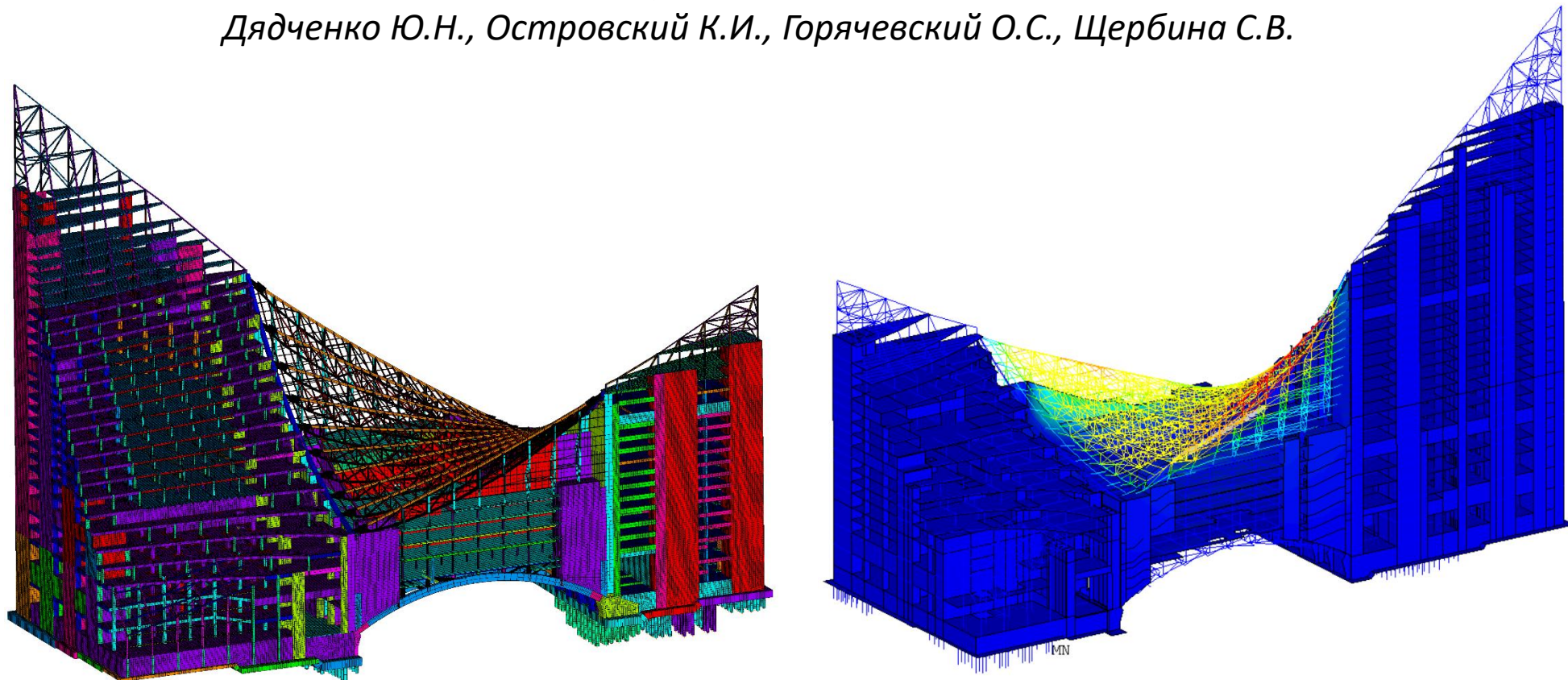




Численное моделирование в основе научно-технического сопровождения проектирования, строительства и эксплуатации несущих конструкций и оснований уникальных зданий и сооружений (на примере общественно-делового центра в г. Челябинск)

Белостоцкий А.М., Дмитриев Д.С., Нагибович А.И., Павлов А.С., Дядченко Ю.Н., Островский К.И., Горячевский О.С., Щербина С.В.




Нормативные документы, отражающие требования по НТС

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
27751—
2014

**НАДЕЖНОСТЬ СТРОИТЕЛЬНЫХ
КОНСТРУКЦИЙ И ОСНОВАНИЙ**
Основные положения
(EN 1990:2002, NEQ)
(ISO 2394:1998, NEQ)
Издание официальное

 Москва
Стандартинформ
2015


МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА
И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СВОД ПРАВИЛ СП 267.1325800.2016


ЗДАНИЯ И КОМПЛЕКСЫ
ВЫСОТНЫЕ
Правила проектирования


Издание официальное

Дата регистрации 26 января 2012 г.

 РОССТАНДАРТ
ФГУП
«СТАНДАРТИНФОРМ»
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ
ФОНД СТАНДАРТОВ

Москва 2016

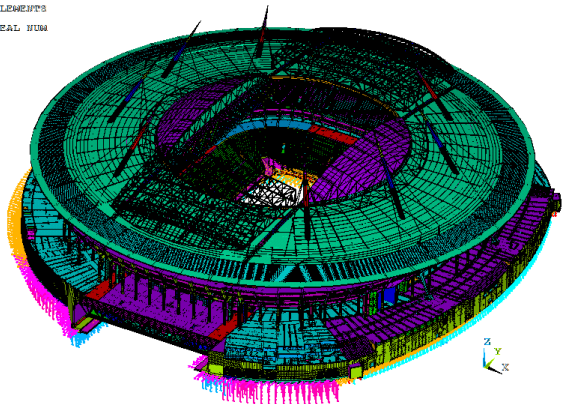
 В НАБОР

 ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА
РОССИИ

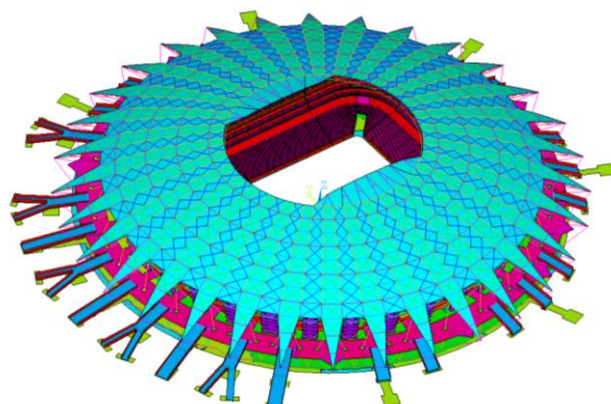
Рекомендации

по составу и оформлению отчетной документации по результатам расчетов строительных конструкций и оснований зданий и сооружений, представляемых на государственную экспертизу проектной документации

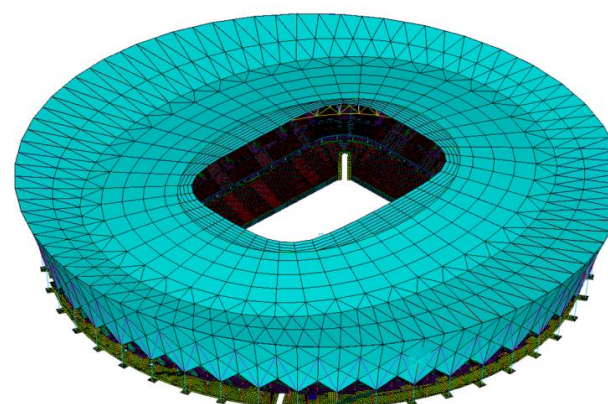
Футбольные стадионы Чемпионата мира по футболу 2018 г.



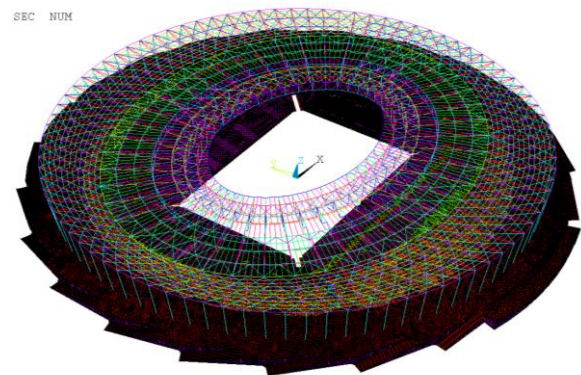
«Зенит» Санкт-Петербург



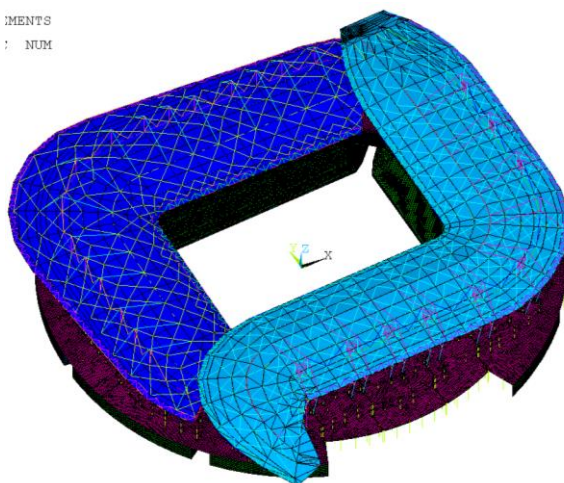
«Самара-Арена»



