

Дальневосточный федеральный университет

Инженерная Школа

Образовательная программа

«Морские гидротехнические сооружения и водные пути»

ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА

Профессор А.Т. Беккер

2018

Дальневосточный федеральный университет
Инженерная Школа

Современные Проблемы науки
и производства

Биосферная совместимость

Профессор А.Т. Беккер
2018

Биосферная совместимость (Цели)

- Формирование социально-экономических и гуманитарных механизмов прогрессивного развития людей, технологий, товаров и Биосферы регионов, то есть **развития Биосферы**;
- Совершенствование социально-экономических механизмов развития людей, технологий и организаций и их преобразование в механизмы прогрессивного гармоничного развития людей, технологий организаций, товаров и Биосферы, то есть **Биотехносферы**.

Задачи

1. Разработка понятийного аппарата проблемы. Обоснование понятия «прогрессивное комплексное развитие людей, технологий и организаций», как ключевого понятия, и других понятий.
2. Создание теоретического фундамента новолго научного направления. Формирование аксиом и принципов прогрессивного комплексного развития людей, технологий и организаций, как необходимого условия биосферосовместимой, устойчивой, эффективной экономики регионов.
3. Построение методологии социально-экономических и гуманитарных механизмов прогрессивного комплексного развития **Биотехносферы** – людей, технологий, организаций, товаров и Биосферы.
4. Разработка предложений по совершенствованию нынешних социально-экономических механизмов развития людей, технологий и организаций и по их преобразованию в механизмы прогрессивного гармонического **развития Биотехносферы** – людей, технологий, организаций, товаров и Биосферы регионов.

Практический результат

Для количественного решения задачи гармонического развития Биотехносферы предлагается рассчитывать:

- региональные балансы населения,
- мест удовлетворения потребностей населения (техносферы) и Потенциала Жизни Биосферы.

Это и есть Гуманитарные Балансы Биотехносферы.

Расчеты этих балансов, наряду с известными, позволят более обоснованно развивать Биотехносферу.

РААСН

1. Российская академия архитектуры и строительных наук как высшая научная организация страны в сфере архитектуры, градостроительства и строительных наук.
2. Федеральный научный центр, осуществляющий координацию фундаментальных исследований в вышеуказанных областях, объединяющий крупнейших мастеров архитектуры, ученых в области архитектурной, градостроительной и строительной науки.
3. Должна и готова обеспечить фундаментальную базу для обеспечения технологического «рывка» и успешной реализации государственных программ в области архитектуры, градостроительства и строительства на ближайший и долгосрочный периоды.

ИТОГОВЫЙ ДОКУМЕНТ научной части Общего собрания членов РААСН 2018 года «Архитектура, градостроительство, строительство – вызовы современности»

Архитектура, градостроительство и строительство определяют комплекс мероприятий по формированию материальной среды жизнедеятельности населения Российской Федерации, социальную и экономическую основу стратегии развития государства.

Реализация новых программ экономического и социального развития возможна лишь при создании благоприятных условий для воспроизводства главного ресурса страны – человеческого потенциала, что, в свою очередь, непосредственно связано с кардинальным повышением качества градостроительной среды и реконструкцией системы расселения.

В 2018 году Президент Российской Федерации в Послании Федеральному собранию отметил: «В мире сегодня накапливается громадный технологический потенциал, который позволяет совершить настоящий рывок в повышении качества жизни людей, в модернизации экономики, инфраструктуры и государственного управления».

ИТОГОВЫЙ ДОКУМЕНТ научной части Общего собрания членов РААСН 2018 года «Архитектура, градостроительство, строительство – вызовы современности»

Предлагаем развернуть масштабную программу пространственного развития России, включая развитие городов и других населённых пунктов, и как минимум удвоить расходы на эти цели в предстоящие шесть лет. ...Обновление городской среды должно базироваться на широком внедрении передовых технологий и материалов в строительстве, современных архитектурных решениях, на использовании цифровых технологий в работе социальных объектов, общественного транспорта, коммунального хозяйства. Активная, динамичная жизнь России, с её огромной территорией, не может сосредоточиться в нескольких мегаполисах. ...Крупные города должны распространять свою энергию, служить опорой для сбалансированного, гармоничного пространственного развития всей России. ...При этом мы поддержим и инициативы, которые позволят нашим малым городам, населённым пунктам сохранить самобытность, по новому раскрыть свой уникальный потенциал.... Для развития городов и посёлков, роста деловой активности, обеспечения «связанности» страны нам нужно буквально «прошить» всю территорию России современными коммуникациями.

В связи с этими вызовами современности архитектурная, градостроительная и строительная деятельность призвана обеспечить рывок в социально-экономическом развитии страны своими профессиональными средствами. Основной задачей становится повышение качества жилой среды как в утилитарно-функциональном, так и архитектурном отношениях, в том числе, в связи с масштабными программами реновации жилого фонда в Москве и других городах.

