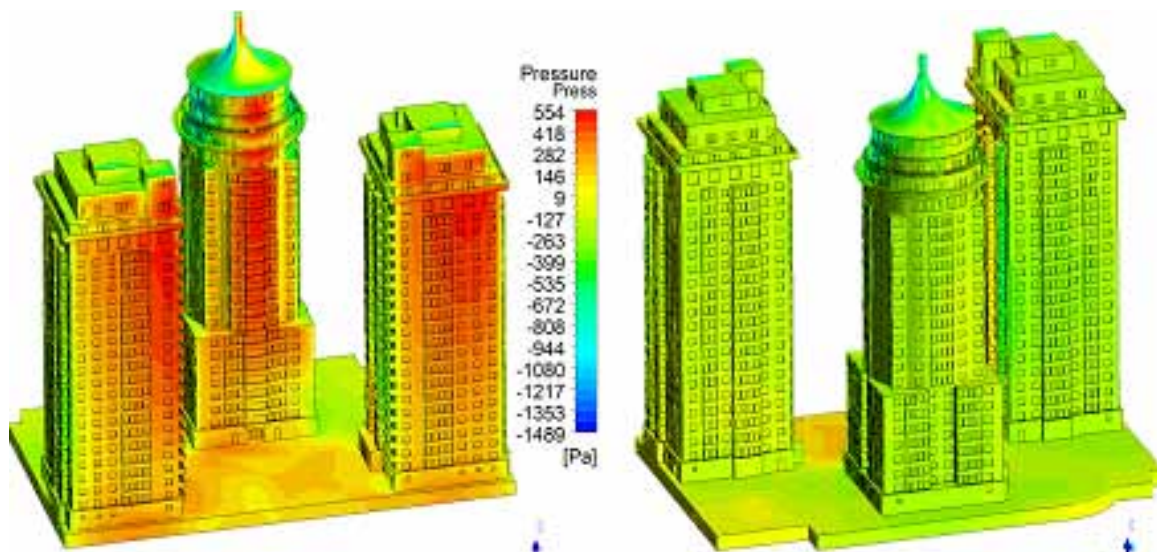
ЛИРА, SCAD, Robot Millennium). Выводы, сделанные по результатам упомянутых экспертиз, во многом послужили основой нового нормативно зафиксированного уровня требований к расчетному обоснованию уникальных зданий, конструкций и сооружений (верификация программных средств, альтернативные расчеты, мониторинг на стадиях сооружения и эксплуатации) и перспективных решений.

В последние годы поставлены и решены с использованием современных численных методов, реализованных в программных комплексах, новые весьма актуальные и сложные задачи строительной аэродинамики (ветровые нагрузки и воздействия на высотные и большепролетные здания-комплексы и др.). Среди исследованных объектов – стадионы «Москвич» и «Зенит», вокзальный комплекс в Адлере, высотные ЖК «Акварин», «Газойл-Сити», «Зодиак», «Скай Форт», «Дирижабль», «Рублевские огни», ММДЦ «Москва-сити» и др.

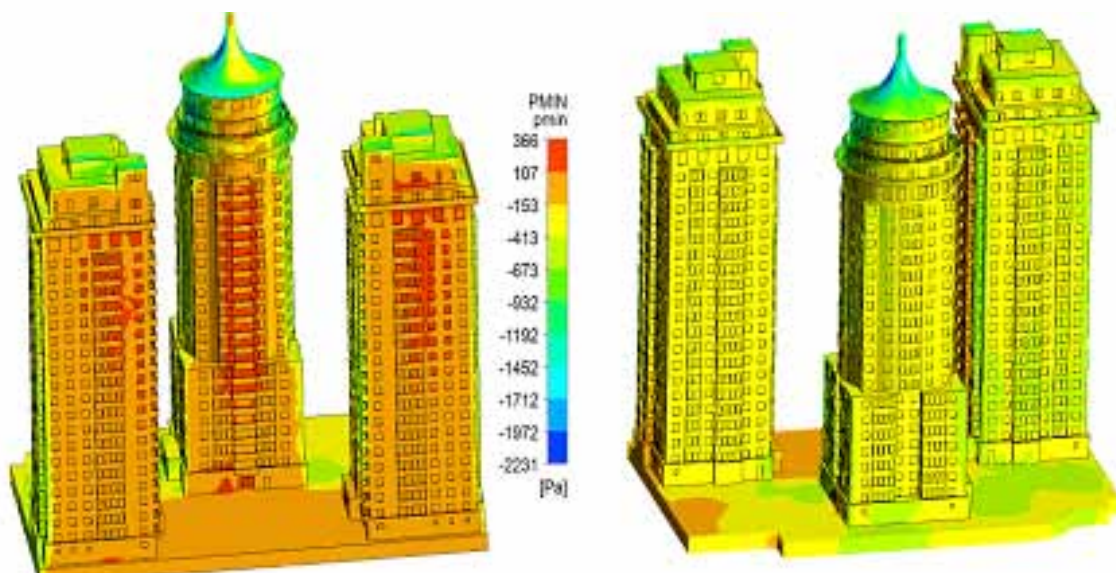
Выполнены «прорывные» НИР по контрактам Росэнергоатома:

- «Разработка, программно-алгоритмическая реализация, верификация и апробация на объектах отрасли (проект ВВЭР-ТОИ) методик уточненного численного моделирования основных, особых и аварийных нагрузок и воздействий (ветровые и снеговые нагрузки, удар самолета, воздействия ударной волны, сейсмические воздействия, цунами, торнадо) на основные сооружения АЭС»;
- «Комплексное методическое моделирование статического, температурного и динамического напряженно-деформированного состояния и прочности комбинированных систем: основание, сооружение, оборудование, трубопроводы АЭС, их программно-алгоритмическая реализация, верификация, апробация на объектах отрасли и закрепление в нормативных документах методик численного моделирования».

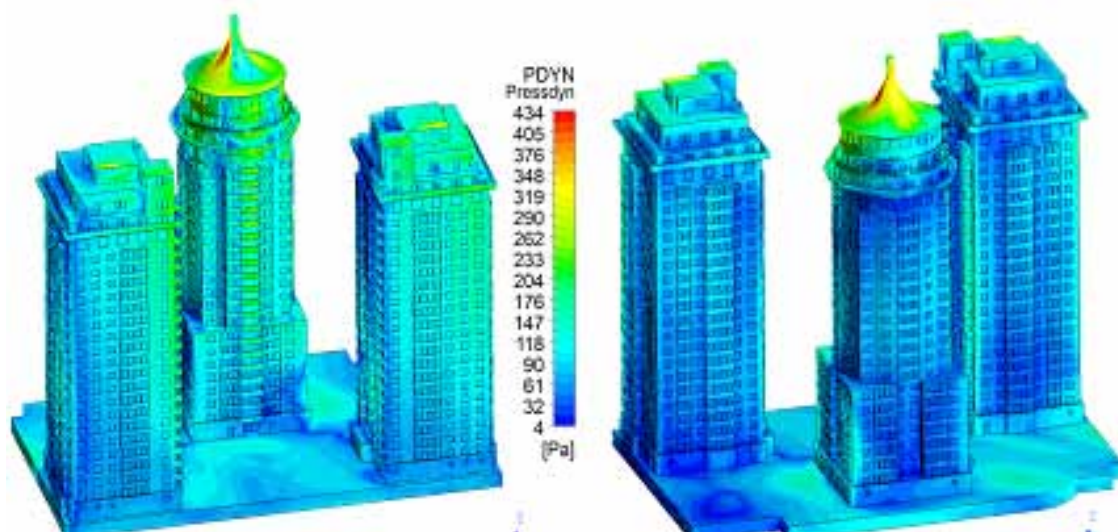




Многофункциональный жилой комплекс. КЭ-сетка на поверхности.



Многофункциональный жилой комплекс. Минимальные давления (Па) на фасадные конструкции для угла атаки ветра 0°



Многофункциональный жилой комплекс. Пульсационная составляющая давления на несущие конструкции (Па). Угол атаки ветра 0°

# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ПО НАПРАВЛЕНИЮ «НАНОТЕХНОЛОГИИ»

## ЛАБОРАТОРИИ

- Исследования структурных свойств наноматериалов
- Исследования физико-химических свойств наноматериалов
- Атомно-силовой микроскопии. Учебный класс
- Дорожных строительных материалов
- Исследования эксплуатационных свойств наномодифицированных материалов

## ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТАХ

- Кафедра «Строительные материалы»
- Кафедра «Технология вяжущих веществ и бетонов»
- Кафедра «Технология композиционных материалов и прикладной химии»
- Кафедра «Физика»
- Кафедра «Общая химия»
- НИИ Строительных материалов и технологий



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ■ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

направлена на решение актуальных задач в области строительных композитных материалов:

- синтез первичных наноматериалов, предназначенных для регулирования структурообразования строительных композитов и повышения их качества
- управление внутренним напряженным состоянием посредством синтеза соединений, компенсирующих деформации на границе раздела фаз
- механохимический синтез минеральных систем с измененным химическим составом и свойствами в поверхностном слое (вяжущих и дисперсных фаз)
- разработка способов управления структурообразованием строительных композитов на этапе эксплуатации изделия (повышение долговечности)
- синтез наноматериалов в системах с равной или сопоставимой растворимостью или температурой плавления компонентов
- моделирование систем, содержащих первичные наноматериалы

### ■ ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

- Испытания первичных наноматериалов и наномодифицированных материалов, проведение экспертизы эффективности применения методов нанотехнологии для повышения качества материалов
- Испытания компонентов и строительных материалов различного назначения, в том числе дорожных материалов

### ■ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- подготовка магистров, аспирантов и докторантов по научным специальностям  
05.23.05 – Строительные материалы и изделия  
05.16.09 – Материаловедение
- повышение квалификации для специалистов по программам:  
«Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве»,  
«Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве: эмпирический и модельный подход»  
«Наноматериалы и нанотехнологии в строительстве: инструментальная база»  
«Современные методы проектирования и испытания асфальтобетонов по системе «Суперпейв»  
«Наноразмерный кремнезем: получение, свойства, применение»

### ■ ОРГАНИЗАЦИОННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

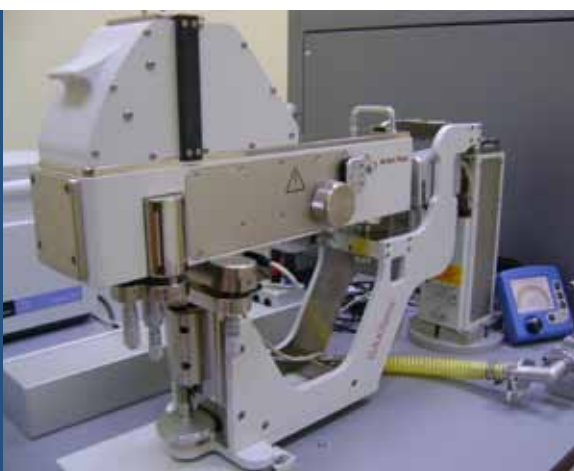
- Интеграция усилий коллективов ученых ведущих строительных университетов России и зарубежья для решения задач развития нанотехнологий в строительном материаловедении и внедрения достижений нанотехнологии в строительстве



TheNanoTest 600



Малоугловой рентгеновский дифрактометр SAXSess



## ЛАБОРАТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СТРУКТУРНЫХ СВОЙСТВ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Организована для проведения исследований наноразмерных объектов и систем, установления закономерностей процессов, протекающих на наномасштабном уровне, определения размеров, формы и ориентации первичных наноматериалов, выявления особенностей структурообразования, а также для определения твердости и модуля упругости поверхностных слоев материала, нахождения периодов релаксации структуры и выполнения оптических исследований наномодифицированных строительных материалов.

- *Нанотвердомер NanoTest 600* используется для тестирования, определения характеристик, исследования и разработки материалов в нано- и микромасштабах. Позволяет определять изменения прочности и модуля упругости по сечению образца, проводить измерения когезионной и адгезионной прочности пленок, фиксировать адгезионный разрыв, проводить испытания на ползучесть и релаксацию напряжений, вязкое разрушение, контактную усталость, износостойкость, определять величину поверхностного трения для твердых однослойных и многослойных покрытий, полимерных пленок и сплавов.
- *Малоугловой рентгеновский дифрактометр SAXSess* позволяет исследовать дисперсные системы (порошки, суспензии, эмульсии) с частицами размером от 1 до 150 нм методом малоуглового рентгеновского рассеяния. Позволяет определять форму и размер частиц, размер открытых пор, внутреннюю структуру материала, степень закристаллизованности веществ.
- *Оптический микроскоп MA-200* позволяет проводить анализ структуры композиционного материала на основе анализа высококачественных изображений с максимальным увеличением 2000×.

## ЛАБОРАТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Организована для проведения испытаний и исследований по установлению закономерностей влияния рецептурных и технологических факторов на структуру и свойства наномодифицированных строительных материалов и надмолекулярных образований; фазовые и аллотропные переходы, реологические характеристики и дисперсный состав наномодификаторов. Научно-исследовательское оборудование лаборатории позволяет исследовать теплофизические свойства наномодифицированных и наноструктурированных материалов, а также применять электрохимические, хроматографические, термографические методы для





Оптический микроскоп MA-200



Анализатор удельной поверхности и размера пор NOVA 2200e



Лазерный анализатор размеров частиц Microtrac S3500



Лазерный анализатор размеров частиц Zetatrac

исследования широкого спектра химических свойств материалов.

