

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЙ КАРКАС “КАЗАНЬ-XXI в.”

Авторы: к.т.н., доцент Мустафин И.И.; инженер Мустафина А.И.; инженер Каюмова А.С.
Кафедра Информационные системы и технологии в строительстве

Краткая аннотация разработки

Сборно-монолитный каркас многоэтажного здания «КАЗАНЬ-XXI в.» включает сборные железобетонные колонны с проёмами в уровне перекрытий, сборно-монолитные ригели с выпусками арматуры на верхней грани и по торцам, пустотные плиты перекрытия с замоноличенными стыками, сборные диафрагмы жёсткости.

Соединение элементов каркаса между собой обеспечивается за счёт замоноличивания сборного ригеля по верхней грани с одновременным затеканием бетона в шпонки по торцам плит перекрытия, и в проёмы колонн.

Новизна и основные преимущества по сравнению с аналогами

Колонны со штепсельным стыком имеют прямоугольную форму поперечного сечения с единым базовым размером 30 см, что позволяет: создать жилых помещения без выступающих элементов из плоскости стены; удобство сопряжения колонн по высоте здания; обеспечение несущей способности сечения колонн для многоэтажных зданий.

Ригели перекрытия на верхней грани опорной части имеют прямоугольные штрабы для укладки монтажной опорной арматуры, что также повышает жёсткость каркаса на стадии монтажа и надёжность в процессе эксплуатации.

Примыкающие к ригелям торцы плит выполнены со скосами в противоположные стороны, что позволяет увеличить расстояние между торцами плит для удобства укладки арматурных стержней в верхней зоне монолитной части ригеля и затекания бетона в шпонки, образованные из пустот по торцам плит перекрытия.



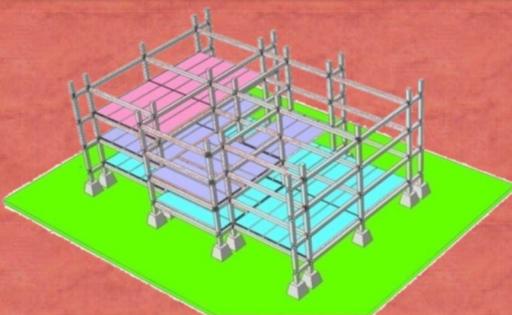
Правовая охрана разработки

Патент на изобретение № 2281362 «Сборно-монолитный железобетонный каркас многоэтажного здания "Казань-XXI в.", патент на полезную модель № 85511 "Узел сопряжения стеновых панелей с монолитным перекрытием", патент на полезную модель № 85174 "Узел сопряжения ригеля с колонной".



Предложение по сотрудничеству для инвесторов

Использование мощностей заводов ЖБК по выпуску изделий сборно-монолитного каркаса «Казань XXI в.» для строительства зданий.



РЕАНИМАЦИЯ ЗАВОДОВ ЖБК (ЖБИ)

СБОРНО-МОНОЛИТНЫЙ КАРКАС “КАЗАНЬ-ХХI в.” В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Авторы: к.т.н., доцент Мустафин И.И.; к.т.н., ассистент Фардиев Р.Ф.;
инженер Мустафина А.И.; инженер Каюмова А.С.

Кафедра Информационные системы и технологии в строительстве

Область применения

Каркас “КАЗАНЬ-ХХI в.” разработан для строительства многоэтажных жилых и общественных зданий различного назначения высотой до 24 этажей включительно с произвольным очертанием в плане. Отсутствие стандартных типоразмеров по длине плит и ригелей позволяет использовать в здании пролёты до 9 м, что позволяет реализовывать любые архитектурные решения.

Актуальность и практическая значимость (в том числе для Республики Татарстан и Поволжского региона)

Сборно-монолитный каркас позволяет обеспечить строительство жилья и других объектов современного уровня с высокими потребительскими качествами и обладает гибкостью в архитектурных объёмно-планировочных решениях на всех стадиях строительного процесса с возможностью модернизации и перепланировки помещений при эксплуатации с минимальными затратами, что в современных условиях является актуальным.

С использованием сборно-монолитного каркаса «КАЗАНЬ-ХХIв.» в республике возведено или находится на стадии строительства 11 объектов, в том числе 4 объекта по программе «социальная ипотека» в рамках реализации федеральных целевых программ «хилище» и «доступное и комфортное жилье»:

- 6-ти этажный 250 квартирный жилой дом по ул. Дубравная в г.Казани;
- 16-ти этажный жилой дом по ул. Юлиуса Фучика в г. Казани;
- 16-ти этажный жилой дом по ул. Вахитова г. Набережные Челны РТ;
- 16-ти этажные жилые дома 53-10 и 53-11 в Кировском районе г. Казани;
- 16 этажный жилой дом с подземной автостоянкой по ул.Горсоветская Кировского района г. Казани;
- 17-18 этажные жилые дома 3Б-4, 3Б-5 в микрорайоне ЗБ Советского района г. Казани;
- 17-18 этажные жилые дома 6-4, 6-5 в микрорайоне М6 Азино-1 Советского района г. Казани;
- 10 этажные жилые дома № № 3, 6, 7 по ул. Королева в квартале "Б" г. Зеленодольска РТ.

Новизна и основные преимущества по сравнению с аналогами

В сравнении с другими вариантами каркасных систем каркас «КАЗАНЬ-ХХI в.» имеет меньший расход бетона и стали, необходимых для возведения 1 кв. м перекрытия.

Использование сборно-монолитной технологии для возведения каркаса позволяет снизить сроки строительства, трудоёмкость возведения каркаса, качество и надёжность железобетонных конструкций здания.

Технико-экономические показатели

Наименование каркаса (систем)	Приведённая толщина, см	Расход стали, кг/м ²	Доля монол. бетона, %
Монолит	20.0	23.0	100.0
САРЕТ	17.0	9.8	62.5
КУБ	16.0	17.8	13.4
РАДИУС	14.0	11.4	33.0
1.020-1/83	14.7	10.2	-
КАЗАНЬ-ХХIв.	14.2	8.8	7.2

Предложение по сотрудничеству для инвесторов

Строительство зданий с использованием каркаса «КАЗАНЬ-ХХI в.» в короткие сроки и с минимальной материалоёмкостью.



СНИЖЕНИЕ МАТЕРИАЛОЁМКОСТИ КОНСТРУКЦИЙ ЗДАНИЙ

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ЖЕСТКОСТЬ МНОГОПРОЛЕТНЫХ ЛЕГКИХ ЗДАНИЙ С ЗАДЕЛКОЙ КОЛОНН В ОБОИХ НАПРАВЛЕНИЯХ И НАСТИЛОМ С ВЫСОТОЙ ГОФРЫ 153 мм

Авторы: д.т.н. профессор Кузнецов И.Л.; к.т.н., ассистент Гимранов Л.Р.
Кафедра металлических конструкций и испытания сооружений

Краткая аннотация исследований и область применения

В настоящее время востребованы одноэтажные легкие многопролетные здания, имеющие значительную протяженность в обоих направлениях и увеличенную сетку колонн, в частности, торгово - развлекательные центры, логистические узлы и др. Пространственная жесткость таких зданий обеспечивается комплексным включением в работу каркаса здания профилированного настила, прикрепляемого к верхним поясам стропильных ферм. Разработанные решения, направленные на повышение пространственной жесткости одноэтажных многопролетных легких зданий, имеющих жесткую заделку колонн в обоих направлениях, с применением в покрытии стальных настилов с высотой гофр 153мм, необходимы для обеспечения успешного строительства и оценки безопасности таких зданий.