С целью активного участия Российской академии архитектуры и строительных наук (РААСН) в научно-методическом обеспечении и экспертном сопровождении решения этой задачи Общее собрание членов РААСН рекомендует Президиуму РААСН создать **Совет по современным проблемам развития жилой среды.**

В настоящее время имеют место новые вызовы в сфере архитектуры, градостроительства и строительства, основными из которых являются:

- нарастающие диспропорции в пространственной организации между столичным регионом и большей частью страны;
- нарушение целостности территориальной организации, «сжатие» и «опустынивание» исторически заселенных территорий и деградация сложившихся территориальных инфраструктур;
- упадок историко-культурного потенциала значительной части городов России, олицетворяющих ее неповторимость, природно-ландшафтное и средовое своеобразие, уникальную архитектурно-планировочную организацию;
- критическое положение с состоянием жилого фонда и жилищно-коммунального хозяйства и одновременно с доступностью современного, комфортного и безопасного жилья;
- проблемное состояние экологической безопасности, угрожающей здоровью населения страны.

Мы сталкиваемся с угрозами глобального масштаба, требующими перестройки нашего отношения к природной среде как месту добычи ресурсов, выработки «биосферного» мышления, связанного со стремлением к балансу биосферы и техносферы, симбиотическому развитию городов в природном окружении.

Сложилась острая необходимость разработки новой методологии и нормативных документов, регламентирующих «биосферную» совместимость городов и развитие человеческого капитала как основных критериев эффективности планирования, строительства и эксплуатации городского хозяйства.

Наряду с этим требуют своего решения задачи государственной политики в обеспечении многообразия форм организации среды жизнедеятельности, с учетом исторических традиций и культурного своеобразия разных групп населения, сохранении и развитии исторического архитектурного и градостроительного наследия.

Детализировка государственных задач в сфере градостроительства напрямую связана:

- с формированием каркаса расселения Российской Федерации на основе сбалансированного взаимодействия столичных центров, центров регионального значения, субъектных центров, муниципальных центров, городских и сельских поселений, опорных центров освоения и других населенных мест;
- с формированием многоуровневого, сетевого, мультимодального транспортно-логистического каркаса системы расселения;
- с сохранением и преумножением функционального типологического многообразия населенных мест;
- с обеспечением безопасности среды жизнедеятельности и предотвращением рисков и угроз природного и техногенного характера.

Обязательным условием успешного социально-экономического развития страны при этом становится стимулирование инноваций в архитектуре, градостроительстве и строительстве, обусловленное поиском решений, адекватных новым технологическим укладам, культурным образцам, ценностям и стилю жизни, внедрение прогрессивных экологических технологий и внедрение технологий научно-информационного обеспечения отраслевой деятельности на базе геоинформационных технологий (ГИС-технологий).

Государственного регулирования требуют задачи обеспечения многообразия форм организации среды жизнедеятельности, с учетом исторических традиций и культурного своеобразия разных групп населения, сохранения и развития исторического архитектурного и градостроительного наследия страны.

Главным параметром достижения успеха в сфере градостроительной политики и прямым «выходом» фундаментальных научных исследований должен стать конструктивный диалог между специалистами и всеми участниками процесса, осознание местной властью и населением значимости, и необходимости сохранения культурного наследия малых исторических городов и сельских поселений как основного фактора, гарантирующего экономике стабильность и развитие регионов на долгие годы.

Определение общей цели и задач, которые необходимо решить для ее достижения, предопределяет ожидаемые результаты реализации государственной политики в области архитектуры, градостроительства и строительства, которые сводятся к:

- формированию архитектурных, градостроительных и строительных условий, способствующих становлению прогрессивных экономической и градостроительной моделей развития страны и решению жилищной проблемы;
- повышению качества и безопасности среды жизнедеятельности;
- снижению региональных диспропорций в развитии сети и структуры городского и сельского населения, предотвращению деградации исторически сложившейся поселенческой сети;
- укреплению ткани расселения путем возрождения малых городов, моногородов, закрытых административно-территориальных образований (ЗАТО), сельских поселений на новых принципах социально-экономической, технологической и инфраструктурно-планировочной организации;
- реализации геополитических преимуществ положения России и формированию евразийского транспортно-коммуникационного коридора, восстановлению Северного морского пути;
- преобразованию пространства Арктики в активную экономическую зону путем инфраструктурного и поселенческого обустройства, радикальному увеличению транспортной связанности всей поселенческой сети, преодолению изоляции провинциальных поселений:

Ближайший этап социально-экономического развития страны до 2025 года предусматривает развитие архитектурной, градостроительной и строительной деятельности, основанной на необходимом выполнении следующих мероприятий:

- создание научно-методической базы для реализации государственной политики в области архитектуры, градостроительства и строительства;
- разработка модели градостроительного развития России;
- изменение политики социально-экономических и культурных взаимосвязей городов и сельских поселений, переход на парадигму их взаимообогащающего развития;
- изменение политики развития рекреационной деятельности населения в связи с сокращением занятости населения в сфере производства и увеличением времени для творчества, отдыха и образования (рост человеческого капитала);
- изменение приоритетов в освоении и развитии заполярных территорий Российской Федерации с сырьевой индустрии на выстраивание систем безопасности и развития Северного морского пути;
- реализация программ интегрирования небольших населенных пунктов в региональные и общее социальное и экономическое пространство России, сохранение их самобытности и уникального потенциала социального и инфраструктурного развития сельских