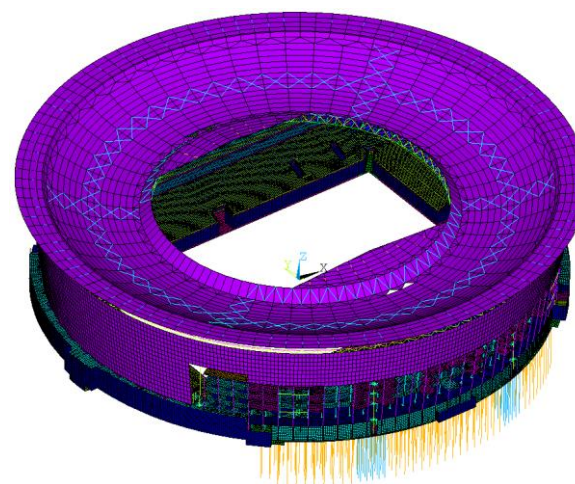
«Волгоград-Арена»



«Стадион Нижний Новгород»



«Ростов-Арена» Ростов-на-Дону



«Екатеринбург-Арена»



Комплекс научно-исследовательских работ по расчетному обоснованию механической безопасности стадионов к Чемпионату мира по футболу 2018 года, был отмечен Золотой медалью РААСН

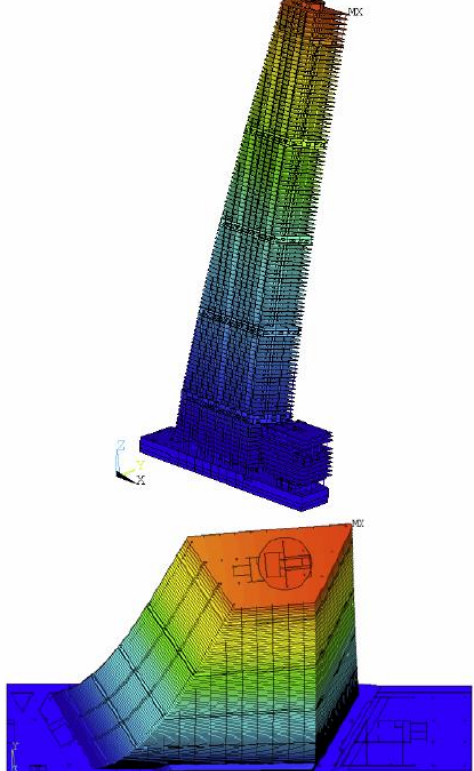
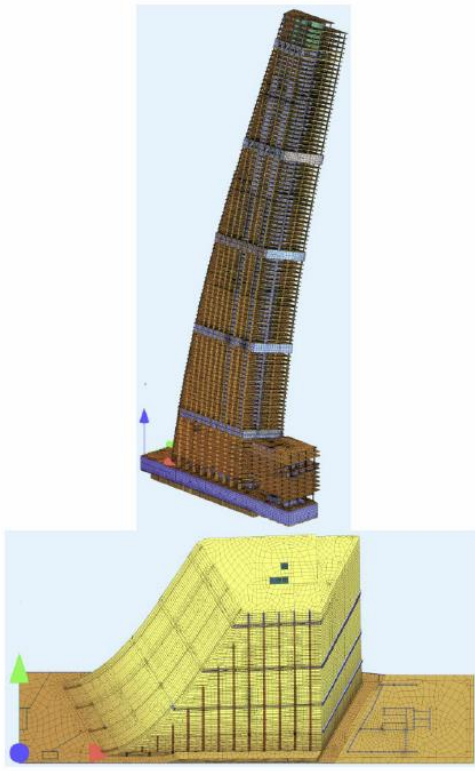
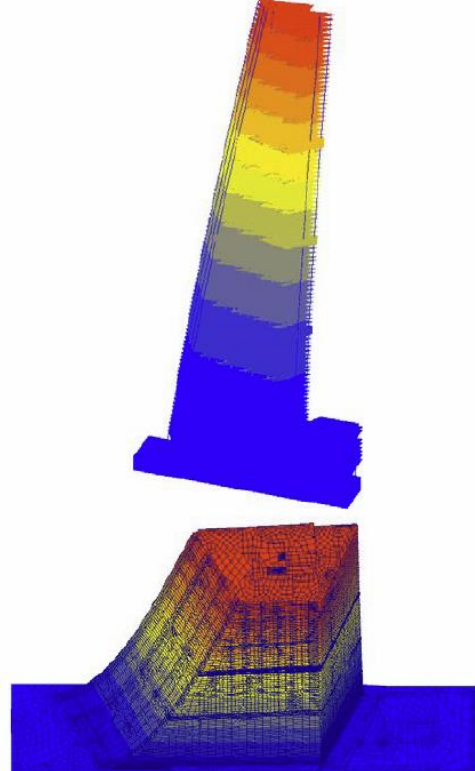
Многофункциональный высотный жилой комплекс на территории ММДЦ «Москва-Сити»

Высота - 404 м



Проект архитектурного бюро Сергея Скуратова

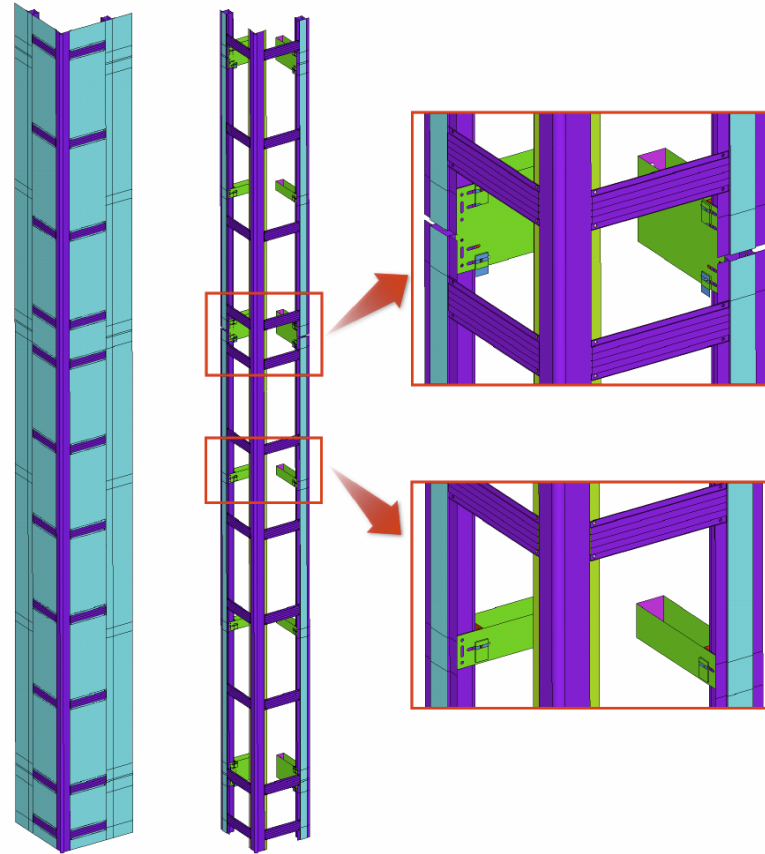
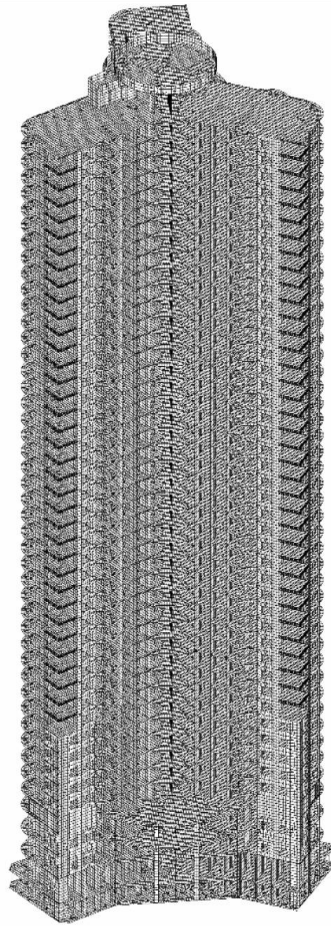
Фрагмент Заключения по НТС
 Сопоставительный анализ трех независимых расчетных исследований

ЗАО НИИ СтаДпО ANSYS Mechanical	ООО «ГК-ТЕХСТРОЙ» Sofistik	ЗАО «ГОРПРОЕКТ» SCAD OFFICE 21.1
1-я форма собственных колебаний. Частота 0,0755 Гц	1-я форма собственных колебаний. Частота 0,0730 Гц	1-я форма собственных колебаний. Частота 0,0740 Гц
		