Актуальность и практическая значимость

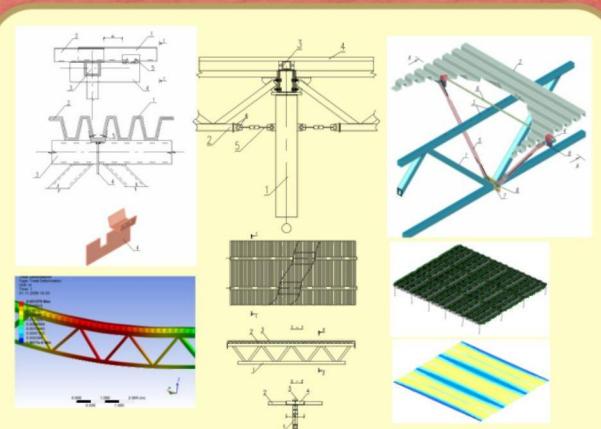
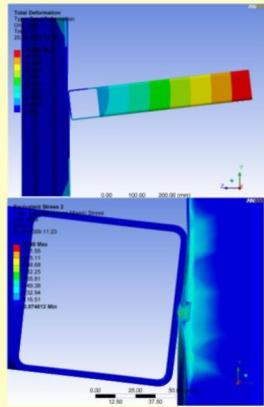
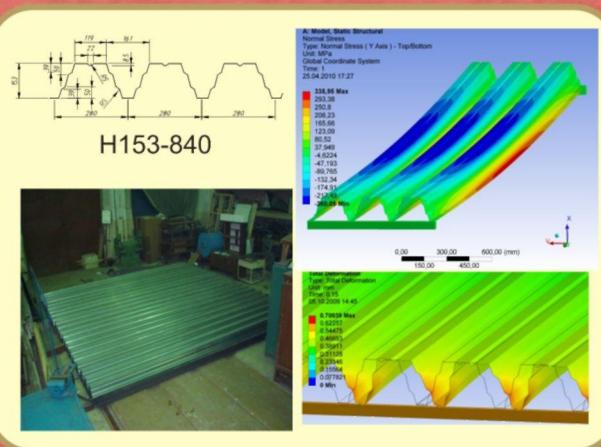
Результаты исследования могут быть использованы:

- для проектирования логистических узлов , торгово-развлекательных центров и др., требующих разряженной сетки колонн, большой протяженности в обоих направлениях, максимального отсутствия дополнительных связевых элементов в покрытии и между колоннами.

- для проведения обследований уже имеющихся зданий, например, МЕГА ИКЕА, торговый комплекс Real-Парк Хаус, МЕТРО Кэш энд кэри, ЛДС Татнефть арена и др.

Правовая охрана исследований

В ходе данных исследований были разработаны мероприятия по повышению пространственной жесткости многопролетных легких зданий, защищенных патентами РФ №2301307, 2303110, 2387759.



**ИННОВАЦИИ В МНОГОПРОЛЕТНЫХ ЛЕГКИХ ЗДАНИЯХ,
ПРОТЯЖЕННЫХ В ОБОИХ НАПРАВЛЕНИЯХ**

ЛЕГКИЕ АРОЧНЫЕ ЗДАНИЯ С АРКАМИ ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Авторы: д.т.н., профессор Кузнецов И.П.; к.т.н., ассистент Фахрутдинов А.Э.
Кафедра металлических конструкций и испытания сооружений

Краткая аннотация разработки и область применения

Предлагается облегченное арочное здание, включающее арки из унифицированных тонкостенных элементов, прогоны и ограждение из профилированного листа или поликарбоната. Особенностью конструкции является то, что унифицированные элементы арки предусматривают соединение их под произвольным углом, что позволяет реализовать арку произвольного очертания. Меняя число унифицированных элементов и угол их сочленения, обеспечиваем введение арок произвольного очертания и пролета. Объединение арок прогонами и профилированным настилом позволяет уменьшить сечение унифицированных элементов.

Указанный тип арочных зданий может использоваться в качестве помещений для сельскохозяйственной отрасли (склады, фермы), различных мастерских, ангаров и хранилищ, мелкого производства и т.д.

Новизна и основные преимущества по сравнению с аналогами

Новизна предлагаемого решения заключается в разработке конструктивного решения унифицированных элементов и узла их соединения, позволяющего исключить дискретность угла соединения унифицированных элементов при возведении зданий произвольного пролета, снизить расход материала за счет включения в совместную работу с каркасом обшивки и специальной схемы укладки прогонов, изменять пролет и очертание здания в процессе эксплуатации, варьируя шаг несущих конструкций.

Актуальность и практическая значимость

Актуальность и практическая значимость данной разработки заключается в росте потребности в легких зданиях различного назначения, отличающихся простотой и скоростью монтажа, доступностью и транспортабельностью строительных конструкций, возможностью реорганизации и изменения габаритов здания.

№ п/п	Пролет здания и число унифицированных элементов арки	Сечение унифицированного эле- мента (швеллер) по ГОСТ 8.2-83*	Марка профилеванного настила по ГОСТ 2104-84	Шаг арок, м				Сечения прогонов (швеллер) по ГОСТ 8.27-83*	Расход стали на каркас, кг на м ²		
				Без учета вклейки в работу архфасона и архпрофильса		С учетом вклейки в работу архфасона и архпрофильса					
				Без учета вклейки в работу архфасона и архпрофильса	С учетом вклейки в работу архфасона и архпрофильса	Без учета вклейки в работу архфасона и архпрофильса	С учетом вклейки в работу архфасона и архпрофильса				
1	9 6	Швеллер НС-35-1000- 0,6	ИС-35-1000- 0,6	Круговое 3	3,8	По изогнутой системе на опорах	По изогнутой системе на опорах	10,3 2,92 2,79	9,87 9,46 2,71	9,88 9,55 2,51	
				Оптималь- ное (одна итерация)	3,7 4,5	По изогнутой системе на опорах	По изогнутой системе на опорах	9,2 2,6 2,56	9,03 8,92 2,52	8,71 8,71 2,46	
2	12 8	Швеллер ИС-35-1000- 0,6	ИС-35-1000- 0,6	Круговое 1,85	2,2	По изогнутой системе на опорах	По изогнутой системе на опорах	12,51 2,66 2,63	12,41 11,8 11,61	11,4 10,9 10,3	
				Оптималь- ное (одна итерация)	2,1 2,4	По изогнутой системе на опорах	По изогнутой системе на опорах	11,8 2,51 2,46	11,61 2,32 2,18	10,88 10,3 9,31	

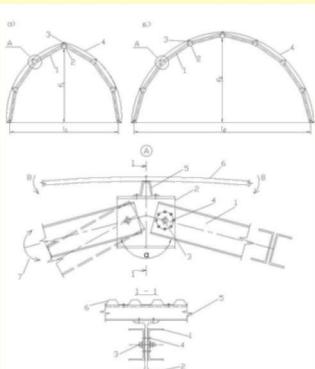
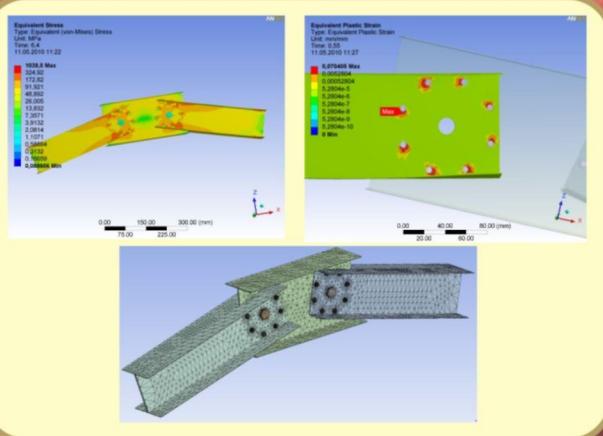