- восстановление сети малых городов – своего рода местных «столиц», обеспечивающих связанность малозаселенных территорий;
- завершение строительства евразийского транспортного коридора «Европа – АТР» и ввод в действие Северного морского пути с его береговой инфраструктурой;
- обеспечение сохранения природных и исторических ландшафтов;
- укрепление институтов самоуправления и структур гражданского общества;
- внедрение строительных материалов нового поколения, в том числе высокопрочных бетонов и сталей, деревянных и деревоклееных конструкций, различных композитов;
- разработка и внедрение новых конструкций жилых, промышленных и общественных зданий и сооружений;
- развитие методов обеспечения безопасности и живучести зданий и сооружений в новых условиях;
- разработка и внедрение неометодов обеспечения комфортных условий проживания и производственной деятельности; создание новых нетрадиционных и неотрадиционных энергосберегающих инженерных систем;
- развитие научных основ и внедрение цифровых технологий в градостроительную и архитектурно-строительную практику.

Архитектура

- Создание среды жизнедеятельности, биосферно-совместимой и благоприятной для развития человека и общества
 - формирование пространства
 - функциональная оптимизация

- Фундаментальные основы архитектурной, градостроительной профессиональной культуры и образования

Архитектура

- Создание среды жизнедеятельности, биосферно-совместимой и благоприятной для развития человека и общества
- Фундаментальные основы архитектурной, градостроительной профессиональной культуры и образования
- Разработка теории архитектурного формообразования и композиции на основе достижений гуманитарных и естественных наук с учетом внедрения программных строительных конструкций, новых материалов, технологий и инженерного оборудования
- Создание основ безопасности и живучести строительной инфраструктуры зданий и сооружений
- Разработка теоретических основ реконструкции и развития инженерной инфраструктуры городов и других поселений на базе современных и перспективных экологоориентированных технологий

Архитектура

- Обеспечение энерго- и ресурсоэффективности пространственного развития территорий, городов и сельских поселений в условиях глобализации.
- Информационные технологии и компьютерное моделирование в архитектуре, градостроительстве и строительной науке.
- Формирование и развитие комфортной биосферно-совместимой архитектурно-градостроительной среды жизнедеятельности.
- Разработка технологии жилища в соответствии с возможностями основных социальных групп.
- Защита от шума и акустическое благоустройство.
- Сохранение и восстановление нарушенных земель, ландшафтов, биоразнообразия и исторически сложившейся среды поселений.
- Разработка научных основ государственной территориально-градостроительной политики, базирующейся на принципах устойчивого и безопасного развития городов и сельских поселений, их биосферной совместимости, способствующей развитию человека и созданию здоровых и благоприятных условий для труда, быта и отдыха населения.

Архитектура

- Разработка научно-общественных предложений по модернизации производства строительных конструкций, изделий и материалов; программы реконструкции и переориентации производственной базы и предприятий.
- Выполнение комплексного анализа состояния жилищного строительства и разработка научных рекомендаций по реконструкции жилых домов и структур жилой застройки, обеспечивающих улучшение качества жизни населения.
- Разработка методологии комплексного обследования технического, технологического, экологического, экономического состояния производственных объектов, отработки научно обоснованных рекомендаций по их реконструкции, модернизации или сносу.
- Разработка научных рекомендаций по реконструкции существующих, созданию и внедрению новых инженерных систем, обеспечивающих значительное сокращение энерго- и ресурсопотерь в застройке городов и других поселений, отдельных зданий и сооружений.

Архитектура

- Разработка и внедрение инженерных решений и методов, надёжно обеспечивающих защиту зданий, сооружений и территорий застройки с заданным уровнем экономического и социального риска в новых условиях сейсмического районирования, потепления климата в зонах вечной мерзлоты, тайфуноопасных территорий, утилизация и захоронение производственных, техногенных и твердых бытовых отходов
- Развитие экспериментальных методов и современной экспериментальной базы по определению теплофизических, акустических свойств изделий, конструкций, помещений и зданий.
- Градостроительные технологии ресурсо- и энергоминимизации и градостроительная экология.
- Разработка теоретических основ безопасности и надёжности поселений.
- Внедрение в практику строительства эффективных архитектурно-строительных систем.
- Обоснование конструктивных особенностей высотных зданий.
- Снижение риска и уменьшение последствий природных и техногенных катастроф.

Архитектура

- Разработка и оптимизация объёмно-планировочных и конструктивных решений зданий и сооружений с учётом протекающих в них процессов, природно-климатических условий, экономической и конструкционной безопасности на основе математического моделирования.
- Формирование системы саморегулирования в области архитектурно-строительного регулирования.
- Сохранение и реконструкция исторической среды городов.
- Поиск путей дальнейшего градостроительного развития малых городов в современных социально-экологических условиях.
- Архитектурные и градостроительные аспекты реконструкции строительного фонда.

Строительная механика

- Разработка дискретно-континуальных методов расчёта строительных конструкций, зданий и сооружений (дискретно-континуальный метод конечных элементов (ДКМКЭ), дискретно-континуальный вариационно-разностный метод (ДКВРМ)).
- Применение теории риска для оценки работоспособности строительных конструкций.
- Разработка методики, алгоритма и программы количественной оценки риска возникновения предельных состояний по прочности, жёсткости и трещиностойкости систем конструкций с учётом снижения несущей способности во время эксплуатации при возникновении разного рода дефектов.
- Исследование влияния разброса прочностных характеристик материалов на риски возникновения катастрофических состояний.
- Развитие механики строительных конструкций с учётом реальных физико-механических, реологических свойств материалов, износа и повреждения для обеспечения прочности и устойчивости зданий и сооружений.
- Решение контактных динамических задач.