Многоквартирный жилой дом в г. Самара Высота - 149 м

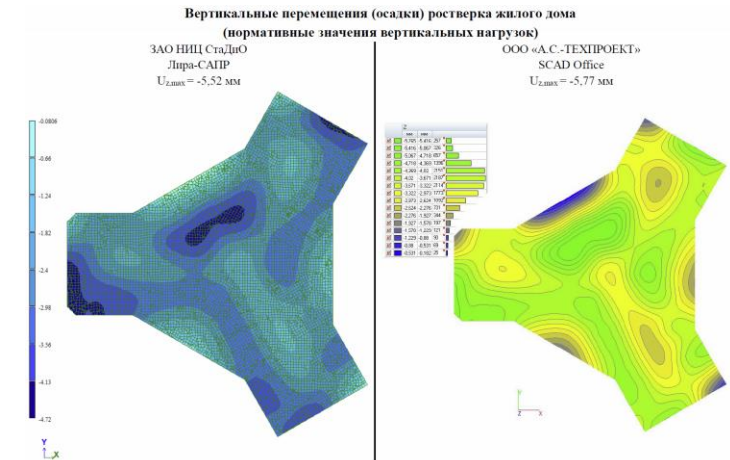


Общий вид высотного здания



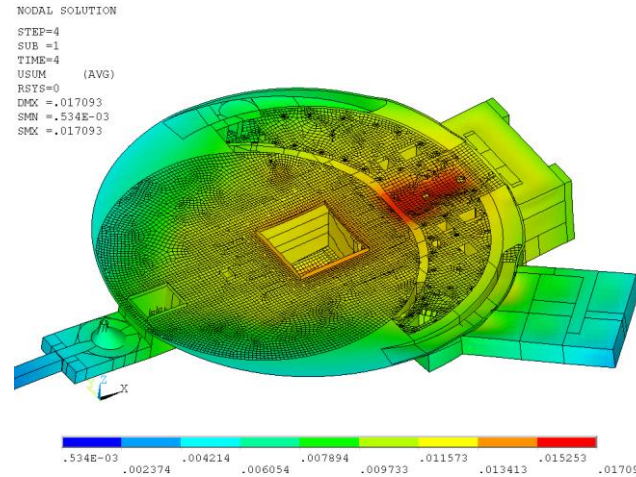
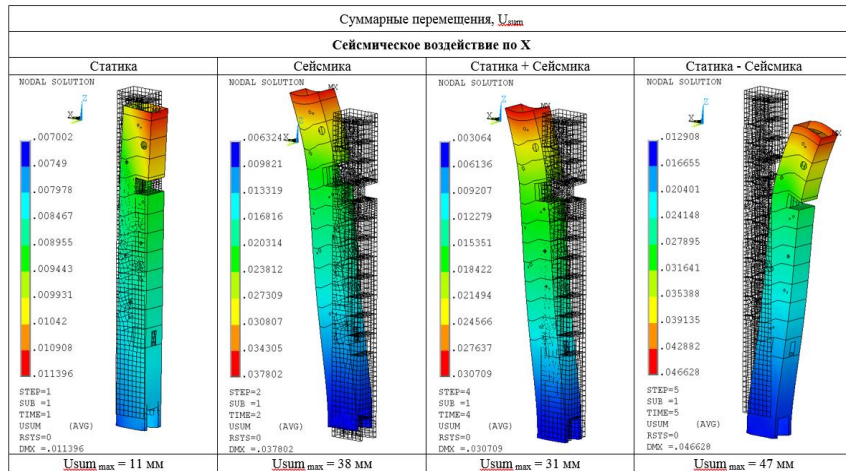
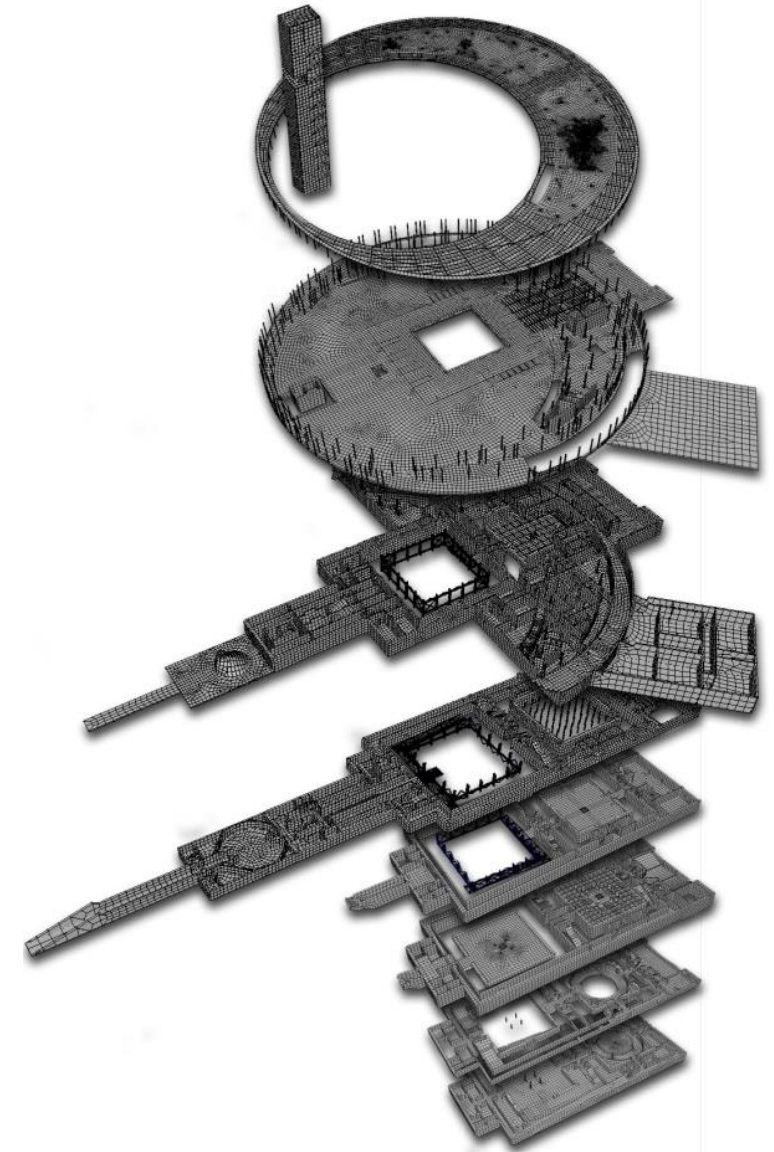
Расчётное обоснование несущей способности
фасадных систем

Фрагменты Выводов по НДС



Сопоставительный анализ двух независимых
расчетных исследований в ПК Лири-САПР и
SCAD Office

Комплекс подземно-надземных сооружений досугово-развлекательного комплекса



Общий вид подземно-надземного сооружения

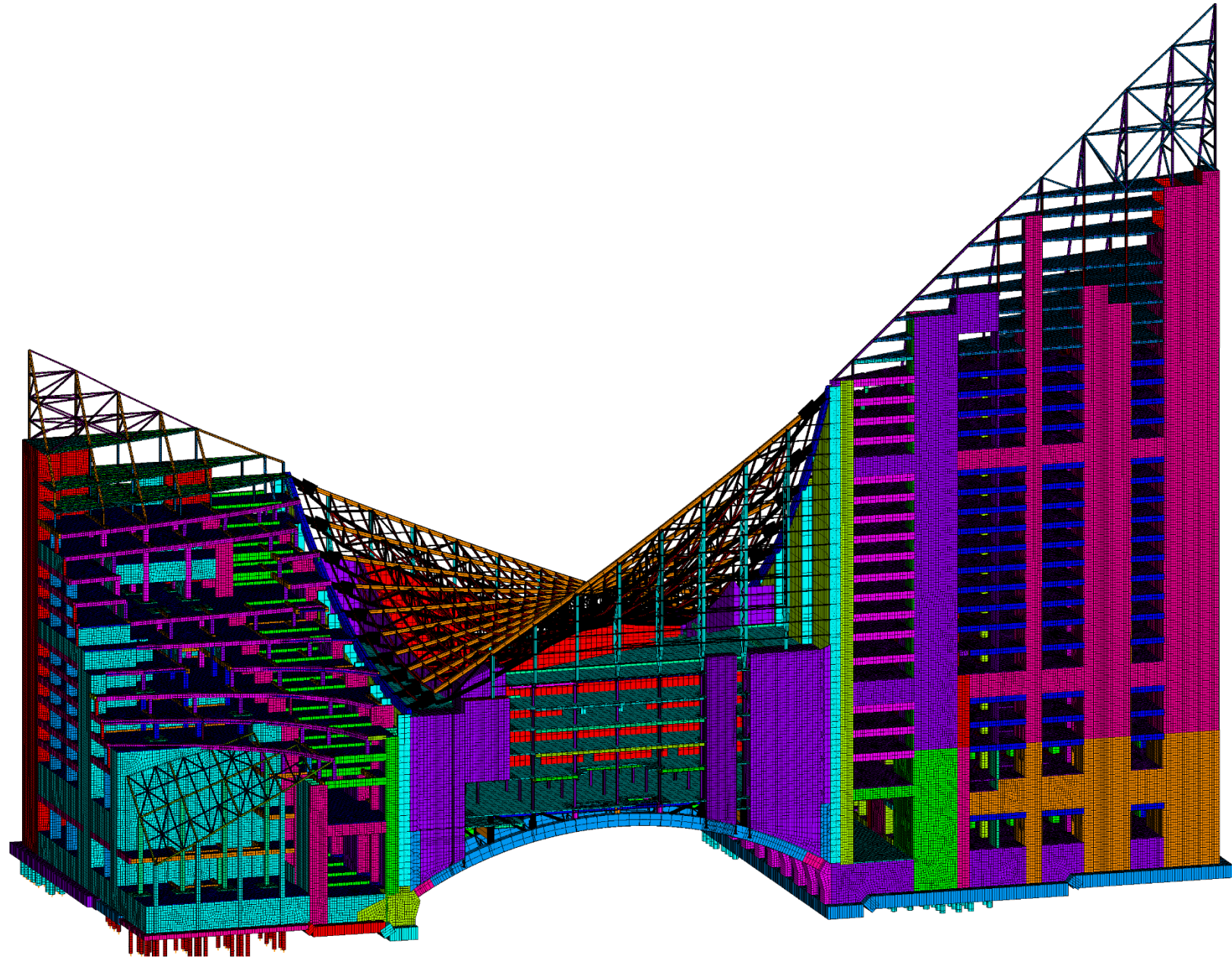
РААСН г. Москва, 27 марта 2019 года

Расчётное обоснование несущей способности фасадных систем

Общая структура научно-технического сопровождения проектирования уникальных зданий и сооружений