Рис. 1. Общее конструктивное решение и узлы арочных зданий из унифицированных элементов:
 а) арка из шести элементов пролетом 11 и стрелой подъема f1; б) арка из восьми элементов пролетом 12 и стрелой подъема f2; 1 - унифицированный элемент из парных швеллеров; 2 - узловая фасонка; 3 - центральный болт; 4 - самосверлящийся болт; 5 - прогон; 6 - профилированный настил; 7 - направление поворота элемента при установке рационального очертания оси арки; 8 - направление принудительного изгиба ограждения из профилированного настила



ИЗ УНИФИЦИРОВАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ АРОЧНОЕ ЗДАНИЕ - ЛЮБОЙ ПРОЛЕТ, ЛЮБОЕ ОЧЕРТАНИЕ

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИК РАСЧЕТА СТРОИТЕЛЬНЫХ И РЕКЛАМНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА ВЕТРОВУЮ НАГРУЗКУ

Авторы: к.т.н., проф. Шмелев Г.Н., к.т.н.; ст. преподаватель Козлов М.В.; инженер Крупин В.П.
Кафедра металлических конструкций и испытания сооружений

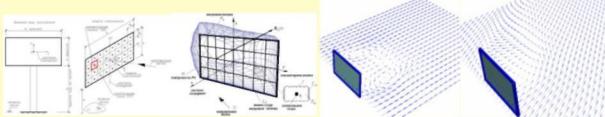
Опыт применения рекламных сооружений



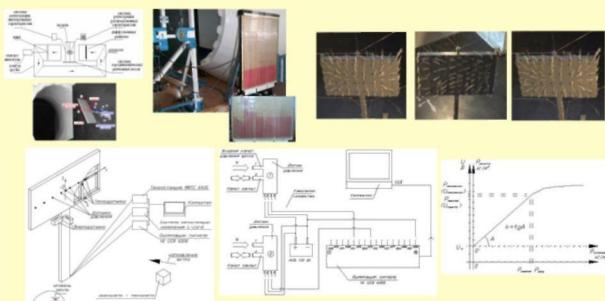
Опыт аварий рекламных сооружений



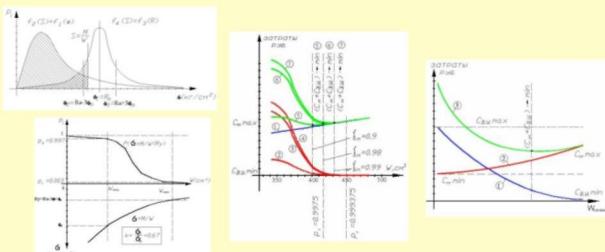
Численное моделирование ветровой нагрузки



Экспериментальное определение ветровой нагрузки



Методика расчета рекламных сооружений, позволяющая оптимизировать их параметры с учетом возможных социально-экономических потерь



Актуальность разработки

Большинство эксплуатируемых рекламных сооружений имеют низкое качество, связанное с недостатками в проектировании и производстве. Имеются многочисленные случаи отказа и аварий рекламных сооружений. Анализ конструктивных форм рекламных сооружений показывает, что определяющей при их расчете является ветровая нагрузка и её уточнение повысит надежность подобных сооружений.

Краткая аннотация разработки

Предлагаются конструктивные решения и рекомендации по проектированию различных типов рекламных и других строительных сооружений с учетом моделирования ветровой нагрузки.

Рекомендации включают новые апробированные методики:

- моделирования ветровой нагрузки на сооружения с параметрами расчетных схем для определения ветровой нагрузки
- комплексного мониторинга за состоянием рекламных сооружений с регистрацией параметров ветровой нагрузки.
- расчета конструкций рекламных сооружений позволяющая оптимизировать их параметры с учетом возможных социально-экономических потерь.

Практическая значимость

Применение разработанных методик позволяет произвести оценку надежности существующих и проектируемых рекламных сооружений. Уточненные значения ветровой нагрузки при изготовлении рекламных сооружений позволяет экономить до 10% применяемого металла. Результаты исследований использованы при проектировании рекламных сооружений в г.Казань, Уфа, Набережные Челны, Нижнекамск, Альметьевск и др.

Правовая охрана

На ряд примененных конструктивных решений получены патенты Российской Федерации:

Патент РФ № 2243596. Кузнецов И.Л., Шмелев Г.Н., Исаев А.В., Козлов М.В. Рекламный щит.

Патент РФ № 2333543. Кузнецов И.Л., Шмелев Г.Н., Исаев А.В., Козлов М.В., Крупин В.П.

Основные направления проводимых исследований:

- ✓ Моделирование взаимодействия сооружений с грунтовым основанием с учетом реальных свойств, этапности возведения и фактической истории эксплуатации;
- ✓ Численное моделирование ветровых потоков и нагрузок (средняя и пульсационная составляющая; нагрузки на фасадные конструкции, пешеходная комфортность, вихревые резонансные колебания (флэттер, галопирование, бафтинг, ...);
- ✓ Расчет зданий различных конструктивных схем на прогрессирующее обрушение с учетом реальных динамических нелинейных эффектов упруго-вязко-пластичности и больших перемещений;
- ✓ Разработка математических моделей в составе систем мониторинга на этапах возведения и эксплуатации зданий и сооружений;
- ✓ Разработка предпроектной концепции строительных сооружений;
- ✓ Оптимальное проектирование строительных конструкций;
- ✓ Исследование действительного состояния строительных конструкций.

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАБОТЫ СТРОИТЕЛЬНЫХ СООРУЖЕНИЙ ДЛЯ ИЗЫСКАНИЯ РЕЗЕРВОВ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ И ПОВЫШЕНИЕ ИХ НАДЕЖНОСТИ

НОВЫЕ ЭФФЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ГЛУБОКИХ ФУНДАМЕНТОВ И УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ МЕТОДЫ ИХ РАСЧЕТА

Авторы: д.т.н., профессор, Мирсаяпов И.Т.

Кафедра оснований, фундаментов, динамики сооружений и инженерной геологии

Краткая аннотация разработки и область применения

Для установления особенностей напряженно-деформированного состояния грунтовых оснований глубоких фундаментов были проведены испытания моделей глубокого фундамента. Нагрузка на фундамент передаётся как через стены, так и через фундаментную плиту. Под влиянием действующей на грунт нагрузки в толще грунтового массива возникают деформации, внешним выражением которых является осадка сооружения, находящегося на этих грунтах.

В результате экспериментальных исследований, установлено, что наиболее интенсивно приращение напряжения происходит в лобовой зоне глубокого фундамента. В боковой зоне соприкосновения грунта с глубоким фундаментом, происходит разрыхление грунта, так как грунт из под плиты и пяты фундамента перемещается в эту зону. Напряжения здесь растут медленнее, чем в зоне, отдаленной от боковых поверхностей, где и образуются уплотненные зоны.

Актуальность и практическая значимость (в том числе для Республики Татарстан и Поволжского региона)

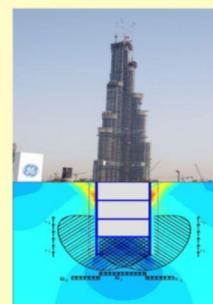
В соответствии с градостроительным планом города Казани в ближайшие 5 лет планируется строительство 15 высотных зданий. Использование предлагаемых конструктивных решений и усовершенствованной методики расчета позволит наиболее эффективно использовать подземное пространство в основании высотных сооружений, более эффективно оценить несущую способность грунтов оснований высотных сооружений.

Новизна и основные преимущества по сравнению с аналогами

Существующая методика расчета



Усовершенствованная методика расчета



Использование усовершенствованной методики учтено в пересмотре деления нагрузки на подземную часть здания в результате формирования грунтового массива и повышение общего роля несущей способности по боковой поверхности на 50%, увеличение несущей способности по лобовой поверхности и глубокого фундамента до 300% засчет учета в естественного обхватия грунта здания. Установлено, что это ведет к увеличению несущей способности до 200% в зависимости от глубины залегания и изменения модели общих деформаций - до 400%.