Строительная механика

- Безопасность сооружений при природных и техногенных воздействиях (сейсмические воздействия и взрывы).
- Теоретические основы регулирования риска аварии планируемых и возведённых зданий и сооружений.
- Исследование закономерностей усталостного и хрупкого разрушения материалов.
- Разработка методов снижения вибраций и колебаний.
- Анализ распределения напряжений в элементах конструкций с использованием методов механики деформируемых сред.
- Развитие методов оценки надёжности строительных конструкций, прогнозирования сроков их службы, безопасности при чрезвычайных ситуациях и запроектных воздействиях.
- Более широкое внедрение вероятностных методов в проектирование.
- Использование механики разрушения в расчётах строительных конструкций.
- Расчёт зданий как пространственных систем.
- Управление конструкциями с использованием механических и аналоговых устройств.
- Надёжность зданий как сложных систем при многомерном пространстве качества.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, МЕХАНИКА ГРУНТОВ

- Прогноз изменения инженерно-геологических и гидрогеологических условий.
- Оценка пространственной изменчивости физико-механических свойств грунтов.
- Влияние масел, технологических растворов и агрессивных сред на прочностные и деформационные характеристики основания.
- Разработка приборов для анализа физико-механических свойств грунтов.
- Влияние параметров динамических воздействий на механические свойства грунтов.
- Поиск и обоснование сырьевых материалов.
- Эффективные способы определения реологических свойств грунтов.
- Разработка теории изменчивости инженерно-геологических свойств.
- Исследование влияния скорости нагружения на механические свойства грунтов.
- Исследование сдвиговой ползучести грунтов.

ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ, МЕХАНИКА ГРУНТОВ

- Определение предельных сдвиговых деформацией.
- Определение длительной прочности грунтов.
- Исследование поведения грунта на кручение.
- Исследование поведения грунта на совместное действие сжатия и кручения.
- Влияние вида напряжённого состояния грунта на прочностные и деформационные характеристики.
- Исследование критической скорости ползучести грунтов.
- Совершенствование методов раннего предупреждения негативных процессов в грунтах.
- Разработка инженерно-геологических карт территории городов или посёлков с выделением территорий под строительство.
- Статистические модели в геологии.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Уменьшение энерго- и трудозатрат на производство материалов, бетона и раствора.
- Увеличение темпов набора прочности бетона, например за счёт увеличения глубины интенсивности гидратации цемента. Для этих целей эффективна термовиброобработка смесей.
- Создание новых видов химических модификаторов и регуляторов свойств бетонов.
- Широкое внедрение самоуплотняющихся бетонов.
- Широкое внедрение лёгких и ячеистых (газо- и пено-) бетонов плотностью 400...600 кг/м³, позволяющих уменьшить толщину ограждающих элементов при сохранении теплозащитных характеристик.
- Изготовление и внедрение конструкционно-теплоизоляционных ячеистых бетонов марок по плотности Д400...Д700.
- Эффективные способы повышения водонепроницаемости бетонов.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Повышение долговечности и коррозионной стойкости модифицированных бетонов.
- Разработка и проектирование фибробетонов.
- Постройка заводов по производству фибр.
- Исследование влияния предшествующего длительного нагружения материала на его механические характеристики.
- Изучение особенностей нелинейного деформирования, последствий, релаксация для напряжений, длительного сопротивления строительных материалов и изменения механических свойств во времени.
- Совершенствование методологии проектирования состава искусственных конгломератов.
- Энергосберегающие режимы тепловой обработки бетонов.
- Методика проектирования составов бетонов с активными минеральными добавками.
- Эффективные глинистые композиции для производства кирпича.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Фибробетоны. Исследование свойств. Организация промышленного производства.
- Наномодифицированные бетонные смеси.
- Разработка методики прогнозирования долговечности строительных материалов в эксплуатационном режиме нагрузок и температур.
- Исследование закономерностей ползучести материалов.
- Разработка новых лёгких, экономичных, экологичных, энергоэффективных, негорючих, долговечных, технологичных бетонов.
- Разработка методологических основ создания нового поколения нормативных и рекомендательных материалов в сфере архитектуры, градостроительства и строительства.
- Выполнение комплекса исследований и проектно-конструкторских работ по проблеме переработки и вторичного использования строительных конструкций, изделий и материалов, получаемых в результате разборки и реконструкции зданий, а также техногенных минеральных отходов производств.
- Исследование влияния модифицирующих добавок на технологические параметры композиций и их стойкость к особым условиям эксплуатации.
- Разработка и научное обоснование энергосберегающей технологии приготовления композиций на основе модифицированных жидких олигодиенов.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Исследование влияния модифицирующих добавок на технологические параметры композиций и их стойкость к особым условиям эксплуатации.
- Разработка и научное обоснование энергосберегающей технологии приготовления композиций на основе модифицированных жидких олигодиенов.
- Разработка рациональных составов дисперсно-армированных полимерных композиций.
- Разработка концепций и программы развития промышленности строительных материалов.
- Разработка и развитие научно-методических основ синтеза и конструирования структур строительных композитов с задаваемыми свойствами.
- Технико-экономическая эффективность применения современных строительных материалов, изделий и конструкций в практике жилищного строительства.
- Значительное увеличение объёмов строительных материалов, изделий и конструкций на основе вторичных отходов.
- Влияние состава сырьевой смеси на физико-механические свойства пенобетона.
- Использование методов механики разрушения для оценки прочности, проницаемости и трещиностойкости конструкций.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- Прогнозирование долговечности бетона по кинетике его разрушения.
- Повышение прочности бетона и раствора путём использования модифицирующих добавок.
- Прогнозирование деформаций усадки.
- Формирование структуры и свойств бетонов на заполнителе из бетонного лома.
- Прочность и деформации бетонов различных видов и конструкций при влажностных воздействиях.
- Высокоэффективные композиционные вяжущие с использованием наномодификаторов.
- Нанотехнологии в строительном материаловедении.
- Высокие технологии, нанотехнологии строительных материалов.
- Функциональные строительные материалы для экстремальных целей эксплуатации.
- Компьютерное материаловедение строительных композитов.
- Многоуровневое управление структурообразованием.
- Проблемы управления теплотехнологическими процессами строительной индустрии.
- Инновации в области керамических материалов для строительства.
- Влияние дисперсного армирования на структурообразование и прочностные свойства фибробетонов.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