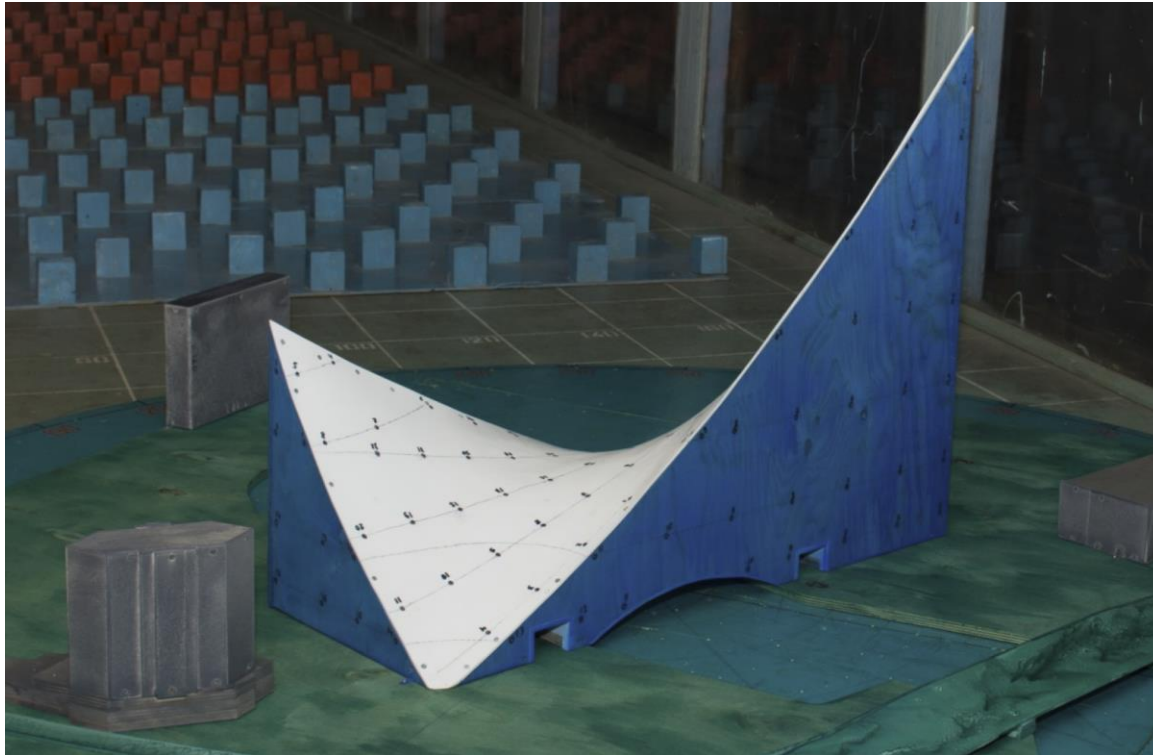
1. Назначение расчетных климатических нагрузок (снеговых, гололедных и ветровых)
2. Геотехническая экспертиза проектных решений
3. Проведение расчетного обоснования:
 - а) Оценка НДС, динамики, прочности, деформативности и устойчивости несущих конструкций;
 - б) Оценка прочности сложных конструктивных узлов;
 - б) Оценка устойчивости против прогрессирующего обрушения;
 - в) Оценка сейсмостойкости.
4. Сравнительный анализ результатов альтернативных расчетов
5. Расчётное обоснование несущей способности фасадных систем
6. Прохождение государственной экспертизы

Общественно-деловой центр в г. Челябинск

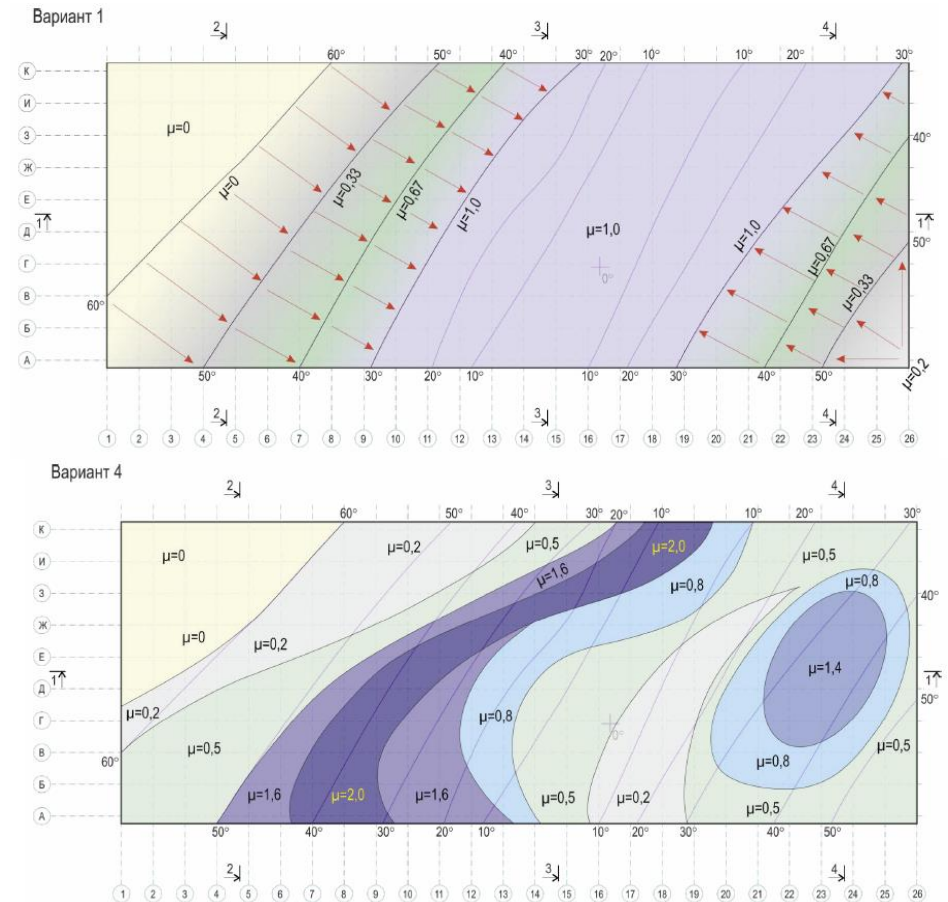


РААСН г. Москва, 27 марта 2019 года

1. Назначение расчетных климатических нагрузок (снеговых, гололедных и ветровых)