- *Анализатор удельной поверхности и размера пор NOVA 2200e* используется для определения параметров порового пространства различных веществ. Позволяет выявить общий объем порового пространства, установить средний радиус пор и найти распределение пор размерам, найти удельную поверхность материала. Диапазон измерения размеров пор – 4...400 нм. Ротационный вискозиметр MCR101 применяется для исследования реологических свойств материалов (вязкости, напряжения и скорости сдвига) как в режиме осцилляции, так и в режиме вращения в интервале температур от –30 до +200 °С. Дополнительно прибор позволяет проводить термомеханический анализ материалов в диапазоне + 500 °С.
- *Лазерный анализатор размеров частиц Microtrac S3500* используется для нахождения распределения частиц по размерам в суспензиях, эмульсиях, порошках с помощью метода лазерной дифракции в диапазоне от 20 нм до 2,8 мм. Широко применяется для контроля качества в технологических процессах при производстве цемента, керамики, композиционных материалов.
- *Лазерный анализатор размеров частиц Zetatrac* позволяет определять размеры частиц в диапазоне от 0,8 нм до 6,5 мкм. Эффективен для исследования среднего размера частиц, фракционного состава, а также исследования процессов коагуляции наномодификаторов.
- *Тензиометр процессорный K100 KRUSS* используется для определения поверхностного и межфазного натяжения жидкости по методу кольца дью Нуи или пластины Вильгельми в диапазоне 1...1000 мН/м; позволяет найти плотность ньютоновских жидкостей, определить краевой угол смачивания твердых образцов, пленок, порошков и волокон при температуре 5 ... 85°С.
- *Высокотемпературный дифференциальный сканирующий калориметр HDSC PT1600/1400* предназначен для исследования структуры наномодифицированных кристаллических материалов. Может дополнительно применяться для контроля и гарантии качества продукции, дефектологического анализа и оптимизации процессов. Соответствует международным стандартам DIN 51007, DIN 53765, ISO/DIN L409 и ASTM D3418.
- *ТНВ-анализатор теплопроводности и температуропроводности* применяется для исследования тепло- и температуропроводности, удельной теплоемкости и оценки параметров структуры материалов методом



Тензиометр процессорный K100 KRUSS



Спектрометр комбинационного рассеяния на платформе конфокального микроскопа Senteerra

нестационарного теплового потока. Изучение теплофизических свойств можно проводить для твердых монокристаллических и сыпучих композиционных материалов.

- *Вертикальный дилатометр L75VS1600LT* используется для определения коэффициента теплового расширения материалов – структурно-чувствительного свойства, позволяющего провести оценку качества сформировавшейся структуры наномодифицированного материала, установить закономерности изменения механических характеристик в зависимости от параметров структуры. Позволяет производить измерение коэффициента теплового расширения в диапазоне температур от  $-150$  до  $+1600$  °С.
- *ЯМР-релаксометр Minispec MQ* предназначен для измерения времени установления теплового равновесия в ядерном магнитном резонансе и определения концентрации веществ (в том числе сырья и продукции) в твердой и жидких фазах, позволяет проводить анализ кинетики химических реакций в минеральных вяжущих и композитах на их основе, давать оценку влияния различных модификаторов (в том числе наноразмерных) на структурообразование строительных композитов. Рабочий диапазон частот – от 2 до 65 МГц.
- *Спектрометр комбинационного рассеяния на платформе конфокального микроскопа Senteerra*. Высокие технические характеристики совмещенного с микроскопом спектрометра комбинационного рассеяния Senteerra позволяют коллективу НОЦ НТ успешно решать как научно-исследовательские, так и производственные задачи изучения химического, минералогического и фазового состава материалов. Большое число доступных для варьирования параметров измерительного тракта вместе с расширенными возможностями обрабатывающего программного обеспечения расширяют номенклатуру исследуемых материалов. Единый конструктив с микроскопом, наличие объективов с отличающейся на порядок оптической силой и возможность прецизионного программного перемещения столика с образцами (как в латеральной плоскости, так и по аппликату) упрощают выбор участка для регистрации спектра КР. Оптический путь между последней оптической поверхностью объектива и образцом достаточен для установки дополнительных принадлежностей (в частности, имеющейся нагревательной ячейки); в то же время, оптический путь сравнительно мал, что снижает влияние шумов.
- *ИК-Фурье спектрометр Cary 630* предназначен для определения структурно-группового состава твердых, жидких и газообразных веществ на основе инфра-



Высокотемпературный дифференциальный сканирующий калориметр HDSC PT1600/1400



Анализатор асфальтового покрытия

красного спектра. Позволяет проводить идентификацию материалов самого разного рода при качественном анализе; интенсивность полос в спектре характеризует количественное соотношение компонентов в материале.

- Система комплексного лабораторного анализа технологических жидких сред и композиций для строительных смесей *TitriC 4* предназначена для прямого измерения температуры, электропроводности и водородного показателя, титриметрического определения кальция и магния в воде, определения концентраций анионов методом ионной хроматографии. Позволяет оценить влияние химического состава технологической среды на процесс структурообразования и эксплуатационные свойства наномодифицированных строительных композитов.
- Комплект для термометрического титрования *Titrotherm 859* предназначенный для изучения химических процессов, протекающих при синтезе нанообъектов (в том числе модификаторов), наномодифицировании композиционных материалов и т.д. Термотитрование наиболее целесообразно при исследовании химических процессов в условиях отсутствия потенциметрического датчика или электрода сравнения, ограниченной стойкости электрода, отсутствии доступного для потенциметрии растворителя. Жидкостный хроматограф LC-20AD предназначен для разделения, анализа и идентификации органических соединений различных классов (синтезированные, выделенные из природных объектов).
- Спектрометр «Спектроскан» позволяет определять содержание любого химического элемента в диапазоне от натрия  $^{11}\text{Na}$  до урана  $^{92}\text{U}$  в различных веществах: твёрдых, жидких, порошкообразных, нанесённых на поверхности и осаждённых на фильтрах на основе рентгенофлуоресцентного метода.
- Газоанализатор *ГАНГ-4* предназначен для автоматического непрерывного контроля концентраций вредных веществ ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HF}$ ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ ,  $\text{HCl}$ ,  $\text{HCOH}$ ) в воздухе.

#### ЛАБОРАТОРИЯ АТОМНО-СИЛОВОЙ МИКРОСКОПИИ. УЧЕБНЫЙ КЛАСС

Организована для исследования структуры материалов методом сканирующей зондовой микроскопии, оснащена учебно-исследовательскими сканирующими зондовыми микроскопами NanoEducator. В учебном классе, оснащённом мультимедийным оборудованием, проводятся лекционные и практические занятия со слушателями курсов, аспирантами и



Сервогидравлическая система для динамических испытаний асфальтобетонов Dynarave 130



Автоматический пенетрометр

студентами старших курсов по темам, связанным с нанотехнологией строительного материаловедения (физико-химические процессы синтеза наномодификаторов, математическая теория эксперимента, математическое моделирование в строительном материаловедении и др.).

### ЛАБОРАТОРИЯ ДОРОЖНЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Создана для проведения исследований по созданию новых эффективных дорожных строительных материалов повышенной стойкости и долговечности. Включает перечень высокоточного оборудования для исследования как исходных компонентов для приготовления асфальтобетонов, так и современные приборы для проведения испытания образцов асфальтобетона.

- *Автоматический дуктилометр* с электронной регулировкой и цифровым дисплеем используется для определения характеристик растяжимости и эластичности битуминозных материалов (ASTM D 113). Действует посредством измерения способности образца стандартной формы растягиваться при известной температуре в нить без окончательного разрыва.
  - *Автоматический аппарат для определения температуры размягчения нефтебитумов* реализует методику «Кольцо и шар» (EN 1427).
  - *Автоматический пенетрометр* для измерения консистенции битумов путем определения глубины проникновения испытательного тела стандартных размеров и массы в испытываемую среду.
  - *Прибор Фрааса* предназначен для определения температуры хрупкости битумов (DIN 52012).
  - *Вискозиметр Энглера* используется для измерения условной вязкости (DIN 51801).
  - *Полуавтоматический анализатор вспышки* в закрытом тигле для быстрого и точного определения температуры вспышки нефтепродуктов в закрытом тигле в соответствии с методом Пенски-Мартенса.
  - *Прибор для определения полярности частиц битумных эмульсий* (ISO 1430). Позволяет определить присутствие электрического заряда, переносимого частицами ионных эмульсий.
- Для определения влияния нагрева и воздействия воздушной среды на движущуюся пленку полутвердого битума используется прибор для определения старения битумов.
- *Виброуплотнитель асфальта AVC II* позволяет моделировать уникальные вибрационные уплотняющие воздействия для укрепления и уплотнения асфальт-



Вискозиметр Энглера



Автоматический дуктилометр



Лабораторная установка для вспенивания битума Wirtgen WLB 10S

овых смесей для быстрого изготовления балочных и цилиндрических образцов с заданной плотностью и соблюдением жестких допусков. Воздействия аналогичны уплотнению асфальтовых смесей в полевых условиях вибрационным дорожным катком.

- *Камера комплексных испытаний LCE-6101T* предназначена для тестов с использованием температуры, влажности, освещения, солнечного света, УФ и ИК облучения, дождя, кислотного дождя, ветра. Камера обеспечивает проведение ускоренных испытаний на защищенность от атмосферного воздействия, на изнашивание при температурах  $-70...+80$  °С и относительной влажности 25...95 %.
- *Анализатор асфальтового покрытия* – multifunctional прибор, используемый для оценки необратимой пластической деформации (колейности), усталостного растрескивания и восприимчивости к влаге на горячих и холодных смесях. На приборе можно проводить следующие тесты:
  - Гамбургский тест на колеюность
  - Тест на колеюность ААП
  - Тест на чувствительность к влаге
  - Тест на усталостное разрушение
  - Тест на различных скоростях и нагрузках
  - Тест при высоком контактом давлении (взлетно-посадочные полосы)
  - Тест на износ от шипованной резины в т.ч. при отрицательных температурах.
- *Лабораторная установка для вспенивания битума Wirtgen WLB 10S* предназначена для приготовления вспененного битума с варьированием различных параметров, таких как температура битума, расход воды, давление воздуха на входе в расширительную камеру. Позволяет в лабораторных условиях получить пробы вспененного битумного вяжущего для определения рецептурных и технологических параметров асфальтобетонных смесей при ресайклинге.
- *Сервогидравлическая система для динамических испытаний асфальтобетонов Dynarave 130* предназначена для проведения испытаний материалов при статическом и динамическом нагружении на жесткость при непрямом растяжении, ползучесть, усталость, трехкоординатных испытаний несвязанных материалов и других испытаний при управлении нагрузкой или смещением.

#### ЛАБОРАТОРИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ НАНОМОДИФИЦИРОВАННЫХ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Организована для исследования долговечности наномодифицированных строительных материалов,



Полуавтоматический анализатор вспышки



Анализатор асфальтового покрытия



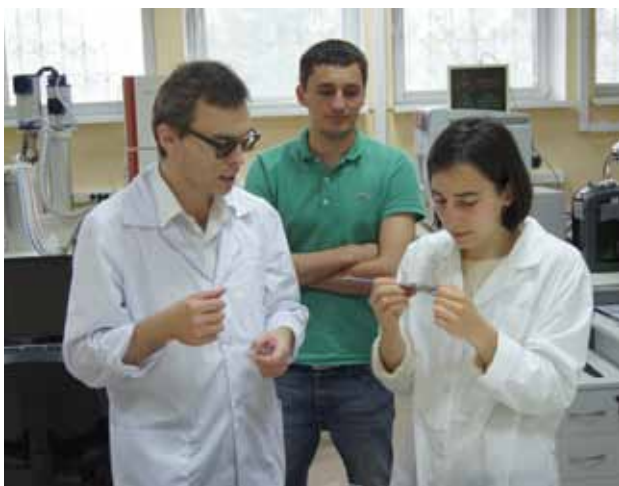
Сервогидравлическая система Advantest 9

установления закономерностей изменения эксплуатационных свойств материалов от рецептурных и технологических параметров. Оборудование позволяет определять изменение стойкости материалов к воздействию эксплуатационных факторов (водостойкость, химическая стойкость, морозостойкость и др.) при введении наноразмерных модификаторов.

- *Сервогидравлическая система Advantest 9* представлена многофункциональным устройством, используемым для управления работой рам для испытаний при сжатии и изгибе строительных материалов, которое оснащено управлением нагрузкой/напряжением, перемещением и деформацией.

#### НАУЧНЫЕ РАЗРАБОТКИ

- *Высокопрочные легкие бетоны (ВПЛБ)* – многокомпонентные строительные материалы конструкционного назначения со средней плотностью – 1300...1500 кг/м<sup>3</sup>, пределом прочности при сжатии – до 70 МПа и коэффициентом теплопроводности – менее 0,6 Вт/(м·К). Уникальное сочетание свойств ВПЛБ позволяет изготавливать строительные изделия, сочетающие функции как несущих, так и ограждающих конструкций. Использование ВПЛБ повышает эффективность строительства не менее чем на 30 % за счет снижения материалоемкости и теплопроводности, а также снижения затрат на строительные-монтажные работы.
- *Долговечный серный бетон* – композитный строительный материал, для приготовления которого используется техническая сера, модификатор, наполнитель и заполнитель. Для изготовления таких бетонов используется местная минерально-сырьевая база, а также техногенные отходы промышленности. Разработанный бетон востребован для изготовления изделий и конструкций, эксплуатирующихся в условиях воздействия агрессивных сред, а также повышенной влажности и знакопеременной температуры (морозостойкость более F300). Серные бетоны обладают высокой прочностью (35...45 МПа), водонепроницаемостью (не менее W20) и высокой химической стойкостью в растворах солей и кислот. Отсутствие потребности в использовании воды позволяет производить изделия при низких температурах и круглогодично, что особенно актуально при строительстве в районах вечной мерзлоты. Дополнительным преимуществом материала является безотходность технологического процесса и возможность повторного использования поврежденных изделий.