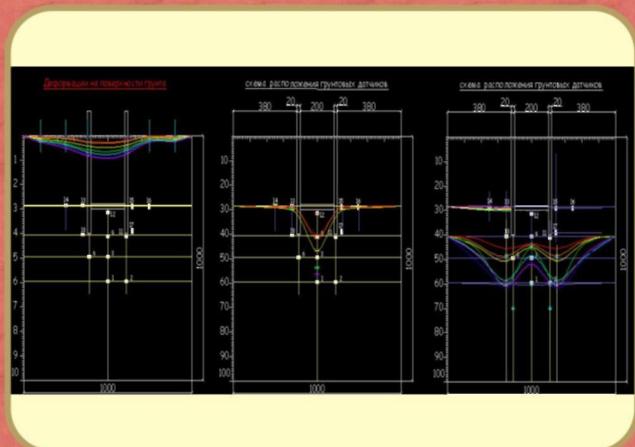
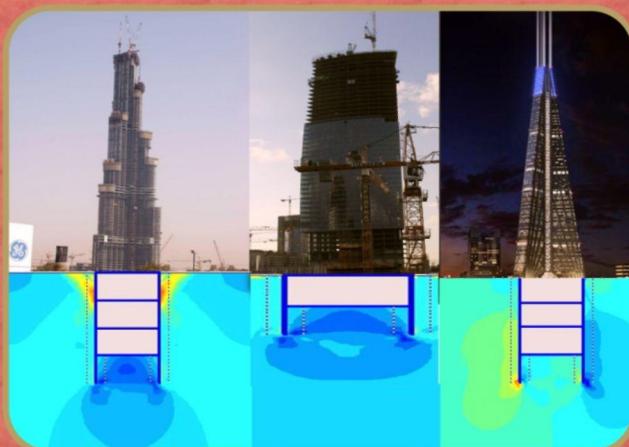
Фобс = $F_{\text{G}}+F_{\text{одр}}+F_{\text{пер}}$
Фобс - общая несущая способность, F_{G} ; $F_{\text{одр}}$ - несущая способность плиты;
 $F_{\text{пер}}$ - лобовое сопротивление стены в армии; $F_{\text{одр}}$ - периферийная несущая способность в уплотненной зоне;
 $F_{\text{пер}} = R14A_{\text{одр}}$
 $F_{\text{одр}} = R14A$
 $F_{\text{пер}} = R24A_{\text{одр}} = k_{\text{одр}}(R1+R2) + 4A_{\text{одр}}$

Предложения по сотрудничеству

Новые эффективные конструктивные решения глубоких фундаментов зданий и усовершенствованные методы их расчета.

Экономические показатели:

- объем инвестиций 3.5 млн. руб.;
- срок реализации 2 года;
- срок окупаемости 2 года;
- рентабельность 20 %;
- экономический эффект - до 2 тыс. руб на 1 куб. м. здания.



ОПТИМАЛЬНЫЕ ГЛУБОКИЕ ФУНДАМЕНТЫ - ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ ВЫСОТНЫХ ЗДАНИЙ И ОКРУЖАЮЩЕЙ ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ, ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДЗЕМНОГО ПРОСТРАНСТВА ГОРОДА, СОХРАНЕНИЕ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ ИСТОРИЧЕСКОЙ ЧАСТИ ЦЕНТРА ГОРОДА КАЗАНИ

ЭФФЕКТИВНЫЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ПЛИТНО-СВАЙНЫХ ФУНДАМЕНТОВ И УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЕ МЕТОДИКИ ИХ РАСЧЕТА

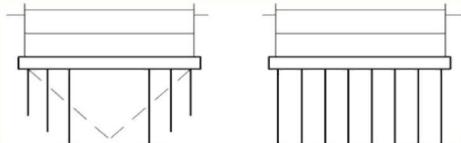
Авторы: д.т.н., профессор Мирсаяпов И.Т.; ассистент Артемьев Д.А.
Кафедра оснований, фундаментов, динамики сооружений и инженерной геологии

Краткая аннотация разработки и область применения

В настоящее время при строительстве массивных многоэтажных и высотных зданий, устройство обычного плитного фундамента может оказаться невозможным из-за недопустимых деформаций основания.

С другой стороны проектирование согласно СНиП с применением обычных свайных ростверков часто становится нерациональным из-за необходимости применения очень длинных свай стоеч или большого количества свай трения. При этом остро встает вопрос о необходимости учета взаимодействия между элементами комбинированного плитно-свайного фундамента и окружающим массивом грунта.

Новизна и основные преимущества по сравнению с аналогом



Разработанная методика расчета плитно-свайного фундамента позволяет учитывать несущую способность свай в зависимости от её местоположения в свайном поле, что позволяет достичь экономии бетона и арматуры:

- в сваях - до 35 %;
- в плите - до 50 %.

Актуальность и практическая значимость (в том числе для Республики Татарстан и Поволжского региона)

Как показывает современный опыт проектирования и строительства, необходимость использования свай возникает не только в случае очевидно неблагоприятных условий для фундамента на естественном основании, но и при вполне удовлетворительных параметрах грунтового основания. В этом случае сваи могут существенно повлиять на неравномерность осадки различных частей здания или его общий крен.

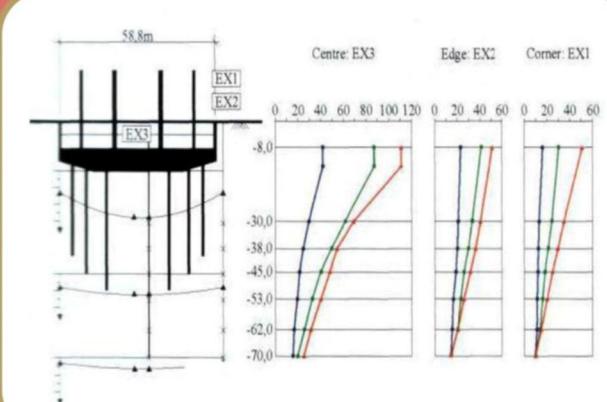
В большинстве случаев использование плитно-свайного фундамента может существенно улучшить экономические показатели фундамента.

Предложения по сотрудничеству

Эффективные конструктивные решения плитно-свайных фундаментов и усовершенствованные методики их расчета.

Экономические показатели:

- объем инвестиций 3 млн. руб.;
- срок реализации 2 год;
- срок окупаемости 2 года;
- рентабельность 20 %;
- экономический эффект - до 3 тыс. руб на 1 куб. м. здания.



ПЛИТНО-СВАЙНЫЕ ФУНДАМЕНТЫ - РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОНОМИИ ТЕРРИТОРИИ В КРУПНЫХ ГОРОДАХ

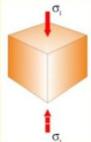
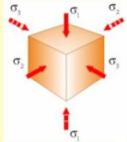
ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВ

Авторы: д.т.н., профессор Мирсаяпов И.Т.; к.т.н., ст. преподаватель Королева И.В.
Кафедра оснований, фундаментов, динамики сооружений и инженерной геологии

Краткая аннотация разработки и область применения

Отличительная особенность высотных зданий заключается в том, что они возводятся в глубоких котлованах и передают значительные нагрузки на грунты основания. При взаимодействии системы "основание - фундамент - подземная и надземная части - окружающая застройка." формируется сложное напряженно-деформированное состояние (НДС), которое трансформируется в пространстве и во времени в период строительства и эксплуатации высотного здания. В разработке моделируется сложное напряженное состояние грунта под подошвой глубокого фундамента. Приводятся результаты экспериментальных исследований прочности и деформативности грунтов в условиях трехосного сжатия при длительном статическом нагружении.