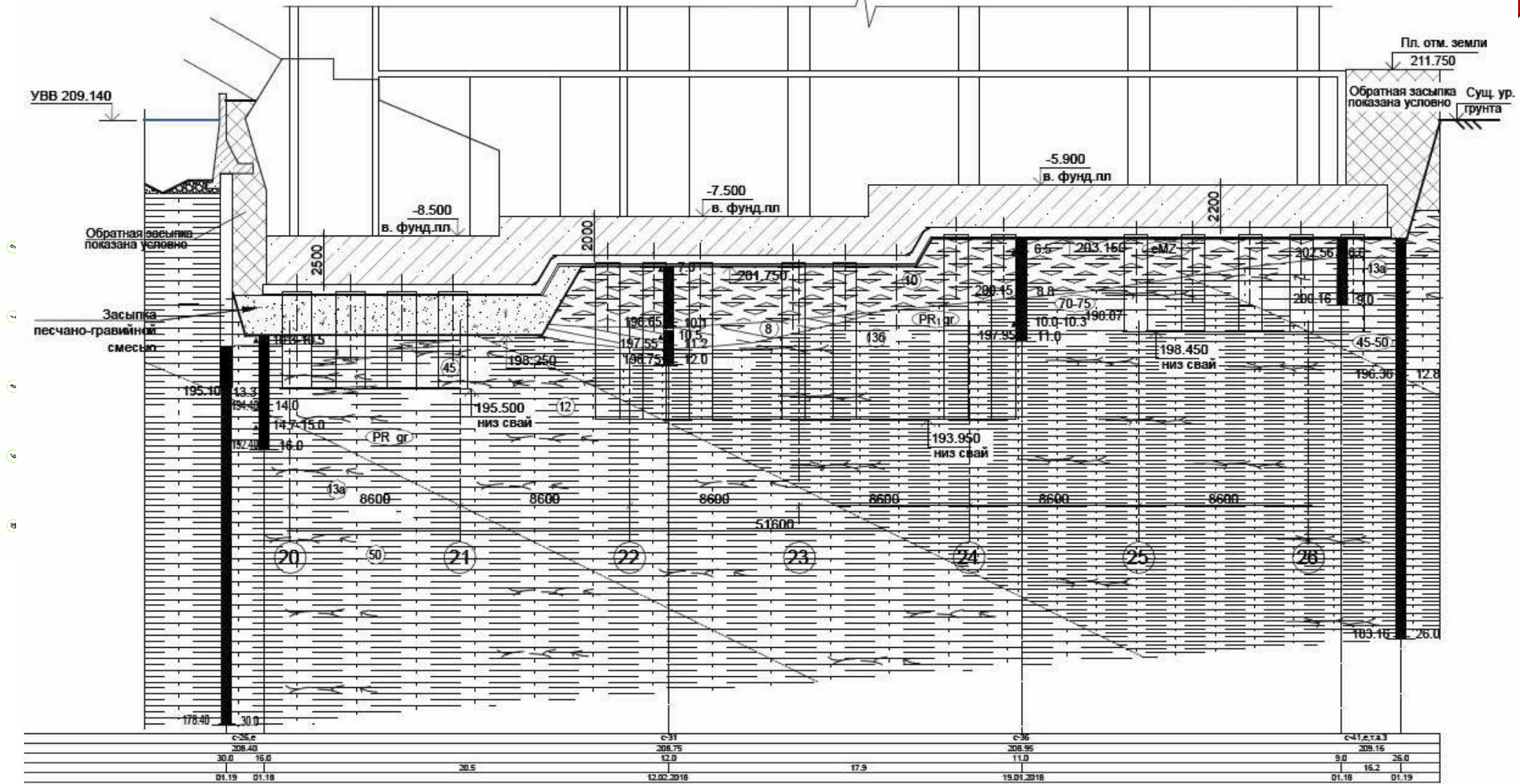


Модель сооружения в аэродинамической трубе



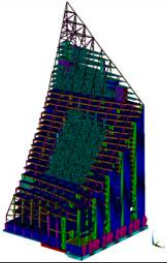
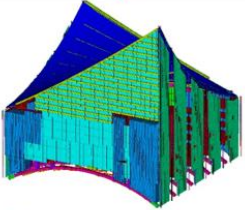
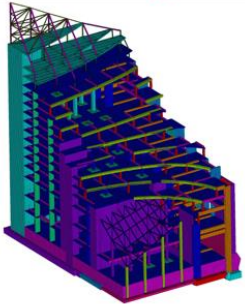
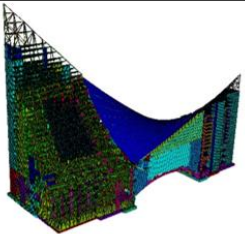
Рекомендации ЦНИИСК им. В. А. Кучеренко
по результатам модельных аэродинамических испытаний

2. Геотехническая экспертиза проектных решений

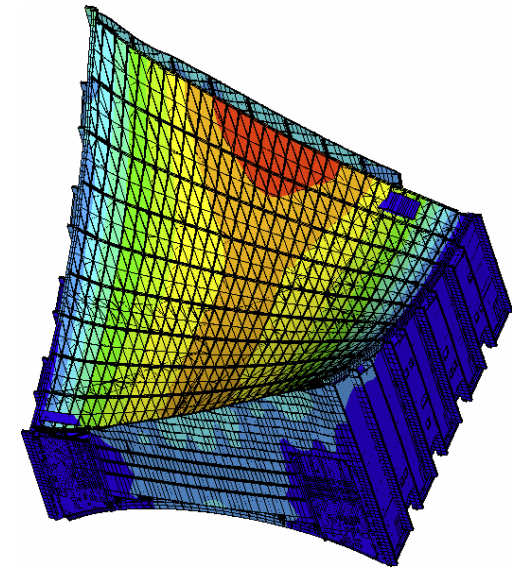
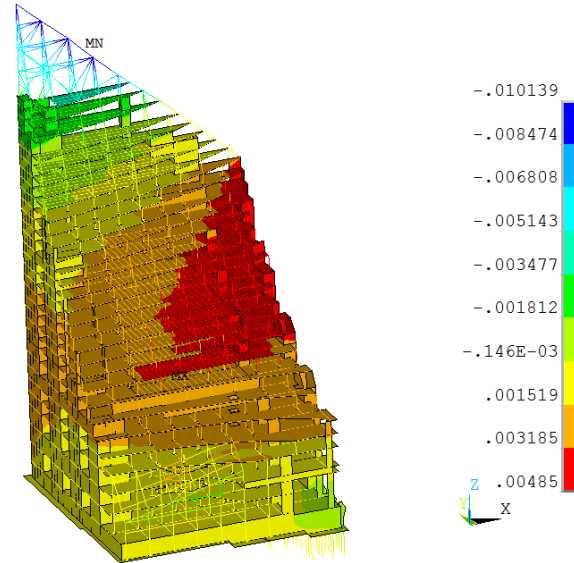


3. Проведение расчетного обоснования

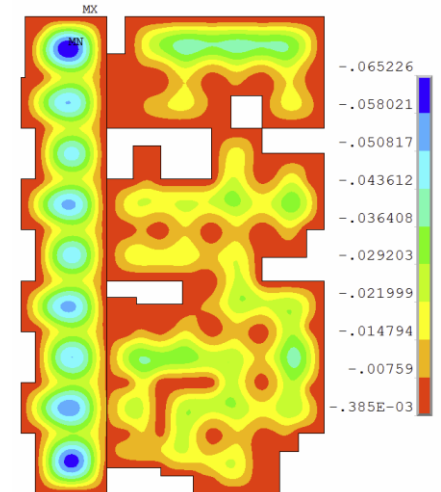
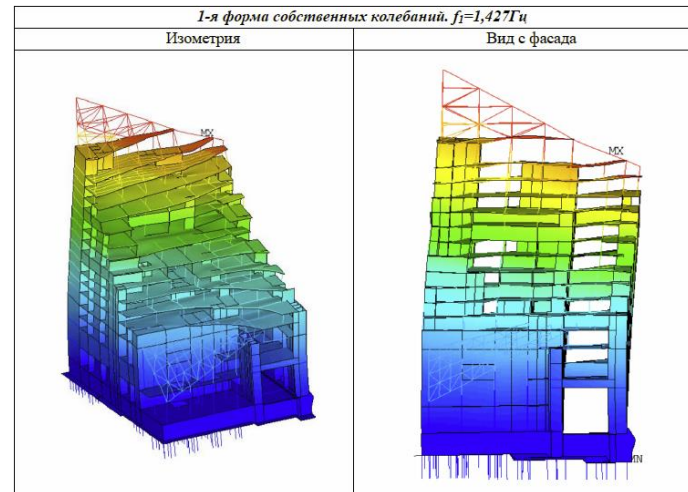
Оценка динамики, прочности, деформативности и устойчивости несущих конструкций

№	КЭ-модели системы/подсистемы	Изображение	Кол-во узлов	Кол-во элементов	Типы КЭ	Название файла
1	“конструкции блока А – основание”		675 066	635 632	SHELL181 BEAM188 MPC184 SURF154	Block_A.db
2	“конструкции блока В – основание”		69 132	93 886	SHELL181 BEAM188 MPC184 SURF154	Block_B.db
3	“конструкции блока С – основание”		308 149	322 900	SHELL181 BEAM188 MPC184 SURF154	Block_C.db
4	“конструкции всего здания – основание”		972 691	1 052 418	SHELL181 BEAM188 MPC184 SURF154	All.db