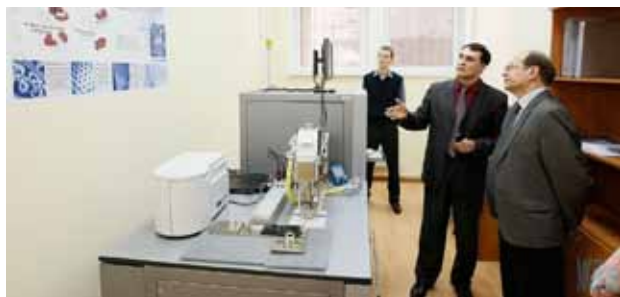
- *Комплексный серный модификатор асфальтобетона* предназначен для повышения долговечности дорожных покрытий за счет увеличения стойкости асфальтобетона к колееобразованию в 1,8...2,0 раза и расширению температурного интервала эксплуатации. Комплексный модификатор содержит нейтрализаторы, позволяющие многократно снизить эмиссию токсичных газов  $H_2S$  и  $SO_2$ , образующихся в процессе изготовления, транспортировки и укладки модифицированных сероасфальтобетонных смесей. Разработанный модификатор обеспечивает увеличение межремонтных сроков на 40...45%, экономию нефтяного битума на 30...40% и повышение показателей качества дорожных покрытий. Кроме того, технология приготовления и укладки модифицированного асфальтобетона обеспечивает уменьшение энергозатрат на 10...20%.

- *Нано- и микроразмерные гидросиликаты бария* являются модификаторами для цементных строительных материалов. Предназначены для регулирования химического состава цементного камня, сроков схватывания и твердения, а также повышения показателей физико-механических и эксплуатационных свойств изделий.

Микроразмерные гидросиликаты бария предназначены для изготовления композиционных минеральных вяжущих специального назначения. Их применение обеспечивает увеличение коэффициента ослабления рентгеновского излучения до 80%, сокращает сроки схватывания до 7...9 раз. Такие композиционные вяжущие рекомендуется использовать для изготовления рентгенозащитных покрытий и специальных бетонов. Совместное использование нано- и микроразмерных модификаторов увеличивает прочность цементного камня более чем в 2 раза.

- *Комплексный наномодификатор для асфальтобетона* на основе высокопористого минерального материала с первичным наноматериалом обеспечивает получение асфальтобетона с высокими физико-механическими и эксплуатационными показателями свойств: прочность при 20 и 50°C увеличивается на 30% и 60%, соответственно; трещиностойкость – на 13%; сдвигустойчивость – на 60%; стойкость к колееобразованию и истиранию – на 43...45%.

- *Энергоэффективный керамический материал* на основе диатомита и высокопористого микродисперсного наполнителя, обработанного синтезированным



первичным наноматериалом, обладает повышенными показателями конструктивного качества: предел прочности при сжатии – 2...40 МПа при средней плотности – 600...1200 кг/м<sup>3</sup>. Материал отличается низким показателем коэффициента теплопроводности и высокой морозостойкостью.

- *Металломинеральный биоцидный наномодификатор* предназначен для обеспечения комфорта и микробиологической безопасности в помещениях. Используется как для предотвращения заражения, так и для борьбы с существующими колониями плесневых грибов родов *Aspergillus* и *Penicillium* и бактерий *Tiobacillus concretivorus*, *Tiobacillus thiooxidans*, *Tiobacillus thioparus*, *Tiobacillus neapolitanus* и др. Обладает высокими активностью и продолжительностью действия из-за высокой удельной поверхности нитевидных металломинеральных наноразмерных образований, формирующихся в поровой структуре обрабатываемого материала. Основные характеристики прекурсора: плотность 1080 – 1100 кг/м<sup>3</sup>; pH – 10–11; расход прекурсора на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности – 2 л.; период сохранения биоцидных свойств – не менее года.
- *Полифункциональное наномодифицированное эпоксидное покрытие* предназначено для повышения барьерных свойств, гидрофобности и биоцидных свойств цементных композитов, эксплуатирующихся в условиях повышенной влажности и биологически агрессивных средах. Покрытие имеет высокие физико-механические и эксплуатационные свойства: прочность при сжатии и изгибе, прочность при ударе, адгезию к подложке, химическую стойкость. Основные характеристики отвержденного покрытия: внешний вид – однородная белая поверхность; толщина слоя – 0,5–1,0 мм; характер разрушения при нормальном отрыве от бетонной поверхности – когезионное по бетону; расход композиции на 1 м<sup>2</sup> обрабатываемой поверхности – 0,6–1,2 кг





# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

**КЛАСТЕР МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ЗДАНИЙ**

**УЧЕБНО-ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
АВТОМАТИКИ**

## **ЛАБОРАТОРИИ**

- Информационных систем в строительстве
- Интеллектуальной автоматики в строительстве

## **ПРОЕКТНОЕ БЮРО**

## **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ЛАБОРАТОРИИ**

- Интеллектуальной автоматики (KNX)
- Автоматического управления инженерными системами (BACnet)
- Имитации систем автоматического управления технологическими процессами
- Автоматики вентиляционных систем

## **КАФЕДРА, УЧАСТВУЮЩАЯ В ПРОЕКТАХ**

- «Информационные системы, технологии и автоматизация в строительстве»



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- **ПОВЫШЕНИЕ КВАЛИФИКАЦИИ ПО ТЕМАМ:**
  - ознакомительный курс «Технология автоматизации зданий»
  - технология KNX
  - технология BACnet
  - технология Modbus
  - беспроводные технологии автоматизации
  - система диспетчеризации
  - пассивные дома
  - зеленые здания
- **КОНСАЛТИНГ В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ И СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ**
- **ПРОЕКТИРОВАНИЕ:**
  - инженерных систем зданий
  - систем пожарной безопасности
  - мероприятий по охране окружающей среды
  - мероприятий по обеспечению доступа инвалидов
  - мероприятий по энергосбережению
- **ЭНЕРГОАУДИТ, РАЗРАБОТКА ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАСПОРТОВ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ**
- **РАЗРАБОТКА ЛАБОРАТОРНЫХ СТЕНДОВ, СТЕНДОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ И ТЕСТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ**





Лаборатория автоматического управления инженерными системами

Научно-образовательный центр информационных систем и интеллектуальной автоматизации в строительстве (НОЦ ИСИАС) проводит теоретическое, предметное и организационно-методологическое формирование нового исследовательского направления отечественной строительной науки и практики – проектирование, конструирование и эксплуатация интеллектуальных систем функционального управления зданиями, комплексами зданий, городами и территориями.

### **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ (KNX) – LI**

Лаборатория представляет собой восемь идентичных «multi-brand» лабораторных стендов – опционально расширяемых систем функционально ориентированных наборов элементов автоматического управления (моделей эффекторов, контроля, визуализации и сигнализации) для физического, математического и информационного имитационного моделирования, проектирования и испытания (включая тестирование интероперабельности (совместимости)) систем автоматического (интеллектуального) управления инженерным оборудованием малоэтажных жилых и общественных зданий и комплексов зданий, коттеджной застройки.

### **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ИНЖЕНЕРНЫМИ СИСТЕМАМИ (VACNET) – LIИ**

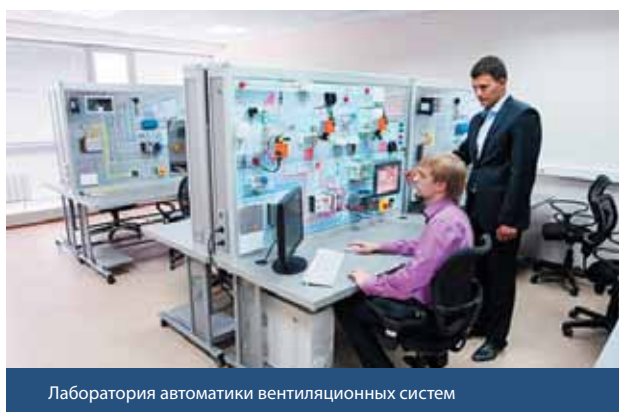
Лаборатория состоит из восьми оригинальных лабораторных стендов – опционально расширяемых комплексов автоматики инженерных систем полевого, автоматического и уровня управления, предназначенных для физического, математического и информационного имитационного моделирования, проектирования и испытания (включая тестирование интероперабельности (совместимости)) систем автоматического (интеллектуального) управления инженерным оборудованием высотных жилых и общественных зданий и крупных комплексов, промышленных систем автоматизации специальных и уникальных сооружений, автоматизации технологических циклов.

### **СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ИМИТАЦИИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ – LIИИ**

Лаборатория состоит из двух комплексов модулей имитации технологических процессов, коммутационных модулей, модулей имитации ошибок, а также восьми идентичных «multi-brand» лабораторных стендов – автоматизированных рабочих мест, включая коммутационную панель, блок сигналов



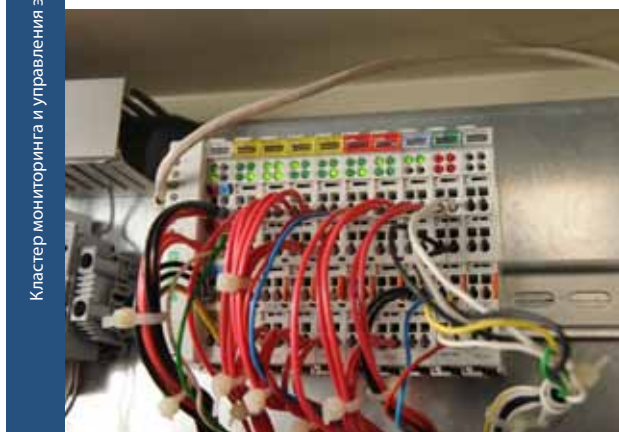
Лаборатория имитации систем автоматического управления технологическими процессами



Лаборатория автоматизации вентиляционных систем



Кластер мониторинга и управления энергетической эффективностью зданий



имитатора, программируемый логический контроллер, блок датчиков, физическую модель температурной камеры, предназначенных для физического, математического и информационного имитационного моделирования, проектирования и испытания (включая тестирование интероперабельности (совместимости)) систем автоматического (интеллектуального) управления инженерным оборудованием любых зданий и комплексов зданий по любым протоколам в любом сочетании.

### СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ АВТОМАТИКИ ВЕНТИЛЯЦИОННЫХ СИСТЕМ – LIV

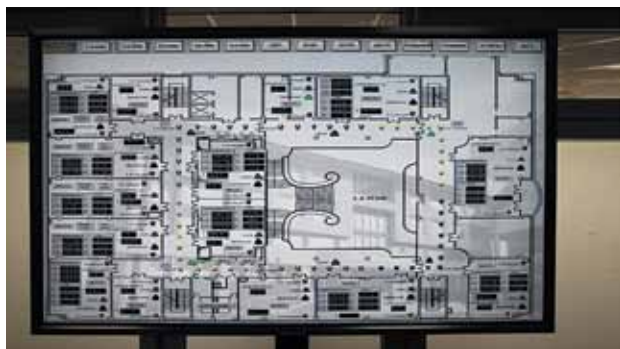
Лаборатория включает в себя восемь идентичных «multi-brand» лабораторных стендов – комплексов модулей программируемых логических контроллеров, датчиков (температуры, влажности, давления), клапанов, шаговых двигателей, имитаторов датчиков и исполнительных устройств, предназначенных для многоцелевого физического, математического и информационного имитационного моделирования, проектирования и испытания (включая тестирование интероперабельности (совместимости)) вентиляционных систем зданий и комплексов зданий любого типа и масштаба.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛАБОРАТОРИЙ LI–LIV, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УНИКАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА:

- Платформенная независимость – независимость от производителя и типа протокола управления системами инженерного оборудования.
  - Возможность свободного программирования системы – настройка стендов для качественно различных экспериментальных задач.
  - Возможность масштабирования системы – объединение стендов в блоки в любом сочетании, подключение к действующим системам управления инженерным оборудованием реальных объектов.
  - Возможность мобильного развертывания.
  - Возможность удаленного (территориально-распределенного) развертывания для организации дистанционного обучения.
- Действующая (обновляемая) линейка оборудования стендов более чем 25 различных производителей средств автоматики, включая отечественные.
- Возможность использования для целей обучения и переподготовки специалистов разного уровня

### КЛАСТЕР МОНИТОРИНГА И УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ ЗДАНИЙ

Кластер мониторинга и управления энергетической эффективностью зданий – уникальная программно-аппаратная разработка НОЦ ИСИАС МГСУ с, пред-



назначенная для энергетического моделирования, мониторинга и управления энергопотреблением любых, в том числе территориально распределенных, зданий и комплексов зданий с произвольными системами управления инженерным оборудованием в режиме реального времени.

### **ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КЛАСТЕРА, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УНИКАЛЬНОСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО КОМПЛЕКСА:**

- Платформенная независимость
- Возможность перспективного математического энергетического моделирования.
- Возможность сценарной верификации энергетического баланса.
- Возможность удаленного (территориально-распределенного) развертывания.
- Возможность тестирования интероперабельности (совместимости) и эксплуатационной надежности любых средств автоматики управления инженерными системами зданий и комплексов зданий.
- Масштабируемость системы.
- Возможность использования для целей обучения и переподготовки специалистов.

### **УЧЕБНО-ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ КОМПЛЕКС ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ АВТОМАТИКИ**

Действующая модель «интеллектуального» («умного») здания – комплекс современного и перспективного «multi-brand» оборудования и технологий автоматики, направленного и удаленного мониторинга и управления инженерными системами зданий – предназначен для моделирования комплексных решений, информационных интерактивных пользовательских интерфейсов интеллектуальных систем, дополнительно используется в презентационных и образовательных целях.

### **ПРОЕКТНОЕ БЮРО**

Комплекс высокопроизводительной вычислительной и организационной техники, логически объединенный со специализированными лабораториями LI–LIV, кластером мониторинга и управления энергетической эффективностью зданий и учебно-демонстрационным комплексом интеллектуальной автоматики на уровне открытых информационных протоколов обмена данными для математической и компьютерной поддержки процессов моделирования и проектирования в рамках заявленных технологических направлений.