Новизна и основные преимущества по сравнению с аналогом

Параметр	Существующая методика расчета	Предлагаемая методика расчета
Расчетная схема напряженного состояния грунта под подошвой глубокого фундамента		
Допустимое давление на основание	320 кПа	до 1000 кПа
Этажность здания (при одинаковых грунтовых условиях)	до 14 этажей	16 этажей и выше

Актуальность и практическая значимость (в том числе для Республики Татарстан и Поволжского региона)

В Казани, как в любом мегаполисе мира, потребность в жилье и парковочных местах с каждым годом возрастает. Дефицит пригодных для строительства территорий вынуждает города "растя вверх", увеличивая этажность зданий, что требует устройства развитой подземной части, в которой размещаются парковки.

При строительстве высотных зданий в глубоких котлованах возникает необходимость качественной и количественной оценки НДС грунтового массива, вмещающего подземную часть. Потребность в высотном строительстве и подземных парковках в Казани может быть удовлетворена при совместном выполнении двух условий:

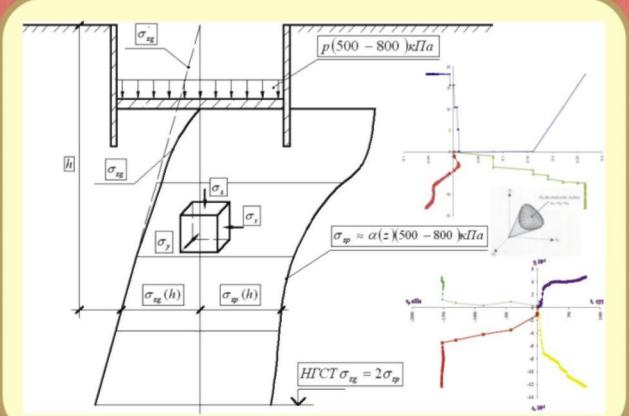
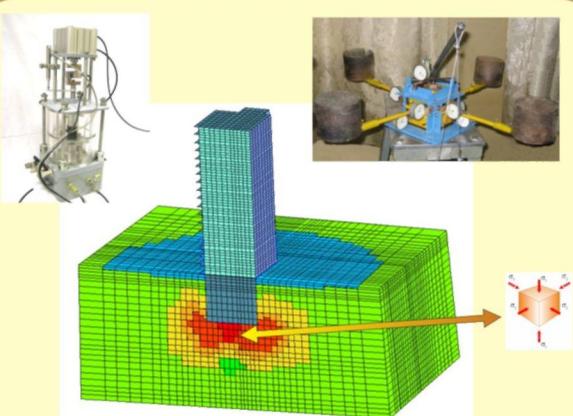
1. учет пространственной работы грунтов основания;
2. применение физико-математической модели поведения грунтов основания при проектировании и геотехническом мониторинге.

Предложения по сотрудничеству для инвесторов

- Разработка и сопровождение проектов глубоких фундаментов высотных зданий и подземных парковок;
- Разработка физико-математической модели поведения грунтов основания глубоких фундаментов высотных зданий и подземных парковок с целью проведения геотехнического мониторинга системы "основание - фундамент - подземная и надземная части - окружающая застройка."

Экономические показатели

- Объем необходимых инвестиций - 3 млн. руб.;
- Срок реализации - 2,5 года;
- Срок окупаемости - 3 года;
- Рентабельность - 30 %;
- Экономический эффект - 1 тыс. руб. на 1 куб. метр объема здания.



ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГРУНТОВ - РЕШЕНИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОДЗЕМНЫХ ПАРКОВОК ДЛЯ КАЗАНИ!

АРМИРОВАННЫЕ ГРУНТОВЫЕ ОСНОВАНИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

Авторы: д.т.н., профессор Мирсаяпов И.Т.
Кафедра оснований, фундаментов, динамики сооружений и инженерной геологии

Краткая аннотация разработки и область применения

Постоянно растущая в последние годы стоимость зданий и земельных участков в городах определили стремительный рост этажности проектируемых зданий и сформировали тенденции к освоению ранее не угодных для строительства участков. При этом передаваемые нагрузки на основание в отдельных случаях могут достигать 3 МПа, а применение свайных фундаментов не всегда эффективно. Одним из способов изменения прочностных и деформативных свойств оснований является армирование грунтов, представляющее собой комбинацию грунта и армирующих элементов. Вертикально армированное основание представляет собой композитный массив, формируемый путем устройства в грунтовой среде вертикальных элементов. Условия деформирования армированного массива грунта отличаются как от оснований свайных фундаментов, так и от основания фундаментов мелкого заложения. Армирующие элементы при этом меняют условия деформирования основания, взаимодействуя с грунтом по боковой поверхности и по торцам.

Новизна и основные преимущества по сравнению с аналогом

Предполагается получение эффективных конструкций армированных грунтовых массивов и методов их расчета:

- уменьшение стоимости устройства оснований фундаментов по сравнению со свайными фундаментами до 50 % по сравнению с фундаментами мелкого заложения до 30 %;
- уменьшение стоимости усиления оснований фундаментов эксплуатируемых зданий до 60 %.



Актуальность и практическая значимость (в том числе для Республики Татарстан и Поволжского региона)

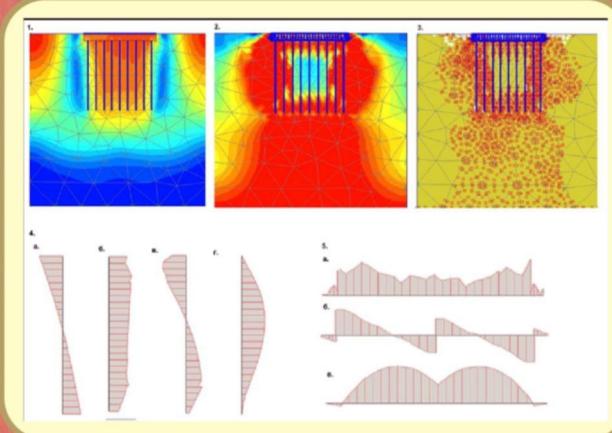
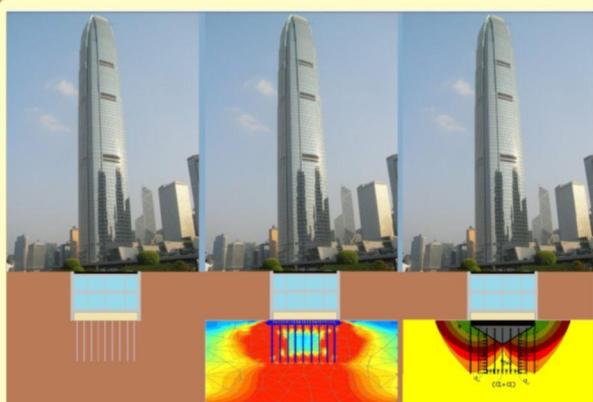
В соответствии с градостроительным планом планируется застройка прибрежной зоны р. Казанка. Застройка этих районов осложняется заболоченностью территории, наличием склонов и оврагов. Такие грунтовые условия не позволяют возводить высотные здания. Устройство армированных оснований позволяет при минимальных затратах решить эту проблему. Практическая значимость проекта заключена в разработке эффективных конструкций армированных оснований, снижение стоимости и сокращение сроков строительства зданий и сооружений, в том числе прогнозирование напряженно деформированного состояния грунтовых оснований, служащих основанием и средой для самых различных сооружений и коммуникаций.

Предложения по сотрудничеству

Новые эффективные конструктивные решения армированных оснований фундаментов зданий и сооружений методы их расчета.

Экономические показатели:

- объем инвестиций 3,5 млн. руб.;
- срок реализации 1 год;
- срок окупаемости 2 года;
- рентабельность 40 %;
- экономический эффект - более 3 тыс. руб. на 1 кв.м. площади здания.