- Наблюдения за осадками гражданских и промышленных зданий и сооружений.
- Исследование напряжённо-деформированного состояния основания фундаментов в условиях плоской и пространственной задач.
- Разработка новых приборов и методик измерения НДС.
- Развитие нелинейной механики грунтов.
- Построение и развитие моделей грунтового основания.
- Развитие методов расчёта оснований и фундаментов по двум группам предельных состояний.
- Усовершенствование методик расчёта перемещений фундаментов, НДС оснований и фундаментов во времени.
- Разработка метода расчёта заглубленных фундаментов.
- Внедрение способа "стена в грунте".
- Разработка и внедрение эффективных конструкций фундаментов.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

- Исследование влияния масел, агрессивных веществ и технологических растворов на механические свойства грунтового основания.
- Усовершенствование способов расчёта гибких железобетонных фундаментов.
- Классификация признаков аварийного состояния основания, фундаментов, конструкций, зданий и сооружений.
- Численное моделирование всех этапов строительства, реконструкции и последующей эксплуатации.
- Геотехнический и геоэкономический мониторинг на стадии производства строительных работ.
- Вопросы безопасности возведения высотных зданий повышенной ответственности в глубоких (20 метров и более) котлованах.
- Прогноз развития геомеханических процессов в процессе возведения подземной и надземной частей зданий и сооружений больших площадей.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

- Совершенствование методики расчёта оснований из структурно-неустойчивых грунтов.
- Разработка и внедрение способов ликвидации просадочных свойств грунтов.
- Совершенствование методов расчёта и проектирования оснований на набухающих грунтах.
- Развитие способов возведения зданий и сооружений на насыпных грунтах.
- Развитие способов возведения зданий и сооружений на намывных грунтах.
- Развитие способов возведения зданий и сооружений в карстовых районах.
- Развитие способов возведения зданий и сооружений на засоленных и загипсованных грунтах.
- Развитие способов возведения зданий и сооружений на слабых водонасыщенных грунтах.
- Развитие способов возведения зданий и сооружений на бывших свалках.
- Развитие способов возведения зданий и сооружений на мёрзлых, промерзающих и талых грунтах.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

- Развитие способов возведения зданий и сооружений на подрабатываемых территориях.
- Развитие методов расчёта, проектирования и строительства при динамических воздействиях на грунт.
- Совершенствование способов обеспечения сейсмостойкости оснований, фундаментов и зданий.
- Совершенствование нормативной базы для фундаментостроения и геотехнического строительства.
- Разработка эффективных методов проектирования и строительства подземных зданий и сооружений.
- Оценка несущей способности оснований и фундаментов при сложных силовых воздействиях.
- Применение современных, главным образом, численных методов механики деформируемых сред с учётом реальных свойств материалов и пород основания.
- Решение контактных задач с учётом технологии возведения здания.
- Оценка влияния строительства на окружающую среду.
- Исследования распределения контактных напряжений для разных грунтов и их состояний, жёсткости фундамента, характера нагружения.
- Решение контактных задач при разных граничных условиях, усовершенствование моделей оснований.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

- Изучение влияния масштаба фундамента на несущую способность и перемещения основания.
- Использование центробежных установок для анализа поведения фундамента и основания.
- Исследование деформаций окружающих зданий от вновь строящихся.
- Разработка усовершенствованного метода расчёта деформаций соседних зданий от влияния пристроенных.
- Изготовление более совершенных приборов для определения качества уплотнения грунта.
- Разработка математических и физических основ мониторинга массивов грунтов и подземных конструкций.
- Прогнозирование изменения механических характеристик грунтов основания под подошвой нагруженных фундаментов.
- Разработка и внедрение эффективных способов закрепления просадочных грунтов.
- Внедрение современных способов контроля изготовления буронабивных свай.
- Организация производства и внедрение пирамидальных свай и фундаментов в вытрамбованных котлованах.
- Внедрение современных способов контроля качества строительно-монтажных работ.
- Достоверная оценка физико-механических свойств грунтов оснований.
- Исследование формирования аномальных физических полей (температурных, вибрационных, гидрохимических и др.) в грунтовой толще.
- Изменение физико-механических свойств грунтов в пределах территорий расположения зданий или сооружений.
- Решение контактных задач с учётом технологии возведения фундамента.
- Расчёт деформаций оснований зданий вблизи глубоких котлованов.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