# НАУЧНО- ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНЖЕНЕРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И МОНИТОРИНГА СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

## КАФЕДРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТАХ

- «Инженерная геодезия»
- «Испытания сооружений»
- «Металлические конструкции»





## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ■ МОНИТОРИНГ

- Разработка систем периодического и автоматического мониторинга технического состояния конструкций зданий и сооружений в процессе их строительства и эксплуатации, в том числе для сооружений повышенной ответственности
- Геодезический мониторинг деформационных процессов с помощью современных методов и приборов (роботизированная тахеометрическая съемка, лазерное сканирование, GPS измерения)
- Численное моделирование работы конструкций зданий и сооружений в ходе мониторинга:
  - конечно-элементное моделирование неблагоприятных воздействий (критические осадки, нагрузки) и аварийных ситуаций (расчет на прогрессирующее обрушение) для выявления критических зон и выявления параметров контроля
  - определение предельно допустимых контролируемых параметров напряженно-деформированного состояния конструкций зданий и сооружения («матрица установок»)
  - оценка напряженно-деформированного состояния конструкций зданий и сооружений с помощью адекватных конечно-элементных моделей (МКЭ-моделей)

### ■ ИНЖЕНЕРНОЕ ОБСЛЕДОВАНИЕ

#### ОБСЛЕДОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ:

- обследование технического состояния фундаментов
- обследование технического состояния несущих и ограждающих конструкций, узлов и деталей
- обследование инженерных коммуникаций
- обмерные работы, в том числе с помощью технологии лазерного сканирования
- проверочные расчеты несущей способности конструкций
- разработка рекомендаций и заключений по материалам технических отчетов и обследований
- разработка проектов усиления несущих конструкций

#### ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ:

- геодезическая разбивочная основа для строительства
- разбивочные работы в процессе строительства
- геодезический контроль точности геометрических параметров зданий и сооружений
- исполнительная геодезическая съемка
- геодезические измерения деформаций оснований, конструкций зданий и сооружений

#### ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗЫСКАНИЯ:

- проходка скважин и шурфов
- геофизические исследования грунтов
- полевые исследования грунтов
- гидрогеологические исследования грунтов

### ■ ОБЪЕКТЫ МОНИТОРИНГА

#### ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ:

- высотные здания
- большепролетные здания
- уникальные здания и сооружения
- мосты
- объекты, расположенные на территории повышенной сейсмичности

Стенд «Модель несущих конструкций многоэтажного каркасного здания»



Испытание модели резервуара пожаротушений



Стенд «Модель несущих конструкций многоэтажного каркасного здания»

### СОВРЕМЕННОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

- Стенд «Модель несущих конструкций многоэтажного каркасного здания», позволяющий контролировать изменения НДС конструкций в результате:

- статических эксплуатационных нагрузок;
- ветрового воздействия;
- осадок основания;
- динамических нагрузок;
- повреждения элементов конструкций.

Опорная рама стенда оснащена системой автоматизированных нагружающих устройств и блоком дистанционного управления процессом нагружения для приложения различного вида эксплуатационных нагрузок.

- Стенд «Геодезический мониторинг протяженных объектов», предназначенный для осуществления мониторинга геометрических параметров протяженных объектов с использованием приборов цифровой видеорегистрации данных и интеллектуальных программных модулей постобработки информации.
- «Стенд «Деформация вертикально расположенного объекта», позволяющий определять отклонения геометрических параметров вертикально расположенных крупногабаритных объектов от проектного положения посредством тахеометрической съемки, лазерного сканирования и системы GPS.
- Стенд «Адаптивные системы мониторинга», представляющий собой интеллектуальную систему мониторинга технического состояния строительных конструкций с использованием адаптивных математических моделей контролируемых объектов.
- Стенд «Вибродинамические системы мониторинга», позволяющий осуществлять мониторинг технического состояния строительных конструкций с использованием методов регистрации и анализа колебательных характеристик строительных объектов на примере модели системы «фундамент-основание».
- Станция мониторинга СМДС, позволяющая проводить мониторинг деформаций зданий, сооружений, конструкций, грунтовых массивов в автоматическом режиме. В комплект станции входят сейсмомер, наклонномер и акселерометр.
- Комплект высокочувствительных датчиков деформаций, температуры, раскрытия трещин, деформаций от воздействия вибрации.

Стенд «Вибродинамические системы мониторинга»



Мониторинг несущих конструкций сооружений Церкви Всех Святых  
Воскресенского Ново-Иерусалимского монастыря



# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ВОДОСНАБЖЕНИЕ И ВОДООТВЕДЕНИЕ»

СЕКТОР ВОДООТВЕДЕНИЯ

СЕКТОР ВОДОСНАБЖЕНИЯ

АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

КАФЕДРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТАХ

- «Водоснабжение»
- «Водоотведение и водная экология»



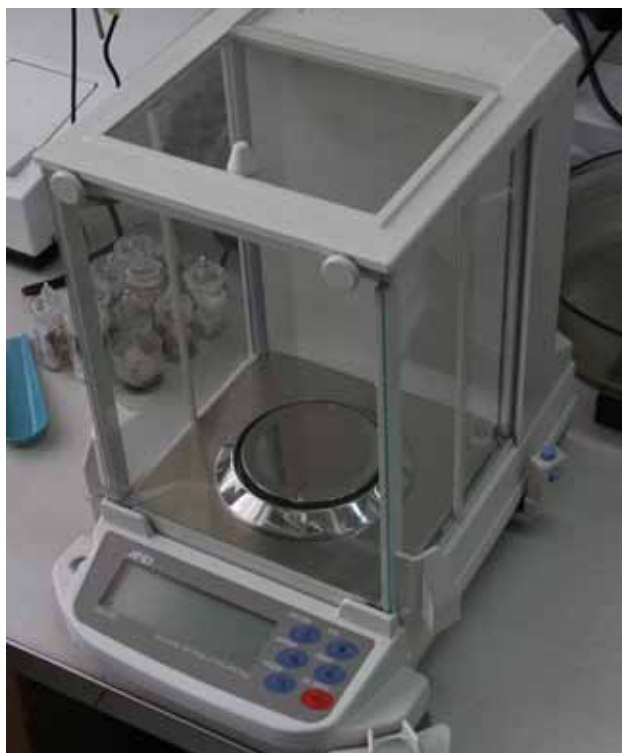
## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Разработка конструктивных решений, технологических схем, методов реконструкции и интенсификации работы сетей, систем и сооружений водоснабжения и водоотведения
- Выполнение предпроектных, проектных и опытно-конструкторских работ, научно-техническое сопровождение строительно-монтажных и пуско-наладочных работ
- Исследования проб природной и сточной воды

### ▪ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

- Подготовка аспирантов по научной специальности  
05.23.04- Водоснабжение, канализация, строительные системы охраны водных ресурсов
- Подготовка магистров по программам:  
«Водоснабжение городов и промышленных предприятий»  
«Водоотведение и очистка сточных вод»





Весы аналитические AnD gr-200



Измеритель шероховатости



Вытяжные шкафы

### СЕКТОР ВОДОСНАБЖЕНИЯ

Работа сектора водоснабжения посвящена изучению и разработке передовых технологий в области водоподготовки, транспортировки и подачи питьевой воды.

Тематики научно-исследовательских и научно-технических работ:

- модернизация и расчет систем подачи в распределения воды в зданиях;
- исследование работы и гидравлических характеристик трубопроводов различного профиля и материала изготовления;
- совершенствование подходов к реновации и строительству трубопроводов систем водоснабжения и водоотведения бестраншейными методами;
- разработка и внедрение мембранных установок для очистки природных и сточных вод;
- исследование применения нанотехнологий в водоподготовке.

### СЕКТОР ВОДООТВЕДЕНИЯ

Тематики научно-исследовательской и научно-технической работы сектора водоотведения:

- разработка конструктивных решений сооружений очистки сточных вод;
- разработка мероприятий в области охраны окружающей среды;
- разработка методов интенсификации работы сооружений биологической очистки коммунальных, производственных и сельскохозяйственных сточных вод;
- разработка технологических схем очистки при осуществлении реконструкции и модернизации существующих сооружений водоотведения и очистки сточных вод;
- выполнение предпроектных работ в области систем и сооружений водоотведения;
- научно-техническое сопровождение строительномонтажных и пуско-наладочных работ систем и сооружений водоотведения.

### АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ

В аналитической лаборатории проводятся анализы (санитарно-химические, биологические и др.) проб природных и сточных вод по основным показателям с использованием общепринятых аттестованных методик, в том числе:

- Методика измерений массовой концентрации нитрат-ионов в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с салициловой кислотой. ПНД Ф 14.1:2:4.4-95 (2011).



Лабораторная насосная установка GRUNDFOS



Разрывная машина

- Методика выполнения измерений массовой концентрации нитрит-ионов в природных, питьевых и сточных водах флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат 02». ПНД Ф 14.1:2:4.26-95 (2010).
- Методика измерений массовой концентрации общего железа в питьевых, поверхностных и сточных водах фотометрическим методом с сульфосалициловой кислотой. ПНД Ф 14.1:2:4.50-96 (2011).
- Методика выполнения измерений жесткости в пробах природных и очищенных сточных вод титриметрическим методом. ПНД Ф 14.1:2.98-97 (2004).
- Методика измерений массовой концентрации «активного хлора» в питьевых, поверхностных и сточных водах титриметрическим методом. ПНД Ф 14.1:2:4.113-97 (2011).
- Методика выполнения измерений биохимического потребления кислорода после  $n$  дней инкубации (БПК<sub>полн.</sub>) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах. ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97 (2004).
- Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах природной, питьевой и сточной воды на анализаторе жидкости «Флюорат-02». ПНД Ф 14.1:2:4.128-98 (2007).
- Методика выполнения измерений массовой концентрации общего азота в природных и сточных водах титриметрическим методом. ПНД Ф 14.1:2.206-04.
- Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца и меди в водах питьевых, природных и сточных методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторе тина ТА. ПНД Ф 14.1:2:4.222-06 и др.

#### СОВРЕМЕННОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МИРОВОГО УРОВНЯ:

- *Лазерный анализатор размеров частиц с измерением дзета-потенциала Zetatrak*, предназначенный для определения следующих параметров в глубоко обессоленной воде: размера частиц, молекулярного веса дзета-потенциала.
- *Спектрофотометры сканирующие UNICO 2800, Nach Lange DR 2800 и DR 5000*. Приборы отличаются высокой точностью определения процента пропускания оптической плотности, установки длины волны, разрешением 0,1 нм и прекрасной временной стабильностью.
- *Флуориметр «Флюорат-02-3М»*, предназначенный для флуориметрического и фотометрического определения концентрации органических и неорганиче-



Система анализа БПК



Спектрофотометры сканирующие



ских загрязнителей питьевых и сточных вод: ХПК, нефтепродукты, нитриты, фенолы, СПАВ и др.

- *Кондуктометры лабораторные Mettler Toledo S30 и Cond 730*, предназначенные для измерения электропроводности, солености, солесодержания, удельного сопротивления и температуры проб жидкости.
- *Анализатор БПК портативный Эксперт-001-БПК*, предназначенный для измерения биологического потребления кислорода (БПК) в соответствии с методикой ПНД Ф 14.1:2:3.4.123-97 «Методика выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после n-дней инкубации (БПК) в поверхностных пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных сточных водах».
- *Концентратомер КН-2М*, предназначенный для измерения массовых концентраций: нефтепродуктов в питьевых, природных и сточных водах, почвах и донных отложениях; жиров в природных и сточных водах; неионогенных поверхностно-активных веществ (НПАВ) в питьевых водах; углеводов в атмосферном воздухе, воздухе рабочей зоны, промышленных выбросах.
- *Вольтамперометрический анализатор (полярграф) TA-Lab*, предназначенный для проведения измерений на основе метода инверсионной вольтамперометрии (ИВА). Определяемые примеси: As, Zn, Cd, Pb, Cu, Hg, Fe, Se, Sb, Sn, Bi, Mn, Co, Ni, Ag и др.
- *Система анализа БПК Oxitop Control 12* для анализа БПК<sub>5</sub> манометрическим методом на 12 образцов. Автоматический запуск измерений при достижении температуры 20°C. Полное отсутствие контакта с воздухом на протяжении всего времени анализа. Регистрация показаний 1 раз в сутки.
- *Иономер лабораторный ИТАН*, представляющий собой мини-лабораторию на основе рН-метра-иономера и предназначенный для измерения показателя активности (рН, рХ) и массовой или молярной концентрации (С) ионов, окислительно-восстановительного потенциала (Еh), температуры (Т) в воде и водных средах, а также для использования в качестве высокоомного вольтметра при измерении химического потребления кислорода, при потенциометрическом титровании и других потенциометрических измерениях по соответствующим методикам количественного химического анализа.
- *Измеритель шероховатости / профилометр (портативный)*, применяемый для измерения шероховатости плоских, закругленных и наклонных поверхностей, а также в пазах и углублениях размером не менее 80 x 30 мм





# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ГЕОТЕХНИКА»

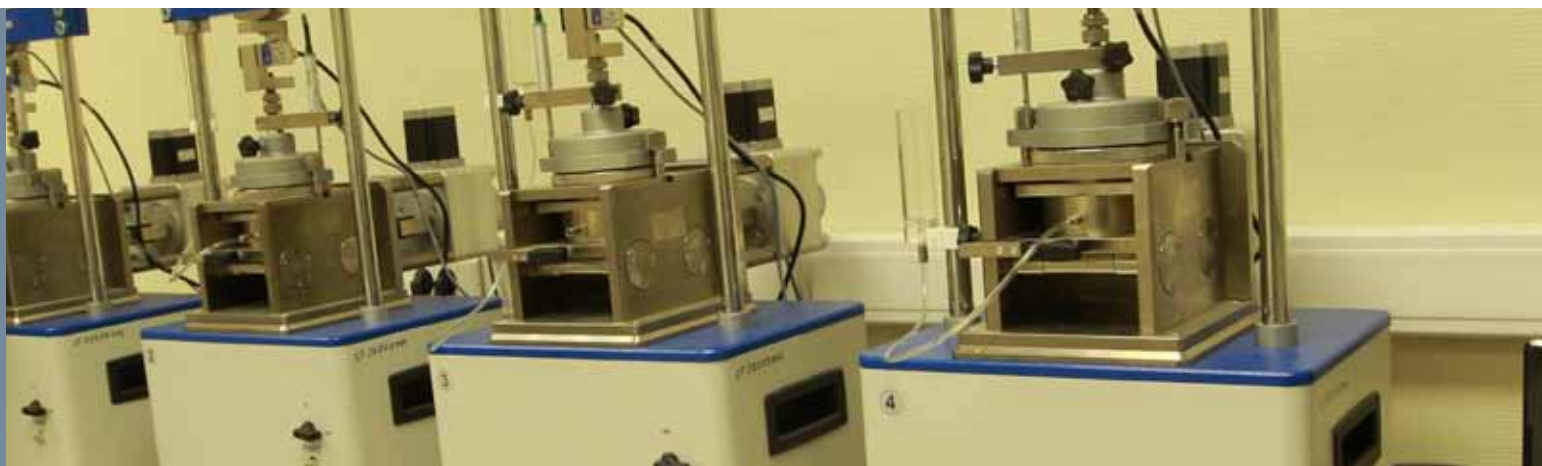
## ОТДЕЛЫ

- Изучения физических и механических свойств грунтов по результатам лабораторных и полевых испытаний грунтов
- Численного моделирования напряженно-деформированного состояния массивов грунтов
- Проектирования подземных конструкций и частей зданий
- Полевых испытаний грунтов и негрунтовых материалов

## КАФЕДРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТАХ

- «Механика грунтов оснований и фундаментов»
- «Инженерная геология и геоэкология»

Лаборатория НОЦ «Геотехника» аккредитованна в Национальной системе аккредитации РФ для проведения работ по сертификационным испытаниям



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Решение актуальных задач теоретической и прикладной геомеханики и геотехники
  - Решение научно-исследовательских, научно-технических и технологических задач в области теоретической и прикладной геомеханики и геотехники
  - Проведение лабораторных испытаний грунтов – компрессионные, сдвиговые и трехосные испытания при статических, циклических и вибрационных нагрузках
  - Компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния массивов грунтов, вмещающих подземную часть зданий и сооружений в сложных инженерно-геологических условиях
  - Проектирование подземных частей зданий и сооружений: ограждение котлована, фундаменты мелкого и глубокого заложения, водопонижение и дренаж
  - Научное сопровождение проектов и строительства подземных частей зданий и сооружений – техническое обследование зданий и сооружений, геотехнический мониторинг в процессе строительства и после окончания работ
- 
- **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**
    - Подготовка аспирантов по научной специальности  
05.23.02 - Основания и фундаменты, подземные сооружения.





Универсальная установка для проведения динамических испытаний на сжатие



Установки для определения гранулометрического состава



Оборудование для компрессионных испытаний

## СОВРЕМЕННОЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ ОБОРУДОВАНИЕ:

Оборудование позволяет не только проводить испытания грунтов с учётом природного давления, но и с учётом откопки котлована, догружения нагрузкой от зданий и сооружений.

Отличительной особенностью является возможность задания не только статических нагрузок, а также циклических, вибрационных и динамических нагрузок от транспорта, машин и механизмов и сейсмической активности: это дает возможность моделировать при испытаниях весь цикл передаваемых на основания нагрузок. Такие испытания необходимы для определения расчётных параметров грунта для количественной оценки устойчивости, осадок и кренов зданий и сооружений.

- Универсальная установка проведения динамических испытаний на сжатие до 63 кН, частотой до 100 Гц и собственной частотой системы 5000 Гц.
- Установка для проведения испытаний в условиях трехосного сжатия с дополнительным приводом для создания циклической нагрузки 5 кН/5Гц.
- Комплект оборудования для испытаний образцов грунта в условиях трехосного сжатия вертикальной нагрузкой до 45 кН.
- Комплект оборудования для испытаний образцов грунта в условиях трехосного сжатия вертикальной нагрузкой до 25 кН.
- Комплект оборудования для компрессионных испытаний образцов грунта вертикальной нагрузкой 10 кН.
- Комплект оборудования для испытаний образцов грунта методом одноплоскостного среза.
- Установка для определения пластичности на границе раскатывания.
- Устройство для определения границы пластичности образца.
- Комплект приборов предварительного уплотнения и водонасыщения.
- Установка истинного трёхосного сжатия для образцов кубической формы.
- Комплект оборудования для определения физических свойств грунтов.



Стабилометры - установки для проведения трехосных испытаний грунтов (тип А)



Установка для определения пластичности на границе раскатывания



Комплект оборудования для испытаний образцов грунта в условиях трехосного сжатия вертикальной нагрузкой



Установка для проведения испытаний в условиях трехосного сжатия



Установки для проведения испытаний на одноплоскостной сдвиг

## РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ:

Научно-техническое сопровождение проектирования и строительства многофункционального жилого комплекса с подземной автостоянкой:

- получено заключение о надежности выполненных конструкций и возможности продолжения работ по возведению зданий
- выполнено численное моделирование напряженно-деформированного состояния (НДС) системы «Основание – фундаментная плита – подземная часть»
- определены коэффициенты, необходимые для поверочных расчетов напряженно-деформированного состояния «системы»
- выполнено численное моделирование напряженно-деформированного состояния системы

**Заказчик: ЗАО «СК ДОНСТРОЙ»**

Экспертиза проектной документации мобильных агрегатов энергоснабжения на трех площадках для размещения и вводу их в эксплуатацию с целью обеспечения надежного энергоснабжения потребителей Сочинского региона в период проведения XXII Олимпийских зимних игр и XI Паралимпийских зимних игр 2014 года в городе Сочи:

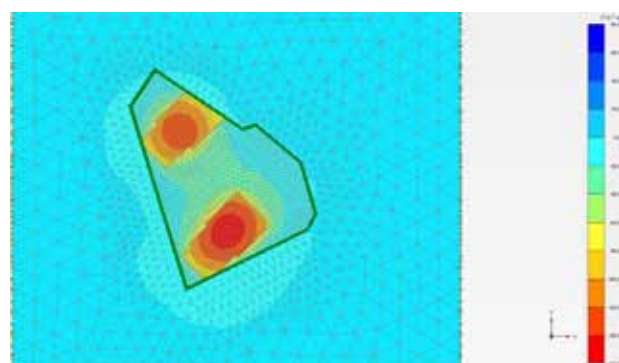
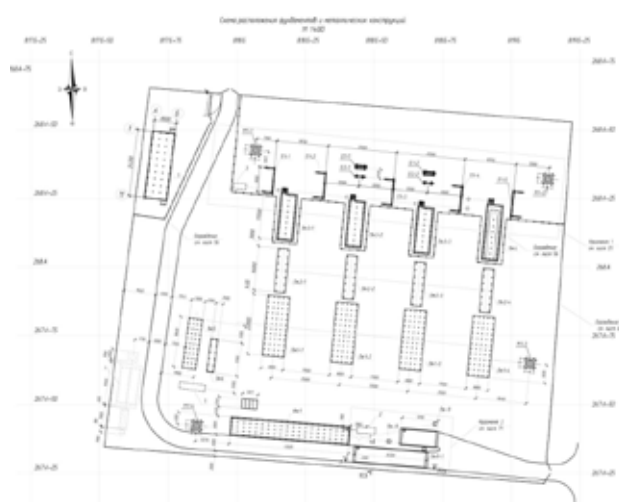
- выполнена оптимизация проекта фундаментов;
- составлено заключение о возможности использования фундаментов под временные генераторы
- обеспечено снижение затрат на возведение сооружения

**Заказчик: ОАО «Мобильные ГТЭС»**

Лабораторные испытания грунтов на площадке платформенного участка на объекте: «Кожуховская линия ст. «Авиамоторная» – ст. «Некрасовка»:

- снижение армирования обделки тоннеля метрополитена по результатам расчета, проведенного на основании выполненных работ, снижение стоимости строительства

**Заказчик: ООО «Геопроектизыскания»**



Лабораторные испытания грунтов коммерческого объекта с подземной автостоянкой и встроенной трансформаторной подстанцией:

- выполнена оптимизация проекта фундаментов

**Заказчик: ООО «БП ИСТЕЙТ»**

Исследования физико-механических характеристик материала ядра плотины Рогунской ГАЭС

- выполнены трёхосные испытания грунтов в стабилометре с рабочей камерой не менее 100 мм по консолидированно-дренированной схеме с построением паспортов прочности исследуемого грунта с последующей выдачей технического отчета

**Заказчик: ОАО «Южный ИЦЭ»**

Разработка методики расчета различных шпунтовых конструкций из композиционных материалов для уменьшения сроков и стоимости строительства нулевого цикла

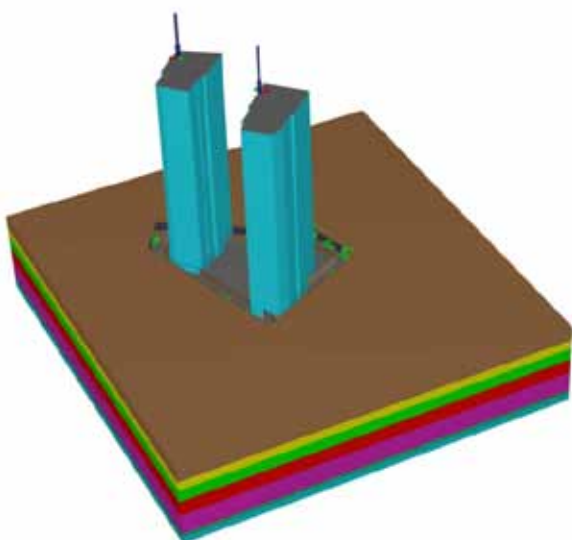
- разработана уникальная методика расчета шпунтовых ограждений из композитных материалов

**Заказчик: ОАО «НИИГрафит»**

Научно-техническое заключение на тему: «Оптимизация проектных решений фундаментов зданий первой очереди строительства жилых домов комплексной жилой застройки на территории Северо-Западной коммунальной зоны г. Химки»

- проведены специализированные лабораторные исследования с целью уточнения параметров деформируемости, прочностных характеристик для нелинейного расчета
- выполнено численное моделирование напряженно-деформированного состояния системы методом конечных элементов в трехмерной постановке с учетом нелинейных свойств грунтов основания, пространственной жесткости подземной части и поэтапности строительства
- выполнена оптимизация проектных решений фундаментов

**Заказчик: ЗАО «АМД»**



# НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР «ГИДРОМЕХАНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»

## ЛАБОРАТОРИИ

- Лаборатория «Экспериментальной гидромеханики и гидравлики»
- Лаборатория «Вычислительной гидромеханики»
- Лаборатория «Виртуальной гидравлики»

## КАФЕДРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТАХ

- «Гидравлика и водные ресурсы»
- «Гидротехническое строительство»





## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ НАУКА

- Турбулентность открытых и напорных течений, интенсификация и подавление турбулентности
- Гидродинамика пограничного слоя
- Гидродинамика течений с высокими градиентами скоростей
- Гидродинамика многофазных течений
- Гидродинамика циркуляционных течений
- Гидродинамика гравитационных волн
- Взаимодействие жидкости и твердого тела, обтекание тел
- Управление водными ресурсами речных бассейнов и речных систем на основе цифровой модели речной сети в оболочке ГИС.
- Моделирование гидродинамических процессов, качества воды, переноса примесей и наносов в руслах и устьях рек, озерах, эстуариях, заливах, прибрежных зонах, водохранилищах, морях и океанах
- Моделирование городских систем водоснабжения и водоотведения в оболочке ГИС

### ОТРАСЛЕВАЯ НАУКА

- Гидравлика гидротехнических и водохозяйственных сооружений, гидроэлектростанций
- Гидравлика сооружений в условиях значительной аэрации потока и волнообразования
- Гидравлика сооружений в суровых климатических условиях при наличии в потоке льда и шуги
- Гидродинамика неустановившихся процессов в напорных водоводах и в открытых каналах
- Исследования русловых процессов
- ОВОС при проектировании и реконструкции гидроузлов
- Распространение загрязнений и примесей в водной среде
- Исследования переработки берегов под воздействием волн
- Моделирование зон затоплений при паводках, прорывах плотин и дамб, штормовых наводнениях, цунами





Водослив практического профиля



Сегментный затвор



Трапецидальный лоток

## СОВРЕМЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

*Гидравлический лоток с переменным уклоном* предназначен для проведения лабораторных работ и научных исследований в области гидравлики открытых потоков, водосливов, водосбросных и водобойных сооружений, гидравлики механического оборудования гидротехнических сооружений, гидравлики волн.

Длина рабочей части лотка – 12,5 м, ширина лотка – 300 мм, глубина – 450 мм, максимальный расход – 32 л/с.

Технические характеристики:

насос: мощность 5,5 кВт, максимальный напор 10 м, максимальный расход 150 м<sup>3</sup>/час,

высокоточный механизм установки уклона лотка с ходом червяного механизма 0,25 мм за один оборот, электромагнитный расходомер: диаметр 100 мм, диапазон измерения 0 – 150 м<sup>3</sup>/час, класс точности 0,3 генератор волн: частота до 110 Гц, мощность 0,55 кВт.

В комплект лотка входят съёмные модели:

водосливов с тонкой стенкой: прямоугольного, треугольного и трапецидального профиля, водослива с широким порогом с острыми и закругленными кромками, водослива Крампа, водослива практического профиля в комплекте со сменяемыми элементами сопряжения с дном нижнего бьефа: плавное сопряжения по радиусу, прорезной носок, носок-трамплин, сифонного водосброса, сороудерживающих решеток с плоскими и круглыми профилями, водобойных стенок, водобойного колодца, шашечных гасителей, кульверта (дренажа), плоского гидротехнического затвора, сегментного гидротехнического затвора, лотка Вентури, лотка Паршалля, трапецидального лотка, свай и мостовых опор, бетонного покрытия канала и естественного галечного дна русла, отмели, непроницаемого и проницаемого береговых откосов.

Оснащение лотка средствами измерений:

- пьезометрический щит,
- цифровые датчики уровня,
- трубки Пито – Прандтля с цифровыми дисплеями,
- микровертушки для измерения скоростей и температуры воды с цифровыми дисплеями,
- высокоточные датчики давления с компьютер совместимым прибором одновременного сбора данных с 16 датчиков с программным обеспечением.