Оценка динамической комфортности

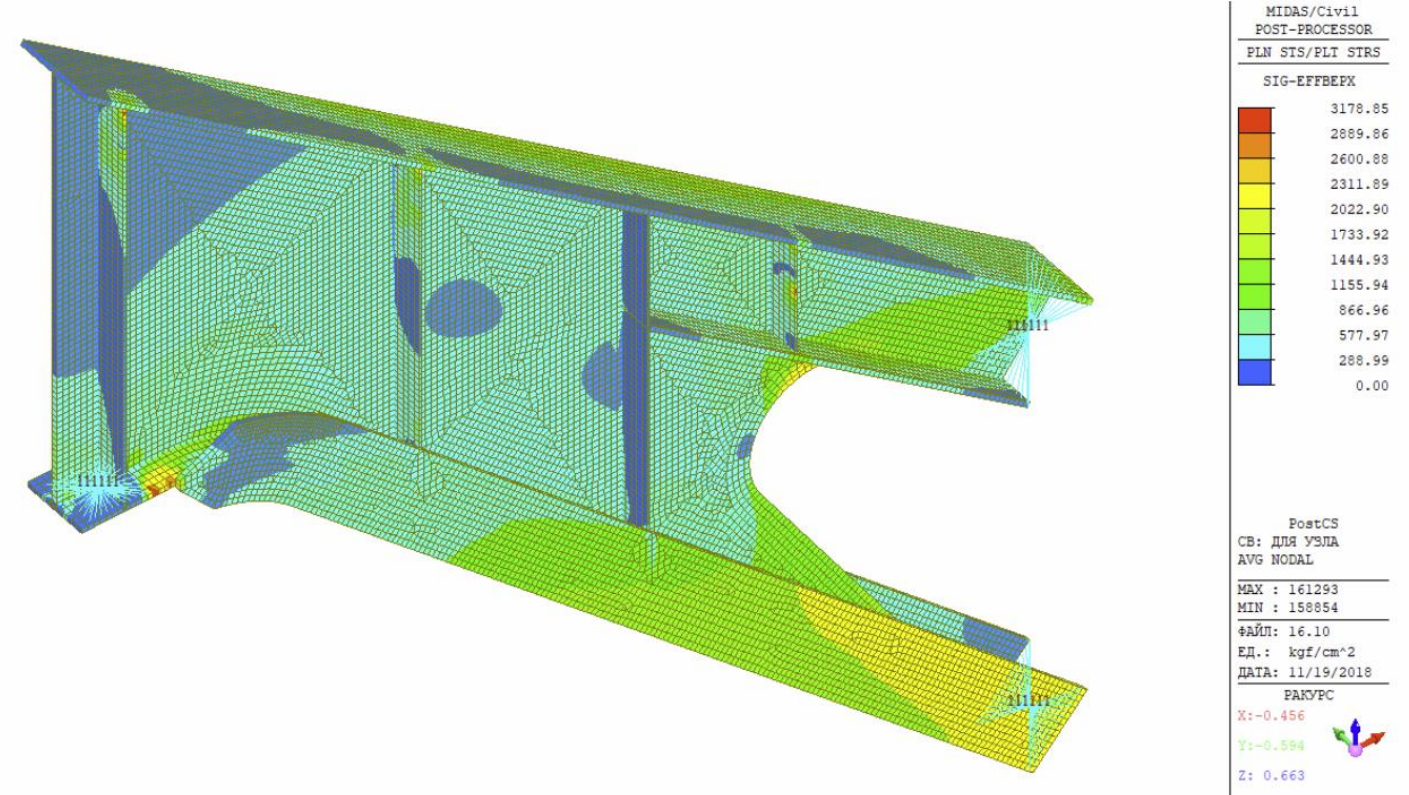
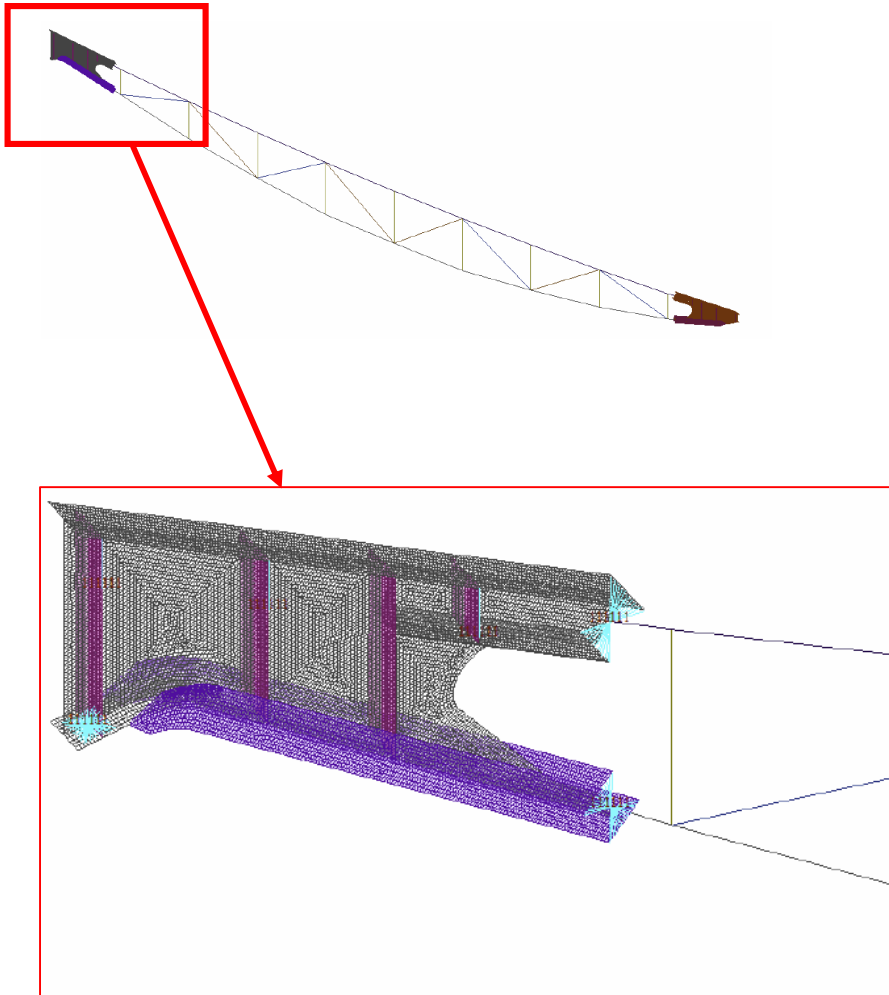


Собственные формы и частоты



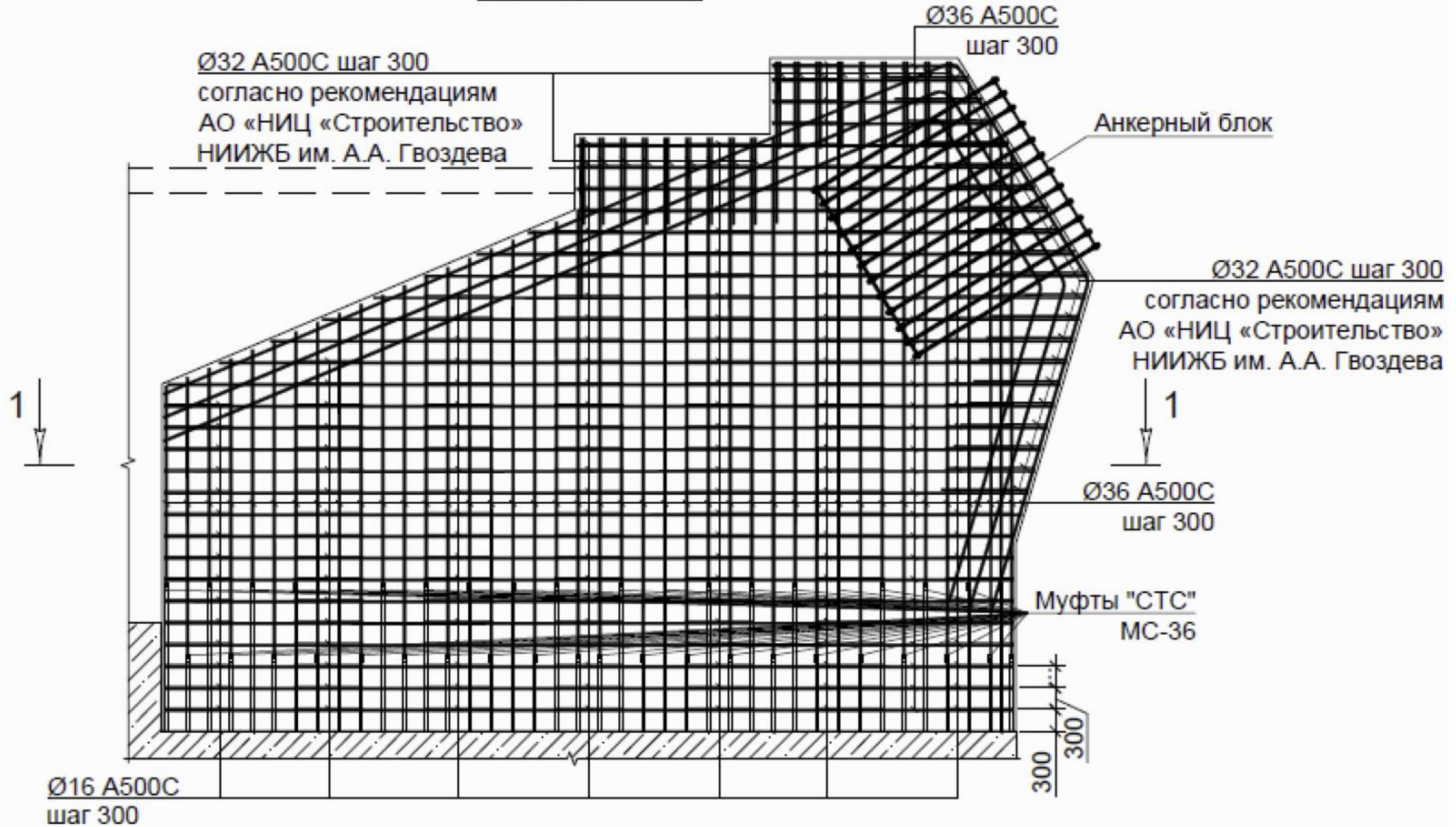
3. Проведение расчетного обоснования

Оценка прочности сложных конструктивных узлов



Распределение напряжений в верхнем опорном узле фермы кровли для огибающей по основным сочетаниям нагрузок (кг/см^2)