АРМИРОВАННЫЕ ГРУНТОВЫЕ ОСНОВАНИЯ - ЭТО ВОЗМОЖНОСТЬ СТРОИТЕЛЬСТВА НА НЕУГОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

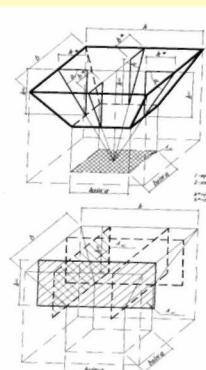
МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ПРОЧНОСТИ И ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ КАМЕННЫХ КЛАДОК

Авторы: д.т.н., профессор Соколов Б.С.; к.т.н., доцент Антаков А.Б.
Кафедра железобетонных конструкций

Краткая аннотация разработки и область применения

Методика на основе теории сопротивления анизотропных материалов при сжатии, учитывающей прочностные свойства материала на сжатие, сдвиг (срез) и растяжение.

Применяется для оценки прочности и трещиностойкости каменных кладок из любых существующих материалов, в том числе армированных и усиленных обоймами: стальными, железобетонными или композитными.



Испытания каменных кладок из пустотных поризованных камней

Геометрические характеристики физической модели разрушения каменной кладки при сжатии

Новизна и основные преимущества по сравнению с существующими подходами

Аналоги методики отсутствуют.

Преимущества:

- наличие теоретической основы;
- учет большего количества факторов;
- большая степень использования прочностного потенциала конструкционных материалов по сравнению с существующими подходами: СНиП II-22-81*, Eurocode 6.

Освещение и апробация результатов работы

Опубликовано 6 статей и 2 монографии.
- Каменные и армокаменные конструкции. Автоматизированный учебный комплекс. Для специальностей 270102, 270106. /Казанский государственный архитектурно-строительный университет; Составители Соколов Б.С., Антаков А.Б., Казань, 2007. – 96 с.
- Соколов Б.С., Антаков А.Б. Исследования сжатых элементов каменных и армокаменных конструкций. АСВ, Москва, 2010. – 111 с.



Актуальность и практическая значимость разработки

1. Нормативная методика расчета каменных кладок разработана в 30-х годах XX века, реализует эмпирический подход и до 2-х раз занижает несущую способность конструкций.

2. Положения СНиП II-22-81* не учитывают многообразия современной номенклатуры каменных материалов и кладочных растворов, сдерживая их внедрение и широкое применение.

Разработанная методика позволяет учитывать особенности существующих материалов и способов усиления кладок, вскрывает резервы несущей способности.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ СТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ!

РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ПРЕОДОЛЕНИЯ КРИЗИСНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ЗАВОДАХ КПД НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ КОНСТРУКТИВНЫХ РЕШЕНИЙ КРУПНОПАНЕЛЬНЫХ ЗДАНИЙ

Авторы: д.т.н., профессор Соколов Б.С.; к.т.н. доцент Миронова Ю.В.; инженер Гатауллина Д.Р.
Кафедра железобетонных конструкций

Краткая аннотация разработки и область применения

Новые объемно-планировочные и конструктивные решения крупнопанельных жилых домов повышенной комфортности.

Варианты объемно-планировочных и конструктивных решений для реконструкции жилых домов старой застройки.

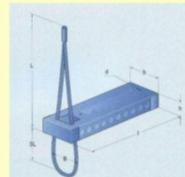
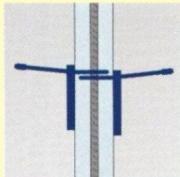
Новые несущие конструктивные элементы и внедрение их в серийное производство. Методики выявления кризисного состояния строительного предприятия (на примере завода КПД).

Рекомендации по выводу предприятия из кризисного состояния.

Актуальность и практическая значимость (в том числе для Республики Татарстан и Поволжского региона)

Анализ крупнопанельного домостроения в Республике Татарстан показал, что в настоящее время большинство заводов КПД находятся в кризисном состоянии. Модернизация крупнопанельного домостроения открывает перспективы улучшения как планировок, так и внешнего вида жилья. Разработка новых серий КПД на существующей технологической базе, усовершенствование структуры управления предприятием позволит вывести заводы КПД из кризисного состояния и решить целый ряд важнейших проблем: обеспечение населения доступным и комфортным жильем в короткие сроки, реанимацию мощного индустриального потенциала строительной отрасли - заводов КПД с обеспечением населения рабочими местами, сохранением инженерно технического персонала. Для интенсивного развития данной отрасли предлагается два направления развития крупнопанельного домостроения: первое - модернизация типовых серий, второе - разработка новых конструктивных систем с максимальным использованием типовых изделий, а именно использование каркасно-панельной несущей системы. Основным критерием реализации обоих направлений следует считать минимальные затраты на перевооружение производства.

Новые решения стыков стеновых панелей



Устройство стыков по данной системе не требует сварки. Используется гибкая арматура в виде петель стальных канатов, через который продевается арматурный стержень с последующим замоноличиванием стыка мелкозернистым бетоном. Система имеет значительные преимущества по сравнению с традиционным сварным стыком: упрощение технологических операций на строительной площадке; снижение металлоемкости стыка, что является актуальным на сегодняшний день.

Новизна и основные преимущества по сравнению с аналогами

- Новые конструктивные решения крупнопанельных жилых домов отличаются увеличенными площадями квартир, соответствующими современным нормам и требованиям;

- Применение современных решений стыков стеновых панелей позволяет упростить выполнение наиболее ответственных операций при возведении зданий, повышая надежность строительных конструкций и несущих систем в целом;

- Реконструкция жилых домов старой застройки с применением новых конструктивных решений позволит решить проблему ветхого жилья и повысить его комфортность при минимальных затратах на строительное производство;

- Предлагаемая концепция антикризисного управления заводами КПД позволит оптимизировать систему управления предприятием и ускорить их вывод из кризисного состояния.

Правовая охрана разработки

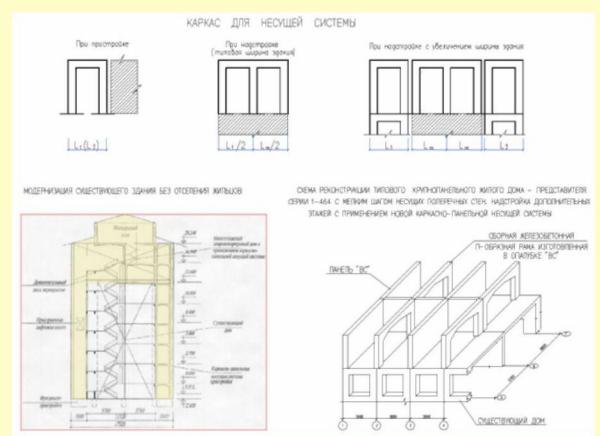
Патент на полезную модель Рег. 200312260/20(024050) от 23.07.03. Свидетельство на полезную модель №15900. По заявке № 991196598 от 13.09.1999 г.

Предложение по сотрудничеству для инвесторов

Организация технологического процесса по производству железобетонных изделий для новых серий крупнопанельного домостроения.

Технико-экономические показатели

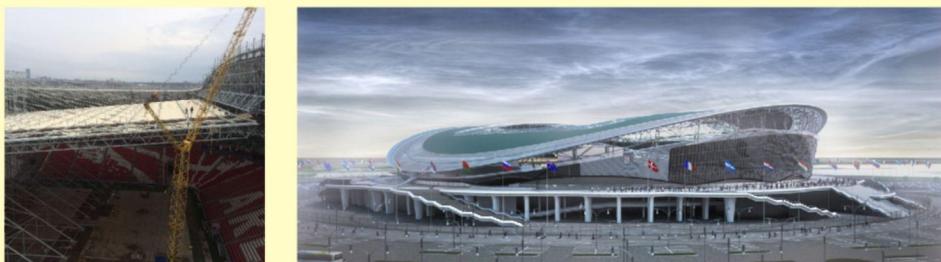
- увеличение площади квартир реконструируемых зданий на - %;
- повышение показателя комфортности жилья до - %;
- стоимость реконструкции 1м² жилья - 17-19 тыс. руб.;
- себестоимость нового строительства - 21-25 тыс. руб.