Естественное галечное дно речного русла



Трубка Пито – Прандтля



Научно-образовательный центр «ГИДРОМЕХАНИКИ И ГИДРАВЛИКИ»

*Лазерная доплеровская измерительная система с 3D траверсой и программным обеспечением для 3D исследования структуры многофазных газожидкостных потоков.*

Лазерный доплеровский анемометр с адаптивной временной селекцией и визуализацией вектора скорости предназначен для прецизионного бесконтактного измерения полного вектора скорости потоков жидкости или газа, а также многофазных сред.

Основные технические характеристики:  
 диапазон измеряемых скоростей, компоненты X, Y -  $\pm 0,01...30^*$  м/с, компоненты Z -  $\pm 0,02...100^*$  м/с,  
 погрешность измерения скорости компонент X, Y -  $\pm 0,5$  %, компоненты Z -  $\pm 1,5$ %,  
 размер зондирующего оптического поля ( $F = 0,5$  м;  $\lambda = 0,655$  мкм) -  $\varnothing 0,05 \times 1$  мм,  
 ресурс работы - 40 000 час,  
 реализована возможность дистанционного (удаленного) проведения экспериментов.

Отличительные особенности:

- измерения в режиме обратного светорассеяния по повышенному отношению сигнал/шум за счет использования полной мощности лазерного излучения в каждом оптическом измерительном канале
- визуализация в реальном времени компонент вектора скорости
- большой динамический диапазон по энергетике светорассеивания
- надежные полупроводниковые лазеры видимого диапазона
- отсутствие необходимости подстройки оптико-механической части прибора в процессе эксплуатации
- реализация прибора на отечественной серийной оптической элементной базе.

#### *Программный комплекс MIKE*

В состав комплекса входят программные продукты для моделирования:

- речных бассейнов, речных систем;
- озер, морей и водохранилищ в 2D;
- озер, морей и водохранилищ в 3D;
- паводков, наводнений, цунами;
- грунтовых и поверхностных вод;
- сетей водоснабжения и водоотведения.

# НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОМЫШЛЕННЫЙ АЛЬПИНИЗМ»

**КАФЕДРА, УЧАСТВУЮЩАЯ В ПРОЕКТАХ**

- «Механизация строительства»



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Обследование высотных зданий и сооружений с использованием методов промышленного альпинизма
- Обследование и обслуживание башенных кранов методами промышленного альпинизма
- Мониторинг вентилируемых и светопрозрачных фасадов высотных зданий
- Испытания средств индивидуальной защиты при работе на высоте: страховочные пояса и системы, устройства для спуска и подъёма
- Разработка проектов производства высотных работ методами промышленного альпинизма
- Подготовка кадров для выполнения работ на высоте по профессии: «промышленный альпинист» и «верхолаз»
- Научные исследования в области промышленного альпинизма
  - организация и безопасность проведения высотных работ методами промышленного альпинизма;
  - спасение и самоспасение людей по фасаду здания в чрезвычайных ситуациях;
  - исследование рисков при выполнении высотных работ в строительстве и эксплуатации высотных зданий и сооружений;
  - испытания средств индивидуальной защиты при работе на высоте.





## РАБОТЫ, ВЫПОЛНЕННЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОМЫШЛЕННОГО АЛЬПИНИЗМА

- Обследование состояния бетона по наружной поверхности Останкинской телевизионной башни
- Мониторинг канатной арматуры бетонного ствола Останкинской телевизионной башни
- Мониторинг вентилируемого фасада с гранитной облицовкой здания Банка России
- Контроль качества монтажа светопрозрачных фасадов высотного здания Центра международной торговли
- Обследование вентилируемого фасада здания ТНК-ВР
- Обследование наружных стен административного здания МГСУ
- Обучение бригад обслуживанию фасадов высотных зданий методами промышленного альпинизма
- Обучение групп ОМОНа и СПЕЦНАЗа методам промышленного альпинизма

## ПАРТНЁРЫ И ЗАКАЗЧИКИ

- МРЦ Останкинская телевизионная башня
- Центральный Банк Российской Федерации
- Центр международной торговли
- МВД РФ





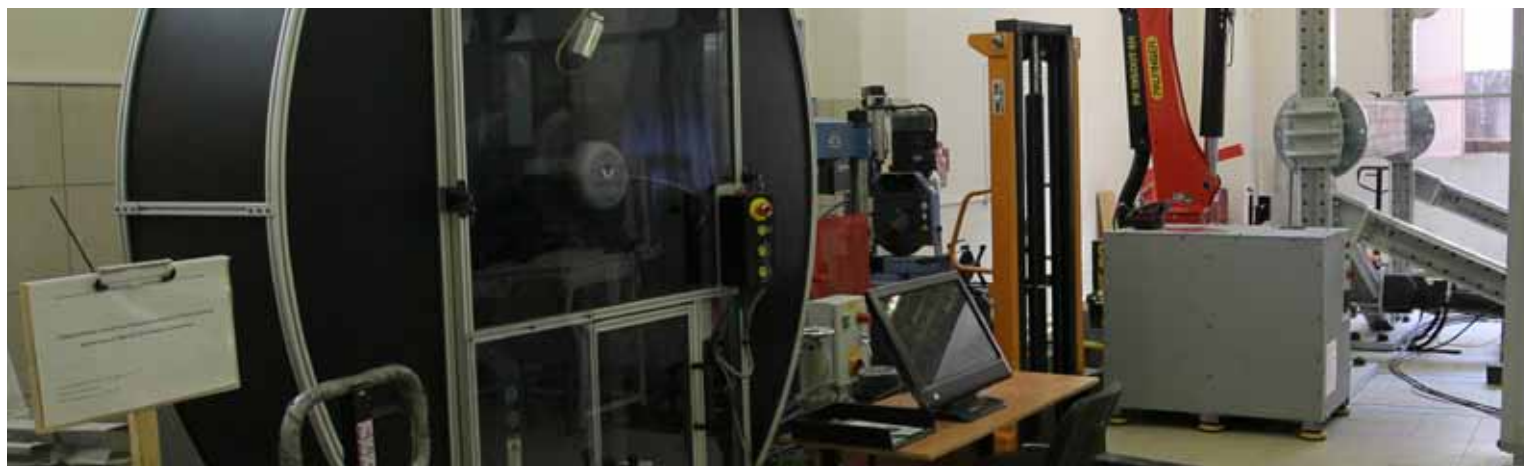
В честь девяностолетия МГСУ специалистами центра совершено восхождение на самую высокую вершину Альп гору Монблан

# ЭКСПЕРТНО- ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ И ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

## КАФЕДРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТАХ

- «Железобетонные и каменные конструкции»
- «Конструкции из дерева и пластмасс»
- «Металлические конструкции»
- «Испытания сооружений»

Экспертно-диагностический и испытательный центр строительных конструкций аккредитован в Национальной системе аккредитации РФ для проведения работ по сертификационным испытаниям

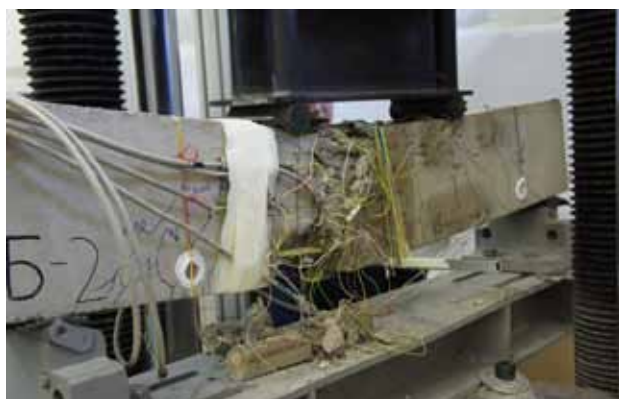




## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Решение актуальных задач контроля качества строительных конструкций и материалов
  - Проведение статических и динамических испытаний элементов строительных конструкций
  - Контроль технического состояния конструкций зданий и сооружений
  - Разработка методик действительной работы элементов строительных конструкций
  - Статические и динамические испытания крупногабаритных конструкций усилием до 500 тонн
- 
- **ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ**
    - Подготовка аспирантов по научной специальности  
05.23.01 - Строительные конструкции, здания и сооружения





Испытание балок, армированных композитной полимерной арматурой



Испытание по определению прочности бетона

### СОВРЕМЕННОЕ ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ОТ ВЕДУЩИХ ЕВРОПЕЙСКИХ И РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ:

- *Уникальная линейка электромеханических, гидравлических и сервогидравлических универсальных испытательных машин с максимальной нагрузкой от 100 до 3000 кН для определения физико-механических свойств и контроля качества металлов и сплавов, бетонов и строительных растворов, полимеров и композитных материалов.*
- *Уникальная напольная сервогидравлическая испытательная машина динамических нагрузок с частотой до 50 Гц для определения характеристик циклической трещиностойкости, проведения испытаний металлов и композитных материалов на малоцикловую и многоцикловую усталость с управлением по деформации и напряжению. Оснащена термокамерой (от -150 до 300 °С).*
- *Инновационная оптическая система цифровой корреляции изображений для лабораторного и объектного наблюдения за деформациями и перемещениями в элементах строительных конструкций. В основе работы системы лежит принцип стереокомпарации.*
- *Система контроля напряженно-деформированного состояния элементов конструкций зданий и сооружений на базе комплекса National Instruments с программным обеспечением LabView на 256 измерительных каналов*
- *Реконфигурируемый стенд для испытаний строительных конструкций, в том числе сложной конфигурации в условиях многоосного статического и динамического нагружения. Стенд позволяет воспроизводить историю нагружения как измеренную в процессе мониторинга, так и заданную в проекте. Стенд оснащен шестью гидроцилиндрами, обеспечивающими статическую нагрузку, суммарной мощностью до 1500 кН. Диапазон частот при динамических и сейсмических испытаниях: 3...20 Гц.*
- *Универсальный маятниковый копер предназначен для определения ударной вязкости (вязкости разрушения) образцов строительных материалов и изделий. Позволяет определять энергию, затраченную на разрушение образца ударными воздействиями. Принцип работы основан на законе сохранения механической энергии ударного блока. Измеряется потенциальная энергия взведенного маятника, переходящая в кинетическую, разрушающую образец.*



Универсальный маятниковый копер



Реконфигурируемый стенд для испытаний строительных конструкций (1500 кН)

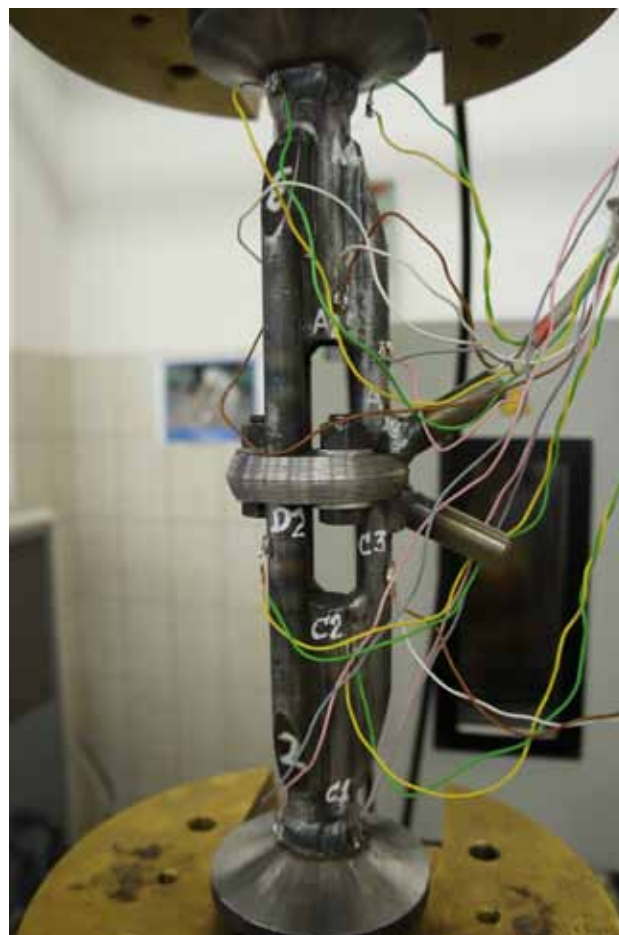


Универсальный реконфигурируемый стенд для испытаний крупногабаритных конструкций на статические и динамические нагрузки (5000 кН)



Испытание Г-образного узла радиальной балки шатра Ротонды объекта культурного наследия «Собор Воскресения Господня с подземной церковью Константина и Елены»

- *Универсальный реконфигурируемый стенд испытаний крупногабаритных конструкций на статические и динамические нагрузки* предназначен для испытаний конструкций и узлов для следующих типов опытных образцов:
  - балочные элементы пролетом от 3 до 24 м, в том числе с продольным усилием с нагружением двумя и более силами в пролете;
  - плитные конструкции, работающие по балочной схеме шириной от 1,2 до 3,6 м с нагружением двумя и более силами в пролете;
  - плитные конструкции, работающие в двух направлениях;
  - объемные элементы, модели каркасов зданий (этажерки, пространственные рамы);
  - стыки панелей и сборных элементов каркаса;
  - узлы монолитных и сборных каркасов зданий (стык безбалочной плиты и колонны, сопряжения обвязочных балок и плит перекрытий и т.д.).
 Стенд оснащен пятью гидроцилиндрами, обеспечивающими статическую и динамическую нагрузку суммарной мощностью до 5000 кН.