Опора Армирование



3. Проведение численного расчетного обоснования

Оценка устойчивости против прогрессирующего обрушения

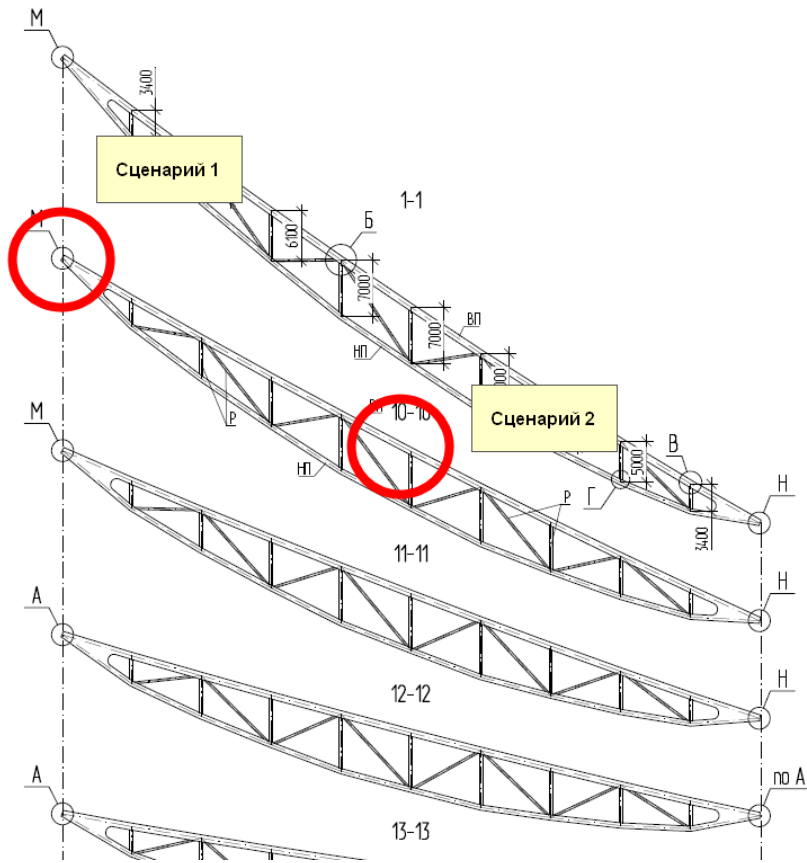
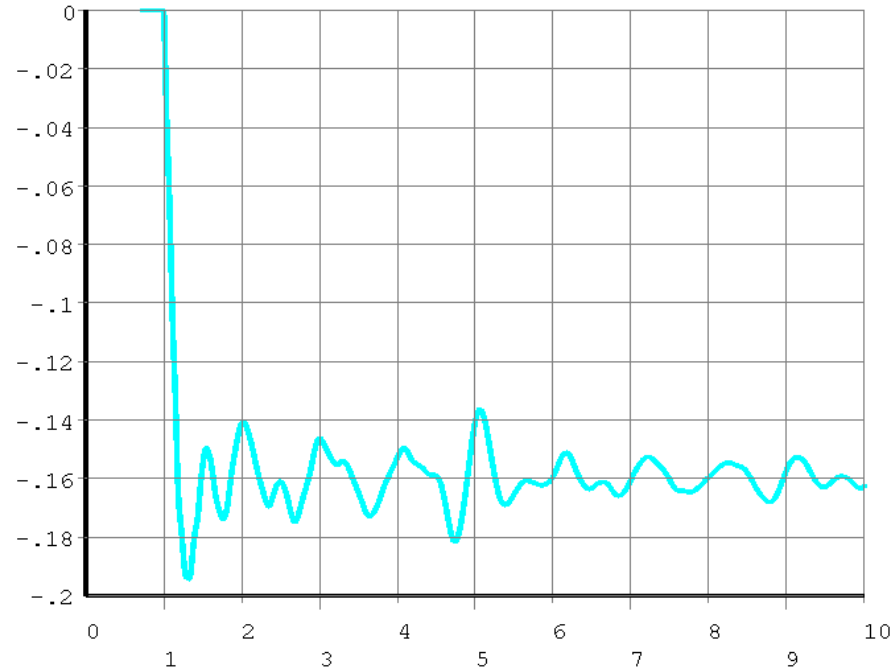
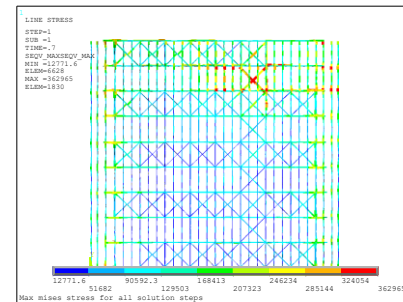
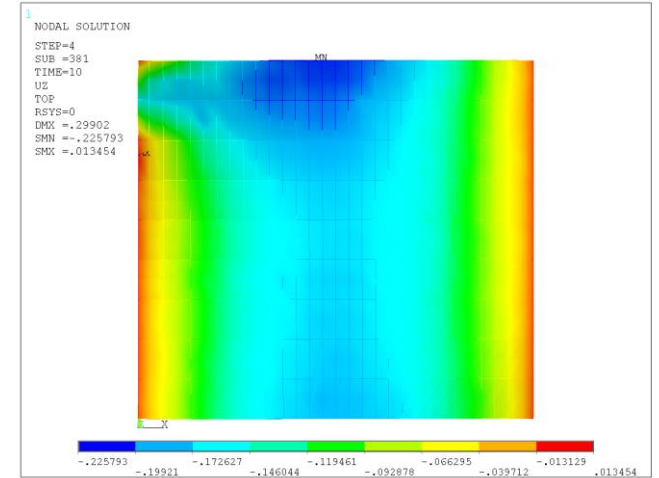


Схема расположения удаляемых элементов по сценариям 1, 2



Вертикальные перемещения в опорном узле во времени, м



3. Проведение численного расчетного обоснования

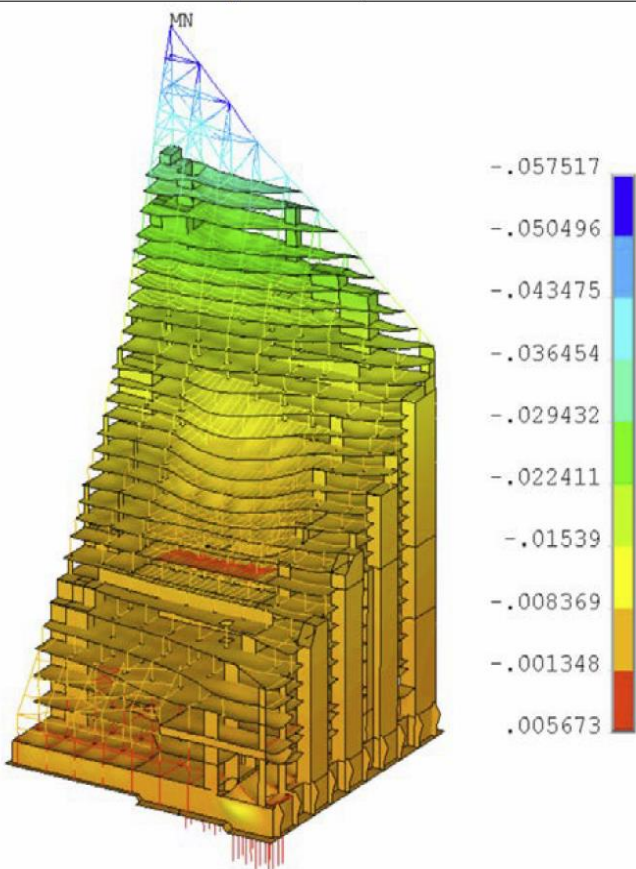
Оценка сейсмостойкости

Сейсмичность участка строительства по данным СМР – 4,5-4,7 балла

Сопоставление горизонтальных перемещений U_y , м

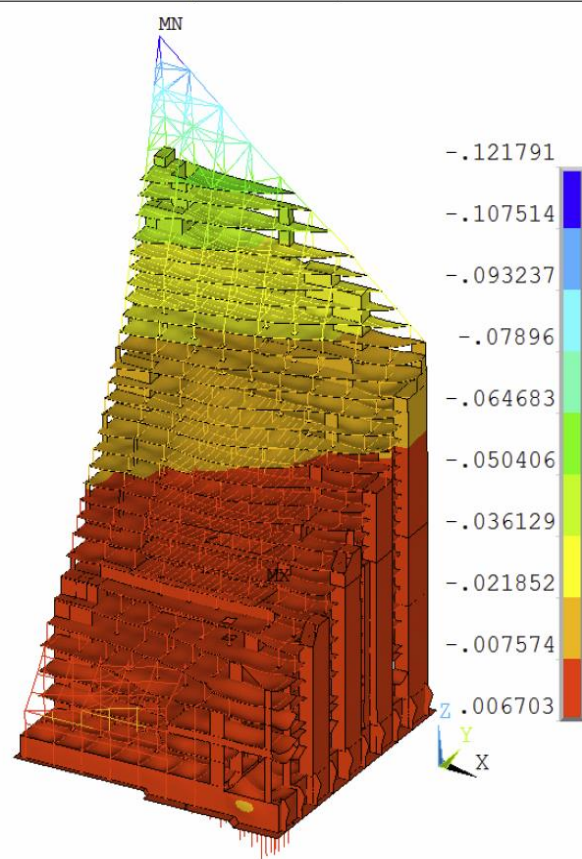
Особое сочетание нагрузок (сейсмическое воздействие по направлению оси Y)