- Достоверная оценка физико-механических свойств грунтов оснований.
- Исследование формирования аномальных физических полей (температурных, вибрационных, гидрохимических и др.) в грунтовой толще.
- Изменение физико-механических свойств грунтов в пределах территорий расположения зданий или сооружений.
- Решение контактных задач с учётом технологии возведения фундамента.
- Расчёт деформаций оснований зданий вблизи глубоких котлованов.
- Обеспечение заданной надёжности при строительстве на просадочных, набухающих, вечномёрзлых, слабых водонасыщенных грунтах, в сейсмических и карстовых районах.
- Разработка эффективных объёмно-планировочных решений, технологий, планировки населённых мест, обеспечивающих безопасные условия работы, проживания, отдыха.
- Организация и проведение контроля состояния энергетических силовых установок, подъёмно-транспортных средств, средств защиты и пожаротушения.
- Наблюдение за деформациями существующих зданий вблизи строительства.
- Разработка мероприятий, предохраняющих повреждение зданий при забивке вблизи них свай или при прокладке подземных коммуникаций.
- Конструктивная безопасность строительных конструкций, зданий и сооружений.

ОСНОВАНИЯ И ФУНДАМЕНТЫ

- Оценка огнестойкости конструкций высотных зданий.
- Оценка риска и безопасности в строительстве.
- Обеспечение надёжности инженерных систем зданий и сооружений.
- Повышение надёжности и безопасности строительного фонда в связи с износом и старением.
- Совершенствование геомеханической модели основания для описания его неоднородности, изотропности или анизотропности, степени уплотнённости (нормальноуплотнённое, переуплотнённое), размеров активной области, глубины котлована, влияния передаваемых нагрузок.
- Достоверная оценка инженерно-геологических условий строительной площадки, свойств грунтов с учётом особенностей напряжённого состояния и его трансформации.
- Прогноз устойчивости нагруженных откосов как оснований сооружений.
- Разработка и внедрение эффективных методов упрочнения слабых водонасыщенных, просадочных, рыхлых грунтов естественного сложения и насыпных.
- Разработка рекомендаций по применению эффективных конструкций фундаментов для различных грунтовых условий.
- Организация и проведение исследований физико-механических свойств грунтов, испытаний фундаментов на действие статических нагрузок.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Накопление, систематизация и анализ причин аварий зданий и сооружений.
- Исследование влияния качества работ на надёжность зданий, сооружений, строительных конструкций.
- Разработка теоретических основ расчёта усиления строительных конструкций и их стыковых соединений.
- Разработка вариантов усиления конструкций и их соединений.
- Изучение характера разрушения конструкций, стыков, зданий и сооружений.
- Изучение влияния параметров циклического нагружения на НДС строительных конструкций.
- Разработка метода расчёта строительных конструкций с учётом различных дефектов и повреждений.
- Повышение стойкости зданий и сооружений, конструктивных элементов против прогрессирующего разрушения.
- Поиск и обоснование оптимальных форм конструкций.
- Повышение качества материалов, конструкций, строительного-монтажных работ.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Обоснование технологии и последовательности работ расчётами.
- Уточнение расчётных схем конструкций, элементов зданий, монтажных узлов.
- Прогнозирование изменения механических характеристик материалов в период эксплуатации.
- Исследование влияния выхода из работы одной конструкции на соседние.
- Исследование влияния концентраторов напряжений.
- Исследование и внедрение более простых и эффективных приборов контроля качества сварных соединений.
- Внедрение достижений науки и техники в производство.
- Оценка эксплуатационной пригодности и степени аварийности объекта.
- Оценка и выбор оптимальных параметров основных несущих элементов конструктивной системы зданий.
- Совершенствование методов расчёта несущих элементов конструкций системы на основе новых расчётных моделей.
- Определение параметров напряжённо-деформированного состояния сечений элементов на всех этапах нагружения.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Создание базы данных для объекта с целью определения стандартных и фактических значений риска аварии несущего каркаса исследуемого объекта.
- Регулирование риска аварии здания на стадии проекта.
- Методы расчёта показателей ресурса объекта.
- Прогнозирование риска аварии.
- Выполнение экспериментальных исследований и научно-практических разработок из различных материалов для покрытий большепролётных зданий и сооружений.
- Задачи оптимизации форм, размеров и армирования железобетонных конструкций.
- Развитие методов расчёта железобетонных конструкций в зависимости от температурных воздействий.
- Развитие комплексной проблемы гидроизоляции подземных и заглублённых зданий и сооружений.
- Развитие пространственного нелинейного метода расчёта плитно-ребристых систем с использованием плитно-стержневой расчётной схемы МКЭ.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Оценка стойкости зданий и сооружений к аварийным ситуациям.
- Развитие теории живучести систем, определяющих способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях.
- Организация управления риском в строительстве.
- Разработка методов расчёта надёжности сооружений.
- Влияние качества изготовления, монтажа и эксплуатации конструкций на их несущую способность.
- Способы предупреждения аварий конструкций, зданий и сооружений.
- Анализ причин аварий зданий.
- Разработка поверочных расчётов конструкций с учётом их дефектов.
- Современные эффективные методы оценки состояния защитных покрытий строительных конструкций.
- Изучение особенностей деформирования, разрушения и трещинообразования конструкций.
- Создание и развитие эффективных методов расчёта и экспериментальных исследований вновь возводимых, восстанавливаемых и усиливаемых строительных конструкций, наиболее полно учитывающих специфику воздействий и конструктивных решений, свойства материалов.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Длительные геодезические наблюдения за зданиями и сооружениями.
- Внедрение конструкций из тонкостенных холодногнутых профилей с болтовыми соединениями.
- Разработка комбинированных удерживающих конструкций на оползневых склонах.
- Разработка способов защиты железобетонных конструкций от морозной деструкции.
- Внедрение мероприятий против образования высолов на поверхности конструкций, особенно наружных кирпичных стен.
- Защита строительных конструкций от разрушения грибками.
- Широкое внедрение арматурных сталеи с оптимальным сочетанием механических свойств, хорошей свариваемостью и рациональной формой периодического профиля, например, А500СП.
- Совершенствование формулы расчёта долговечности конструкции.
- Разработка систем управления колебаниями, возникающими при ветровых и сейсмических воздействиях.
- Эффективные способы оценки степени преждевременного скрытого старения бетона, кирпича, закладных деталей арматуры и металлических конструкций.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Технический анализ аварий по причинам возникновения.
- Увеличение этажности сборных крупнопанельных зданий с обеспечением требуемой устойчивости, жёсткости и долговечности.
- Исследование взаимного влияния зданий и фундаментов.
- Влияние жёсткости здания или сооружения на перемещение основания и фундаментов.
- Методы сейсмо- и виброзащиты зданий, сооружений и строительных конструкций.
- Проблемы динамической устойчивости оснований, конструкций, зданий и сооружений.
- Математическое моделирование поведения конструкций, зданий и сооружений.
- Исполнение основных принципов правильной эксплуатации зданий и сооружений.
- Внедрение предварительного напряжения в процессе монтажа каркасных зданий.
- Внешнее армирование железобетонных конструкций композиционными материалами.
- Прочность, устойчивость и деформативность усиленных конструкций.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ

- Разработка научных основ предупреждения дефектов.
- Напряжённо-деформированное состояние усиленных под нагрузкой железобетонных изгибаемых преднапряжённых балок.
- Прочность изгибаемых железобетонных и стальных конструкций при коррозионных повреждениях.
- Оптимизация строительных конструкций, подверженных силовым и термическим воздействиям.
- Разработка конечно-элементной модели сборно-монолитных каркасов с плоскими плитами и скрытыми ригелями.
- Напряжённо-деформированное состояние сталебетонных балок и плит при силовых и температурных воздействиях.
- Снижение металлоёмкости металлических конструкций.
- Новые конструкционные материалы и технологии.
- Аварии на магистральных трубопроводах и мероприятия по их предупреждению.
- Формулировка принципов аварийного состояния различных конструкций, узлов сопряжения, зданий и сооружений.

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

- Классификация причин аварий и повреждений зданий и сооружений.
- Причины неравномерных деформаций основания.
- Надёжность системы "здание-основание".
- Изменение параметров качества системы "здание-основание".
- Прогнозирование взаимодействия сооружений с неравномерными деформациями основания.
- Выбор расчётных моделей основания, сооружения и их жёсткостных характеристик.
- Методы расчёта крупнопанельных зданий.
- Методы расчёта кирпичных зданий.
- Методы расчёта каркасных зданий.
- Методы расчёта каркасных зданий с использованием сложных моделей элементов системы "здание-основание".
- Разработка и совершенствование пространственных методов расчёта зданий и сооружений на однородных и неоднородных основаниях.

ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

- Расчёт относительной жёсткости системы "здание-основание".
- Влияние физической нелинейности материалов на относительную изгибную жёсткость системы "здание-основание" при деформациях прогиба и выгиба.
- Расчёт кирпичных, крупнопанельных и каркасных зданий на просадочных грунтах.
- Комплексная оценка остаточного ресурса конструкций в системе "здание-основание".
- Влияние дефектов и повреждений конструкций, узлов сопряжения на относительную жёсткость и устойчивость зданий и сооружений.
- Разработка мероприятий от прогрессирующего разрушения зданий и сооружений.
- Разработка и внедрение способов восстановления жёсткости и несущей способности зданий и сооружений.
- Оценка надёжности системы "здание-основание" при изменении состояния грунтов вследствие замачивания или динамических воздействий.
- Строительство и защита зданий на карстовых территориях.
- Методы оценки надёжности и эффективности системы "здание-основание" в сложных грунтовых условиях.
- Новые расчётные схемы системы "здание-основание" в сложных грунтовых условиях.
- Экспериментальные исследования работы зданий и сооружений во взаимодействии с основанием.
- Разработка комплекса мероприятий для проектирования зданий и сооружений на просадочных грунтах.
- Расчёт сложных систем с учётом реальных свойств грунтовых оснований.