Проведение усталостных испытаний узлов металлоконструкций колеса

# НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ

- ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ СЕКТОР
- ВОЛНОВОЙ СЕКТОР
- ЛЕДОВЫЙ СЕКТОР



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Исследование волновых нагрузок на морские и водохранилищные гидротехнические сооружения
- Исследование ледовых нагрузок на морские сооружения
- Исследования деформативности и устойчивости морских сооружений на грунтовом основании





Гидроволновой лоток



Глубоководный бассейн

## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

- *Три гидроволновых лотка*, используемые для исследования эффективности берегозащиты и определения волновых нагрузок на морские и водохранилищные гидротехнические сооружения.
- *Мелководный бассейн* лаборатории глубиной 1 м и достаточно большими размерами в плане, позволяет проводить крупномасштабные исследования существующих и проектируемых сооружений, моделировать защищенность акваторий проектируемых портов от проникающего ветрового волнения, а также заносимость подходных каналов и водных путей (изучение формирования наносов в прибрежной зоне), исследовать русловые процессы при строительстве, эксплуатации и аварийных ситуациях различных гидротехнических сооружений.
- *Глубоководный бассейн* глубиной до 5 м является единственным, на территории России, где возможно моделирование силового воздействия ветровых волн на модели плавучих и стационарных морских нефтегазопромысловых гидротехнических сооружений, а также отработка технологий подводно-технических работ при строительстве морских сооружений с высоким давлением. Специалисты лаборатории данного профиля могут выполнять обследования существующих воднотранспортных и берегозащитных сооружений с целью их ремонта и реконструкции. К таким сооружениям относятся набережные, причалы, шлюзы, крепления откосов судоходных каналов, плотины и прочие гидротехнические сооружения, в том числе и городские.
- *Грунтовый комплекс*, не имеющий аналогов, как в России, так и за рубежом. Основной грунтовый бассейн грунтового комплекса состоит из двух секций. Плановые размеры первой секции – 5 × 5 м, глубина – 4,1 м. Плановые размеры второй секции – 5 × 8 м, глубина – 3,2 м.

На базе грунтового комплекса проводятся научно-исследовательские и проектные разработки, связанные с процессом взаимодействия различных типов фундаментов гидротехнических сооружений с грунтовым основанием по следующим направлениям:

- исследование конструктивных особенностей различных типов фундаментов и физической картины взаимодействия грунтового массива с сооружением на крупномасштабных моделях.



Мелководный бассейн



Грунтовый бассейн



- натурные обследования существующих сооружений и грунтовых оснований под фундаментами, разработки рекомендаций по их реконструкции и ремонту.

В лаборатории проводятся исследования напряженно-деформированного состояния железобетонных конструкций морских гидротехнических сооружений от совместного действия технологических нагрузок и циклических знакопеременных температурных воздействий с учетом влажности в зоне переменного уровня воды. Для этих исследований создана соответствующая экспериментальная база, состоящая из двух термобарокамер с полезным объемом от 0,8 до 8 м<sup>3</sup>, двух гидравлических прессов и современной измерительной аппаратуры. На основании проведенных исследований в этой области разработаны рекомендации по учету влияния этих природных факторов на надежность работы и долговечность железобетонных конструкций, в том числе, эксплуатируемых в суровых климатических условиях.

Исследования по волновой и ледовой тематике, являются наиболее качественно развитым направлением деятельности ОНИЛ МНГС, кроме того, достаточное, на сегодняшний день, оснащение лаборатории экспериментальным оборудованием, с преимущественным преобладанием информационных, кадровых и технологических ресурсов, позволит и в будущем ставить и успешно решать научные задачи.

## НАИБОЛЕЕ ЗНАЧИМЫЕ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ РАБОТЫ И РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ:

Верификация параметров ветровых волн на акватории проектируемого морского порта Сабетта на основе физического моделирования

**Заказчик: ОАО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ».**

Физическое моделирование волновых процессов для обеспечения разработки проектной документации на строительство

Комплекс береговой и морской инфраструктуры в морском порту Геленджик

**Заказчик: ОАО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ».**

Физическое моделирование волновых процессов

Сухогрузный район морского порта Тамань.

**Заказчик: ОАО «ЛЕНМОРНИИПРОЕКТ».**

Гидравлическое моделирование воздействий на конструктивные решения берегозащиты

Имеретинская низменность

**Заказчик: НПО «Мостовик».**





Определение истирающего воздействия льда на морские нефтегазопромысловые гидротехнические сооружения и разработка предложений по их защите

**Заказчик: ОАО «Газпром».**

Разработка специальных технических условий по определению ледовых нагрузок на опоры отгрузочного пирса Специализированный угольный портовый комплекс в бухте Мучке порта Ванино, Хабаровский край

**Заказчик – ОАО «ДальвостНИИпроектуголь».**

Научно-техническое сопровождение проектирования гидротехнических сооружений плавучей атомной теплоэлектростанции на базе плавучего энергоблока в г. Певек Чукотского АО

**Заказчик: ОАО «СОЮЗМОРНИИПРОЕКТ».**



# УЧЕБНО-НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛАБОРАТОРИЯ АЭРОДИНАМИЧЕСКИХ И АЭРОАКУСТИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

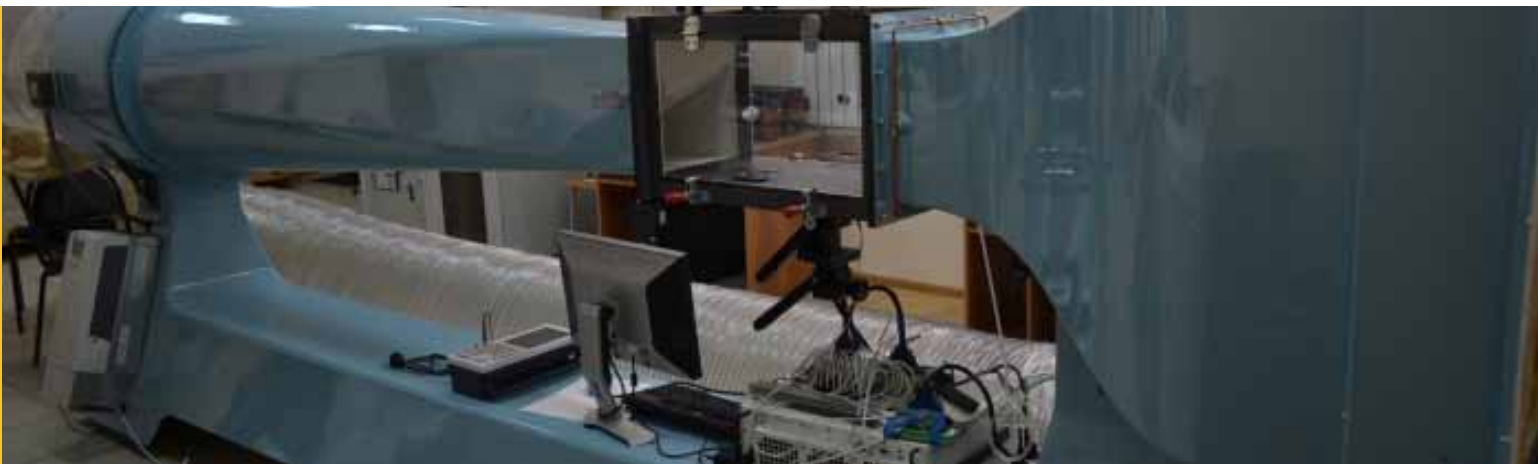
## КАФЕДРА, УЧАСТВУЮЩАЯ В ПРОЕКТАХ

- «Теоретическая механика и аэродинамика»



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Проведение фундаментальных исследований в области строительной аэродинамики
- Расчетно-экспериментальное исследование влияния ветровой нагрузки на высотные и уникальные сооружения
- Расчетно-экспериментальное исследование влияния ветровой нагрузки на пролетные конструкции мостовых сооружений
- Расчетно-экспериментальное исследование аэрации городской застройки и объектов промышленного и специального назначения

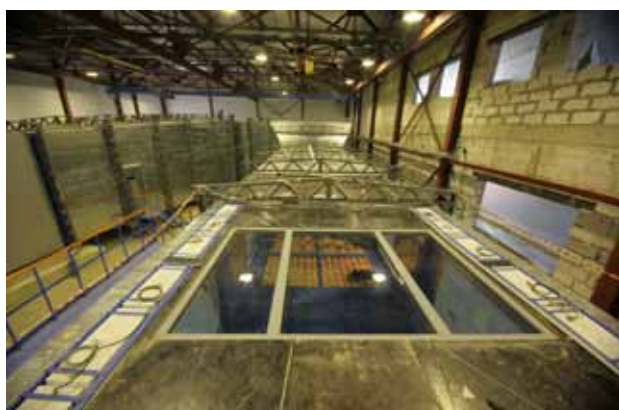




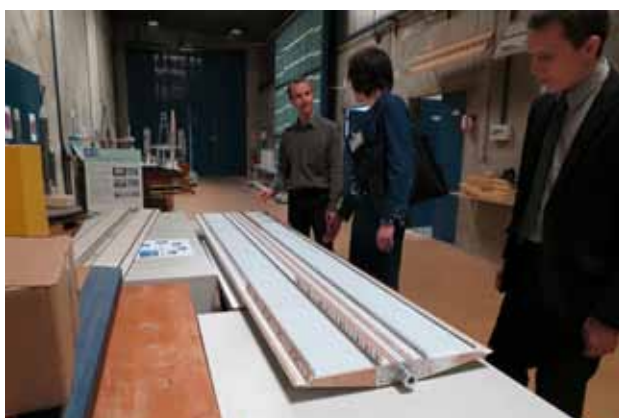
УНПЛ Аэродинамических и аэроакустических испытаний строительных конструкций



Тракт аэродинамической трубы



Остекление рабочей зоны АДТ МГСУ для работы лазерного оборудования и PIV-системы



Макет пролетного строения моста

## СОВРЕМЕННОЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- Аэродинамическая труба архитектурно-строительной специализации.* В конструкции трубы спроектирована протяженная рабочая зона (18,9 м), обеспечивающая специальную эпюру скорости и обдуваемого потока, моделирующего приземный слой атмосферы и влияние подстилающей поверхности ландшафта. Размеры аэродинамической трубы МГСУ (АДТ): длина – 41 м; ширина – 21,25 м; высота – 6,91 м; длина оси замкнутого контура – 96 м; Параметры исследуемых макетов: Длина – 3,0 м, Ширина – 3,0 м, Высота – до 1,5 м. Масштабы зданий и сооружений: 1:100, 1:150 Масштабы градостроительных объектов: 1:1000, 1:2000, 1:5000
- Исследовательский лабораторный комплекс «Малая аэродинамическая труба».* Комплекс позволяет проводить аэродинамические испытания фрагментов городской застройки и мелкомасштабных моделей конструкций, зданий и сооружений. Основные характеристики: Скорость формируемого потока в модельной зоне – от 0 до 60 м/с. Размер модельной зоны – 30 x 30 x 60 см.

## ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

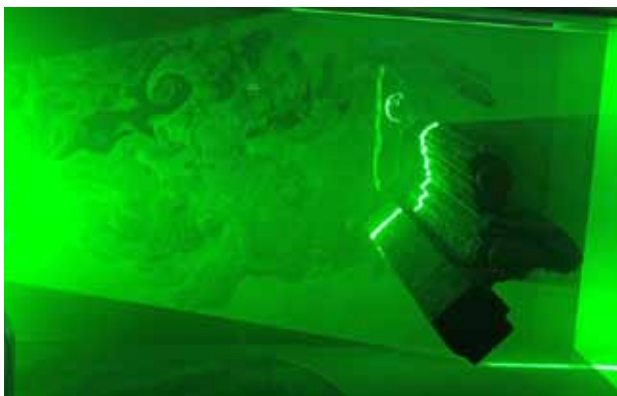
- Лазерная система цифровой трассерной визуализации FlowMaster 2D PIV.* Лабораторный диагностический комплекс, предназначенный для исследования векторных полей скорости потока. Основные характеристики: Частота регистраций полей скоростей – до 4500 к./с. Рабочее расстояние от 300 мм до 2000 мм. Размер сечения рабочего объема – от 15 x 50 мм до 5000 x 5000 мм.
- Лазерная система доплеровской велосиметрии LDV 200 MD* представляет собой лабораторный диагностический комплекс, предназначенный для измерения скоростей потока в точке. Основные характеристики: Диапазон возможных скоростей потока от 0 до 35 м/с Частота обработки сигнала – 10 кГц. Возможные рабочие расстояния-500,1000, 2000, 3000 мм.
- Комплекс Davis.* Программное обеспечение, используемое при работе с оборудованием LaVision. Данный программный комплекс предназначен для исследования и количественного анализа 2-х компонентных или 3-х компонентных векторных полей



Рабочая зона аэродинамической трубы



Исследовательский лабораторный комплекс  
«Малая аэродинамическая труба»



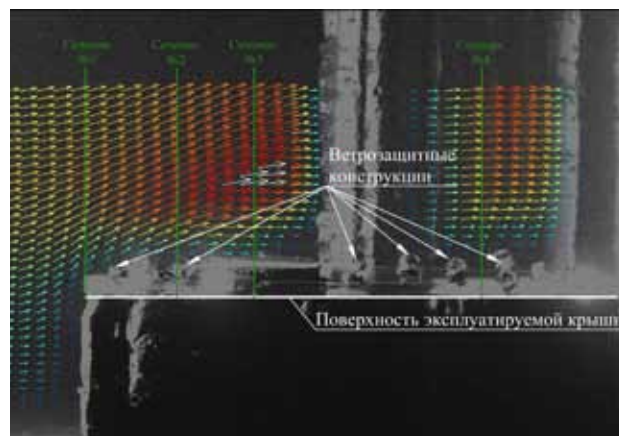
Физическое испытание в АДТ макета высотного здания



Высокоскоростная видеокамера для фотофиксации частиц  
в потоке и визуализации картограмм скоростных полей

скоростей турбулентных нестационарных потоков газов и жидкостей в выбранном сечении, с разрешением по времени методом высокоскоростной цифровой трассерной визуализации.