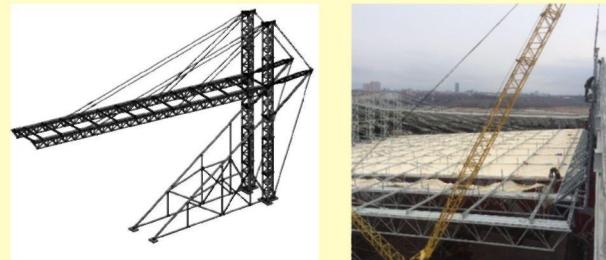
РАЗВИТИЕ КРУПНОПАНЕЛЬНОГО ДОМОСТРОЕНИЯ - ИНСТРУМЕНТ ВЫВОДА ИХ КРИЗИСНОГО СОСТОЯНИЯ ЗАВОДОВ КПД И ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ ДОСТУПНЫМ И КОМФОРТНЫМ ЖИЛЬЕМ

Конструкции временного навеса на стадионе Казань-Арена

Проектирование несущих конструкций временного навеса на стадионе Казань Арена для проведения чемпионата мира по водным видам спорта

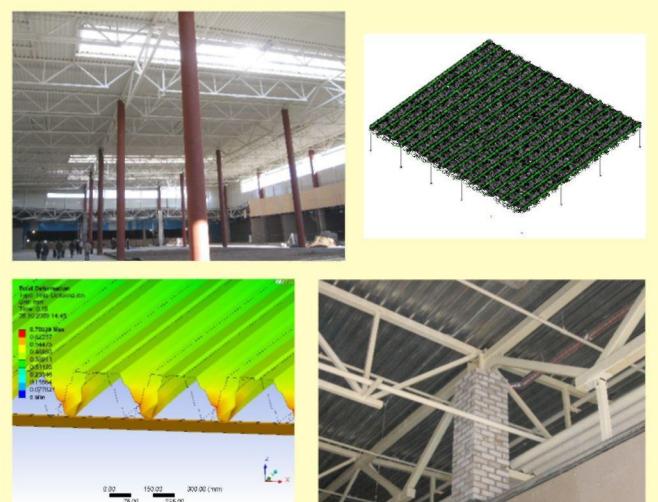


Пролет навеса составляет 75м



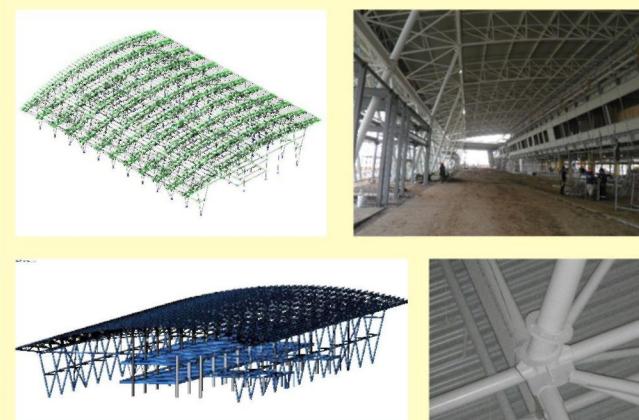
Торговый центр "Мега-Икея"

В 2005 г. учеными КГАСУ производилось обследование несущих конструкций каркаса здания торгово-развлекательного центра "МЕГА-ИКЕЯ", по итогам которого были даны рекомендации по дальнейшей безопасной эксплуатации здания.



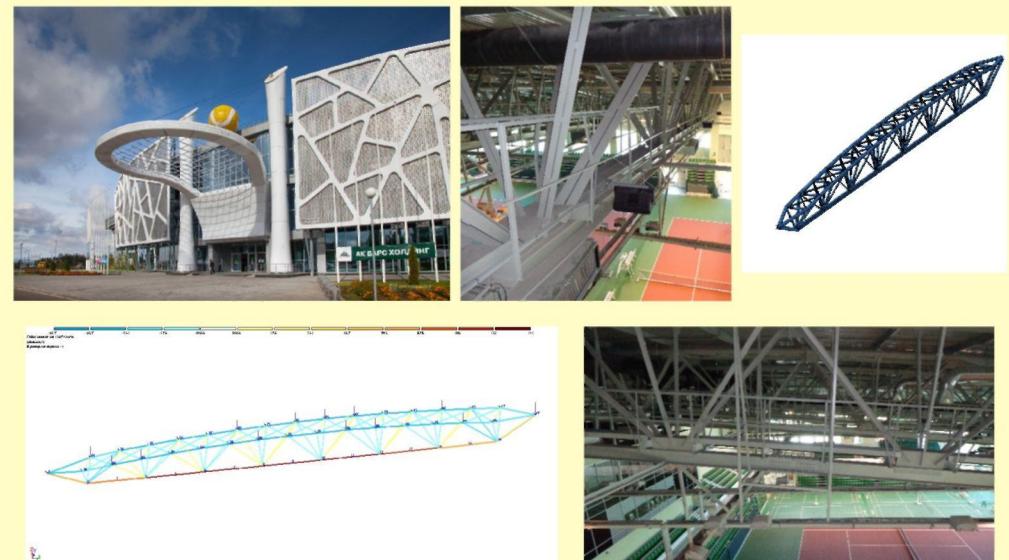
Терминал Аэропорта 1 А

Современную Казань, развивающуюся как общественный, деловой и культурный центр, отличает интенсивное строительство новых уникальных объектов. Одним из таких объектов является терминал 1А «Международного аэропорта «Казань». Авторами выполнены анализ эффективности предложенного конструктивного и компоновочного решения каркаса здания терминала и соответствие проекта действующим отечественным нормам.



Академия тенниса

Проектирование несущих конструкций покрытия академии тенниса. Фермы пролетом 50 м.



Завод по производству пенополиуретана 60000 т ООО «Эгидат» Кировский район г. Казани

Проектирование несущих конструкций покрытия корпусов завода по производству пенополиуретана мощностью 60000 т в год второй по величине производитель эластичного пенополиуретана в России.

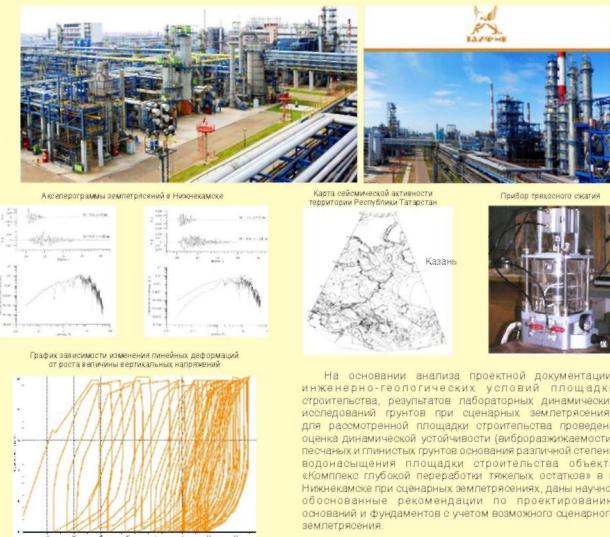




Умная геотехника – залог надежности сооружений!