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Более широкое использование гидронамыва территорий и, в первую очередь, пойменных.
- Повышение эффективности и надёжности работ, выполняемых в зимнее время.
- Интенсификация бетонных работ на основе активации смесей (предварительный разогрев смеси и компонентов;
- омагничивание, ионизация и обработка воды ультразвуком; виброзомол).
- Разработка и внедрение мероприятий по устранению ранних повреждений бетона.
- Внедрение систем программного автоматического управления процессами термовлагообработки железобетонных изделий.
- Внедрение способов и средств измерения плотности, пористости, влажности, температур, проницаемости, усилий, напряжений, прочности, параметров трещин, дефектов, деформаций, перемещений, давлений, вибрации, звуковой энергии и т.д.
- Разработка и совершенствование методов и систем качества строительных конструкций зданий и сооружений в период их строительства, усиления и восстановления.
- Проведение геомониторинга (системы наблюдения за состоянием грунтового массива, подземных сооружений, фундаментов, грунтовых вод).
- Совершенствование, разработка и внедрение эффективных методов инженерной подготовки территорий, устройство естественных и искусственных оснований, возведение зданий и сооружений.

ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Разработка, совершенствование и внедрение эффективных методов производства каменных и бетонных работ в зимних условиях.
- Совершенствование методов расчёта, конструирования и устройства временных креплений стенок котлована.
- Организация работ по разборке зданий и сооружений, утилизации разобранных элементов.
- Способы консервации оснований, конструкций, зданий и сооружений.
- Влияние последовательности ведения строительного-монтажных работ на устойчивость зданий и сооружений.
- Организация работ при строительстве вблизи существующих зданий и сооружений.
- Разработка и внедрение системы автоматизации технологического процесса производства керамического кирпича.
- Наблюдения за соответствием технологии производства работ требованиям проекта производства работ.
- Достижение высоких темпов и качества строительства зданий из монолитного железобетона.
- Технологии, снижающие стоимость строительства и эксплуатации.
- Новые конструктивные решения, материалы и технологии в современном строительстве.
- Оборудование и технология реконструкции зданий и сооружений.

ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

- Разработка надёжных методов, средств и технологии защиты окружающей среды от токсичных отходов, утилизации и переработки производственных и бытовых отходов с получением дополнительных энергетических и сырьевых ресурсов для использования в сфере строительства и эксплуатации зданий и сооружений.
- Разработка и внедрение эффективных методов возведения зданий и сооружений разного назначения в условиях:
 - - тесной городской застройки;
 - - вблизи водоёмов естественного и искусственного происхождения;
 - - на свалках, засыпанных оврагах и болотах, на пойменных территориях, на местности со сложным рельефом.
- Усиление оползневых склонов, укрепление откосов.
- Использование проектов, прошедших экологическую экспертизу.
- Использование технологий, исключающих загрязнение грунтов и грунтовых вод, подземных источников водоснабжения.
- Разработка и внедрение программ использования отходов производств для производства строительных материалов и других хозяйственных целей.
- Строительство парков, скверов, зон отдыха на территориях, не пригодных для строительства.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

- Правовые и нормативные документы в области обеспечения комплексной безопасности и противопожарной защиты.
- Современные инженерные системы и оборудование для обеспечения безопасности.
- Активные и пассивные методы защиты строительных конструкций от воздействия огневой нагрузки (разработка, внедрение, совершенствование).
- Современные классификации огневой нагрузки.
- Разработка и совершенствование методов расчёта строительных конструкций при действии повышенных и высоких температур.
- Экспериментально-техническое исследование трещиностойкости, жёсткости и прочности строительных конструкций при действии повышенных и высоких температур.
- Экспериментальные исследования физико-технических свойств строительных материалов при действии на них повышенных и высоких температур.
- Обеспечение заданной огнестойкости несущих и ограждающих конструкций высотных зданий.
- Исключение случаев прогрессирующего разрушения.

ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ПРОТИВОПОЖАРНОЙ ЗАЩИТЫ

- Обеспечение заданной надёжности при строительстве на просадочных, набухающих, вечномёрзлых, слабых водонасыщенных грунтах, в сейсмических и карстовых районах.
- Разработка эффективных объёмно-планировочных решений, технологий, планировки населённых мест, обеспечивающих безопасные условия работы, проживания, отдыха.
- Организация и проведение контроля состояния энергетических силовых установок, подъёмно-транспортных средств, средств защиты и пожаротушения.
- Наблюдение за деформациями существующих зданий вблизи строительства.
- Разработка мероприятий, предохраняющих повреждение зданий при забивке вблизи них свай или при прокладке подземных коммуникаций.
- Конструктивная безопасность строительных конструкций, зданий и сооружений.
- Оценка огнестойкости конструкций высотных зданий.
- Оценка риска и безопасности в строительстве.
- Обеспечение надёжности инженерных систем зданий и сооружений.
- Повышение надёжности и безопасности строительного фонда в связи с износом и старением.