- *Комплекс Artium* является программным обеспечением используемым при работе с LDA. Artium позволяет определять две компоненты скорости потока в точке, рассчитывать пульсационную составляющую.
- *Комплект лазерных датчиков перемещения LAS-T*
- *Многоканальные сканеры давления ESP Pressure Scanner* с системой сбора данных о давлении DTC Initium
- *Парк тензодатчиков Schunk FTD* для измерения сил и моментов
- *Комплект интеллектуальных тензорезисторов* для измерения деформаций
- *Комплект специального оборудования и инструментов создания макетов* для проведения экспериментов в аэродинамической трубе



Визуализации потока при помощи PIV-системы

## РЕАЛИЗОВАННЫЕ ПРОЕКТЫ:

Проверка аэродинамической устойчивости моста через Корабельный фарватер в г. Санкт-Петербурге. 2013 год  
**Заказчик ЗАО «Институт «Стройпроект»»**

«Разработка материалов для корректировки проектной документации «Нововоронежской АЭС-2 с энергоблоками №1 и №2. Раздел 4 Конструктивные и объёмно-планировочные решения» в части башенных испарительных градирен 10, 20УРА с учетом аэродинамического влияния основных сооружений НВО АЭС-2 и рельефа местности». 2013 год.

**Заказчик ОАО «Атомэнергопроект»**

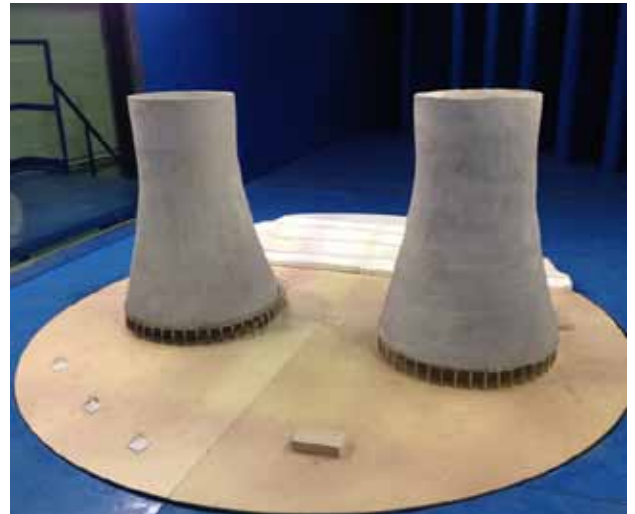
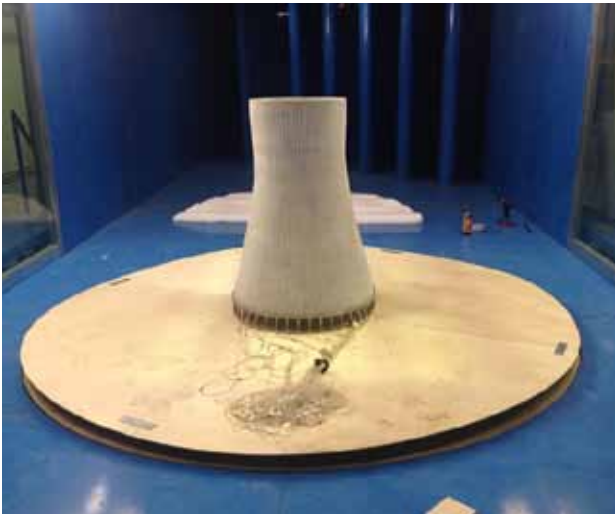
«Расчетные исследования ветровых нагрузок и воздействий для административного здания с гостиничным блоком и подземной автостоянкой по адресу ул. Октябрьская, вл. 98 в г. Москва». 2014 год.

**Заказчик ОАО «ЦНИИЭП жилых и общественных зданий»**

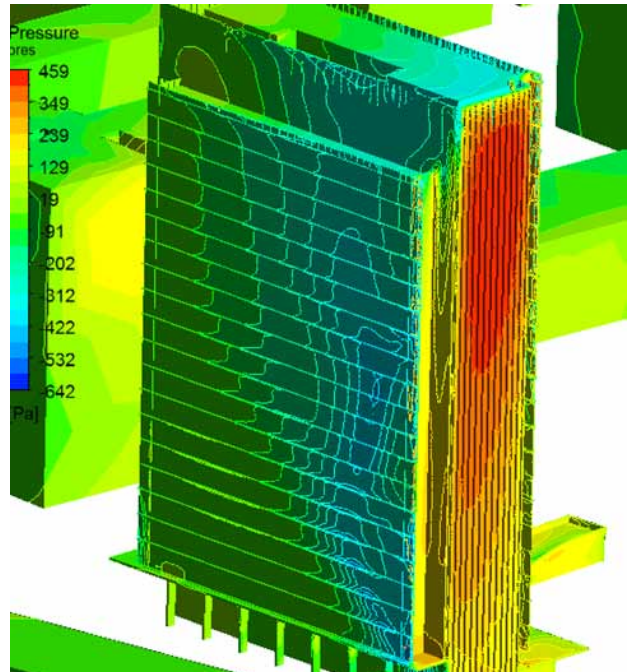
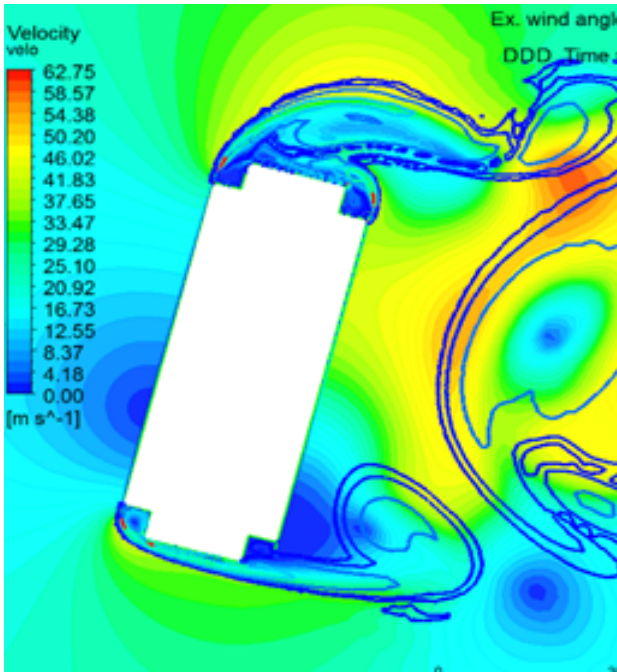
Расчетно-экспериментальные исследования ветровых воздействий для шпиля служебного здания МИД РФ на Смоленско-Сенной площади, д. 32/34, в г. Москва, 2014 год.



Расчетно-экспериментальные исследования ветровых воздействий для шпиля служебного здания МИД РФ на Смоленско-Сенной площади



Макеты башенных испарительных градирен Нововоронежской АЭС-2



Расчетные исследования ветровых нагрузок и воздействий для административного здания с гостиничным блоком и подземной автостоянкой



Проверка аэродинамической устойчивости моста через Корабельный фарватер в г. Санкт-Петербурге

# НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ «ОБСЛЕДОВАНИЕ И РЕКОНСТРУКЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ»

- ОБСЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
- ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ
- СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ





## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Диагностика и определение физического износа строительных конструкций
- Контроль качества строительных конструкций и материалов
- Мониторинг технического состояния и деформационного поведения зданий и сооружений
- Разработка технологий обследования, мониторинга, изысканий
- Выполнение статических и динамических испытаний строительных конструкций
- Компьютерное моделирование НДС конструкций
- Проектные решения по реконструкции
- Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания
- Экспертизы проектов





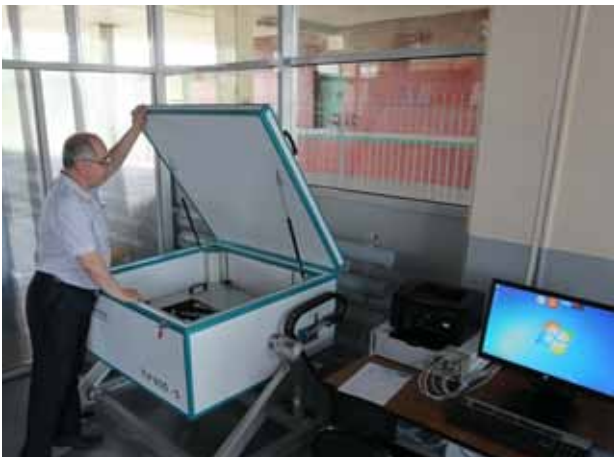
Лаборатория является старейшей в научно-техническом комплексе университета. Она была образована в 1994 году.

#### **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА ЛАБОРАТОРИИ**

включает спектр измерительных и аналитических приборов для проведения работ в условиях стройплощадки. Лаборатория оснащена современным геодезическим оборудованием: *Электронные дальномеры Disto A5; Нивелиры Trimbl Dini 22, Sokkia C 3; Теодолиты 3T5КП, 3T2КП.*

- *Приборы для контроля прочности материалов конструкций:* Молоток Original Schmidt тип NR; Ультразвуковой прибор с визуализацией (дефектоскоп) Пульсар-1.2; Измерители прочности бетона ОНИКС-ОС, ОНИКС-2.3, ОНИКС-2.5, ВЕТОН PRO CONTROL, ИПС-МГ4.0.3; Динамический твердомер ТН-140В (для металла); Ультразвуковой тестер УК1401; Ультразвуковой прибор ТІСО.
- *Приборы для дефектоскопии элементов железобетонных конструкций:* Томограф ультразвуковой низкочастотный А1040 MIRA (для контроля ЖБК); Сканер арматуры NITi; Дефектоскопы для бетона Пульсар 1.2; Измерители напряжений в арматуре ДИАР-1, ИНК-2,3, ЭИН-МГ4; Дефектоскоп TUD 300; Влагомер – МГ4Б; Толщиномер TIME TT 100; Вихретоковый дефектоскоп ВДЛ-5М; Измеритель защитного слоя бетона ПОИСК-2.5.
- *Приборы для статических и динамических испытаний строительных конструкций:* Тензометры различных типов (механические, тензорезисторы); Индикаторы, прогибомеры, клинометры (механические и электронные); *Электронные измерители перемещений* (различных типов); Портативный регистратор данных ТС-32К; Тензометрический регистратор National Instruments NI SCKI-1000; Многоканальный универсальный регистратор линейных и угловых перемещений, деформаций, усилий, давлений, вибраций ТЕРЕМ-4; Датчики и преобразователи для регистрации трещин, линейных и угловых смещений, деформаций элементов конструкций; Автономный регистратор деформаций Автограф 1.2; Виброанализатор ВИБРАН-2.2; Измеритель параметров виброколебаний ВИСТ-2.4.

За время существования лаборатории, ее специалистами накоплен огромный опыт проведения работ на уникальных и ответственных объектах, среди которых здания Кремля, здания музеев Кремля, Большой Кремлевский Дворец, Храм Христа Спасителя, Московский Международный Дом музыки.



# СЕКТОР «СВЕТОПРОЗРАЧНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ»

## ЛАБОРАТОРИИ

- Научно-исследовательская лаборатория
- Центр по проведению сертифицированных испытаний светопрозрачных конструкций

## КАФЕДРЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ПРОЕКТАХ

- «Испытание сооружений»
- «Проектирование зданий»
- «Архитектура гражданских и промышленных зданий»

НИЦ «Светопрозрачные конструкции и фасадные системы» аккредитован в Национальной системе аккредитации РФ для проведения работ по сертификационным испытаниям.



## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

- Обследование, экспертиза и предпроектные исследования зданий и сооружений со светопрозрачными конструкциями большой площади
- Экспертиза проектов и мониторинг сооружений и конструкций
- Контроль качества и определение фактических характеристик оконных конструкций на стадии эксплуатации и поставки на строительные объекты
- Определение прочностных свойств светопрозрачных конструкций
- Определение эксплуатационной надёжности и безопасности светопрозрачных конструкций
- Определение теплозащитных и светотехнических характеристик светопрозрачных конструкций





Стенд KS 3025/650

Оборудование предназначено для проведения сертификационных испытаний оконных и дверных блоков для оценки соответствия продукции требованиям ГОСТ 30674-99, ГОСТ 23166-99.

### ИСПЫТАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ МИРОВОГО УРОВНЯ:

- *Испытательный стенд KS 3025/650* предназначен для испытания на воздухопроницаемость, водопроницаемость, ветровое сопротивление, сопротивление теплопередаче по ГОСТ 26602.2-99, ГОСТ 26602.5-99, ГОСТ 26602.4-99, ГОСТ 26602.1-99, а также по методикам, предусмотренным европейской нормативной документацией EN. Оборудование позволяет наблюдать деформацию оконных блоков под воздействием температуры и ветрового давления.
- *Стенд KS ZDP 20kN PC* предназначен для испытания прочности угловых соединений ПВХ профилей. Испытание выполняется в соответствии с ГОСТ 30674-99, DIN 16830-1, EN 514 и RAL-GZ 716/1. Позволяет с высокой точностью определить дефекты сварки. Имеется возможность проверки качества крепления фурнитуры к профилю оконного блока. Результаты испытаний обрабатываются специальным программным обеспечением стенда и фиксируются в базе протоколов испытаний.
- *Стенд TLP 800 S* предназначен для определения теплопроводности стеклопакетов по ГОСТ Р 54469-2011, ГОСТ Р 54467-2011, а также определения теплопроводности других различных строительных материалов. Максимальный размер испытываемого образца 800 мм \* 800 мм. Угол наклона образца 0-90 град, диапазон измерения:  $\lambda=0,01-0,5$  Вт/м\*К, автоматизированная обработка результатов. Позволяет определить коэффициент теплопередачи стекол и стеклопакетов любой конструкции, в том числе с низкоэмиссионными энергоэффективными покрытиями.



Стенд TLP 800 S



Стенд KS ZDP 20kN PC



Научно-исследовательский центр «Светопрзрачные конструкции и фасадные системы»



Стенд KS 3025/650



По вопросам оказания услуг специалистами МГСУ просим обращаться:

Научно-техническое управление  
т: (495) 739-03-14  
e: [ntuinfo@mgsu.ru](mailto:ntuinfo@mgsu.ru)  
а: 129337, Москва, Ярославское ш., 26  
w: [www.mgsu.ru](http://www.mgsu.ru)