**«КОМПЛЕКС ГЛУБОКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ ТЯЖЕЛЫХ ОСТАТКОВ»
В г. НИЖНЕКАМСКЕ**

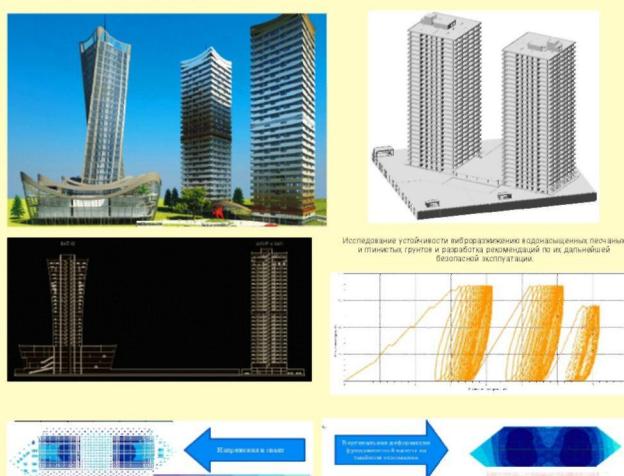
Выполнены лабораторные исследования сопротивления грунтов основания виброразражению. Установлено, что при параметрах прогнозируемого землетрясения с интенсивностью 7 баллов сейсмоустойчивость грунтовых оснований комплекса глубокой переработки тяжелых остатков обеспечена.



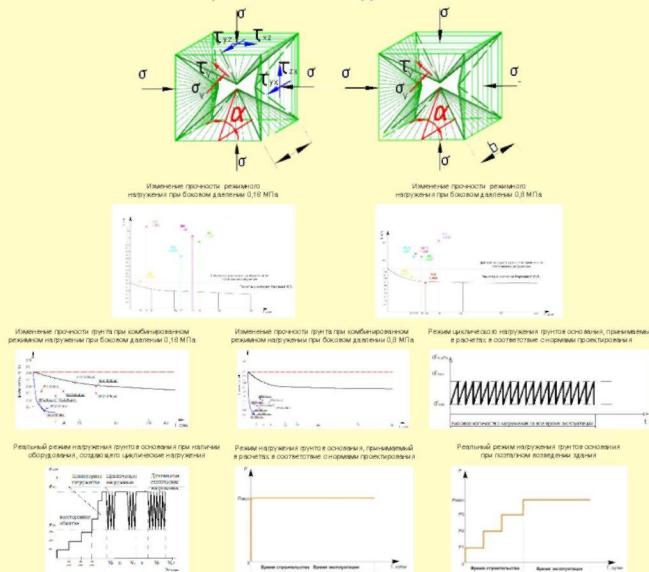
На основании анализа проектной документации и инженерно-геологических узловых площадок строительства, результатов лабораторных динамических исследований грунтов при сценарных землетрясениях для размноженной площадки участковства проверена оценка динамической устойчивости (вibrоразрывоустойчивости) скальных и глыбистых грунтов основания различной степени водонасыщения в пределах площадки строительства объекта строительства в соответствии с рекомендациями Никоненкова по сценарным землетрясениям, даны научно обоснованные рекомендации по проектированию оснований и фундаментов с учетом возможного сценарного землетрясения.

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСНОВАНИЙ И
ФУНДАМЕНТОВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА «RUMI»
ПОДЗЕМНОЙ АВТОСТОЯНКОЙ ПО АДРЕСУ: УЛ. Ф. АМИРХАНА
НОВО-САВИНОВСКОГО Р-НА Г. КАЗАНИ

Выполнены лабораторные исследования сопротивления грунтов основания виброразжижению. При создании модели учтено, что высотное здание испытывает ветровые и сейсмические воздействия. По результатам исследований разработан оптимальный вариант плитно-стяжного фундамента (экономический эффект – 6 млн.руб (20 % по сравнению с традиционным решением).

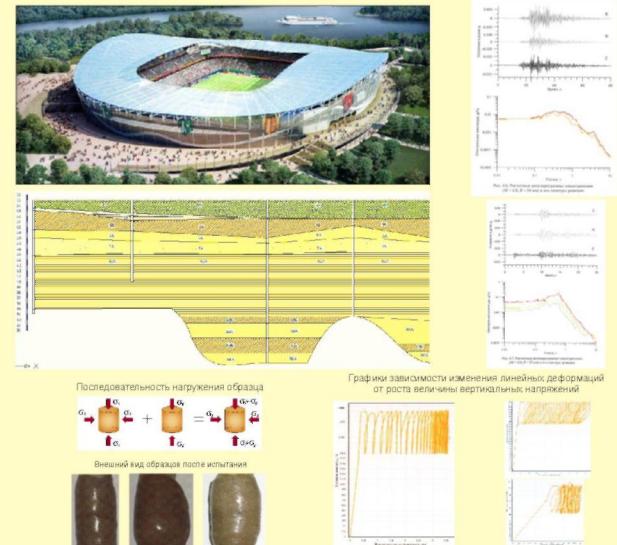


РАЗРАБОТАНА МОДЕЛЬ, ПОЗВОЛЯЮЩАЯ УЧИТЬ ВЛИЯНИЕ ГРУНТОВ
ПРИ РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ ДЛЯ СТАТИЧЕСКОГО И ЦИКЛИЧЕСКОГО
НАГРУЖЕНИЙ, ВСТРЕЧАЮЩИХСЯ В РЕАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ
ЭКСПЛУАТАЦИИ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И ОСОБУЮЩИЙСЯ



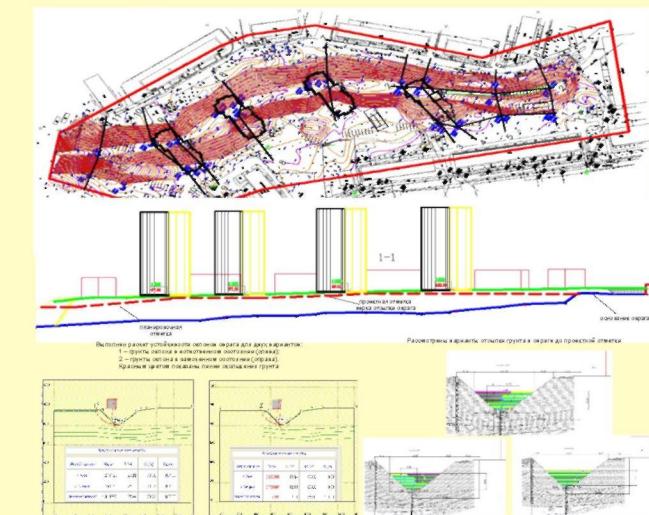
ОБОСНОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА СТАДИОНА “КАЗАНЬ-АРЕНА”

Выполнены лабораторные исследования сопротивления грунтов основания виброразжиганию. Установлено, что при параметрах прогнозируемого землетрясения с интенсивностью 7 баллов сейсмостойкость грунтовых оснований стадиона обеспечена.



ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ СКЛОНА ОВРАГА «ГАЛЕЕВСКИЙ» ДЛЯ ПЛОЩАДКИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА «ЖИЛОЙ КОМПЛЕКС ПО УЛ. ГАЛЕЕВА В СОВЕТСКОМ РАЙОНЕ Г. КАЗАНИ»

По результатам численного моделирования дана оценка устойчивости грунтового откоса для грунтов естественного сложения и грунтов в замоченном состоянии, а также в процессе производства работ по отсыпке грунта на дне оврага. Разработан безопасный режим отсыпки оврага.



**25-ТИ ЭТАЖНЫЙ ЖИЛОЙ КОМПЛЕКС ПО УЛ. ШУЛЬГИНА В Г. КАЗАНИ
С 3-Х ЭТАЖНОЙ ПОДЗЕМНОЙ ПАРКОВКОЙ**

Разработаны проект стенового ограждения глубокого котлована для трехэтажного подземного паркинга (впервые в Казани) и проект геотехнического мониторинга основания жилого комплекса и окружающей существующей застройки.