$U_{y\max}=57,5$ мм



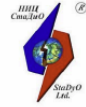
Основное сочетание нагрузок (статический ветер в направлении оси Y)

$U_{y\max}=121,8$ мм



Сопоставление усилий в несущих элементах блока В

№ п/п.	Сечение	Основное сочетание		Сеймика		Коэффициент изменения нагрузки	
		NX_MIN	NX_MAX	NX_MIN	NX_MAX	K_MIN	K_MAX
1	5	-611	754	-382	330	0,626	0,438
2	6	-3091	1382	-2033	604	0,658	0,437
3	7	-1209	1782	-510	1022	0,421	0,573
4	16	2014	16563	3964	10557	-	0,637
5	27	-1572	3739	-974	2166	0,619	0,579
6	29	-564	483	-236	233	0,418	0,481
7	42	-15293	-2275	-9899	-4713	0,647	2,071
8	121	-7013	5340	-4608	2970	0,657	0,556
9	122	-7082	5142	-4647	2863	0,656	0,557
10	2	-1715	-353	-1196	-628	0,697	-
11	4	-6100	840	-3656	590	0,599	0,703
12	19	-4097	-703	-2754	-1069	0,672	-
13	20	-4321	-757	-3050	-891	0,706	-
14	21	-5356	-875	-3766	-1359	0,703	-
15	33	-7106	-1315	-5044	-2704	0,710	-
16	34	-8089	-1324	-5770	-2713	0,713	-
17	35	-9697	-1397	-6369	-2804	0,657	-
18	36	-10032	1577	-6372	1250	0,635	0,793
19	37	-9115	866	-5728	684	0,628	0,789
20	38	-8645	-1382	-5559	-2790	0,643	-
21	39	-41280	-9936	-25588	-11512	0,620	-
22	40	-48255	-13761	-32472	-16554	0,673	-
23	41	-25093	-4814	-17850	-4949	0,711	-



Научно-исследовательский центр СтаДиО

Сеидательство СРО «АПОЭК» «Проектировщики оборонного и энергетического комплексов».

Номер решения о приеме в члены СРО № 06-ПСС-38/2018 от 20.06.2018 г.

123098, Москва, пл. акад. Курчатова, 1, т. (499)706-8810, e-mail: stadyo@stadyo.ru, Web-site: www.stadyo.ru

Ивн. № ЧЕЛ13/04-2018-1

“Утверждаю”
Генеральный директор ЗАО НИИ СтаДиО

А.М. Белостоцкий

“ ” 2019 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

по научно-техническому сопровождению
проектирования строительных конструкций и оснований объекта нового
строительства: «Строительство общественно-делового центра на
пересечении ул. Береговая и ул. Братьев Кашириных в Калининском
районе г. Челябинска». Этап №3 «Общественно-деловой центр»

Ответственный исполнитель
Д.С. Дмитриев

Исполнители
канд. техн. наук А.С. Павлов
А.И. Нагибович
Ю.Н. Дядченко

Москва, 2019

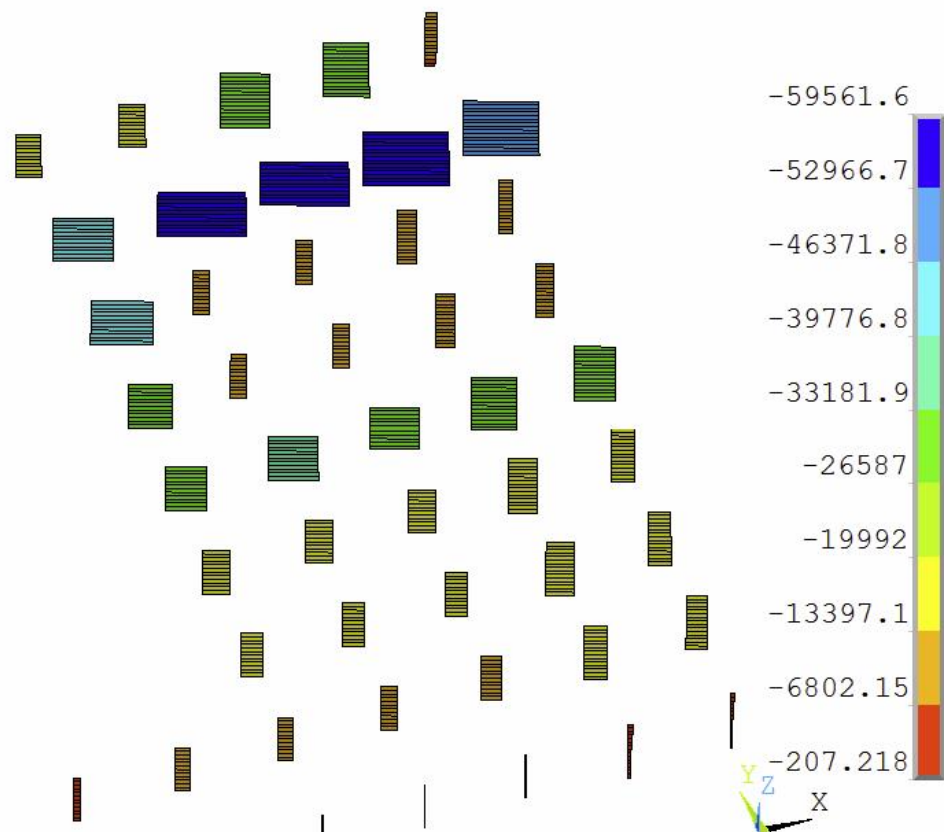
4. Сравнительный анализ результатов альтернативных расчетов

ЗАО НИЦ СтаДиО
ANSYS Mechanical

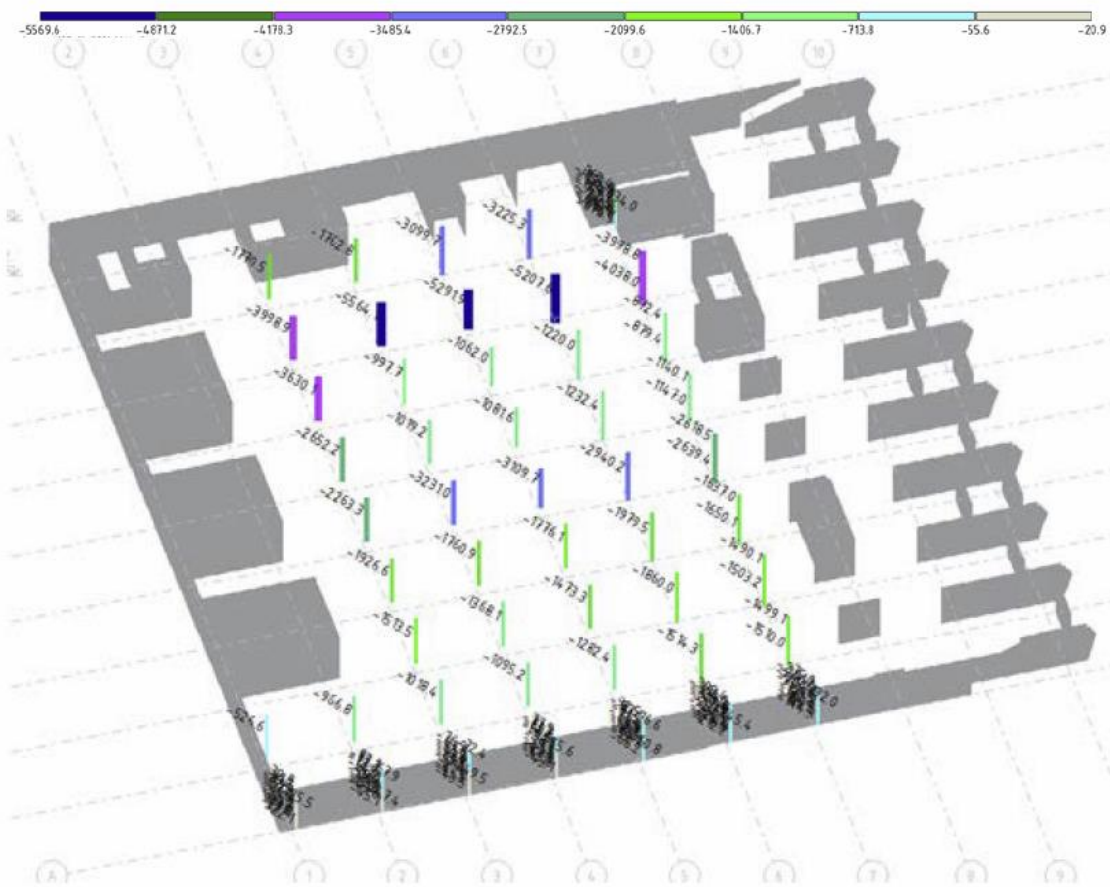
ООО «ПИ АРЕНА»
ЛИРА-САПР

Блок А. Продольные усилия N в колоннах цокольного этажа, кН

$\gamma_n = 1,1, \gamma_f > 1$. (модули упругости, пониженные - 0.3E, 0.6E для горизонтальных и вертикальных конструкций соответственно)

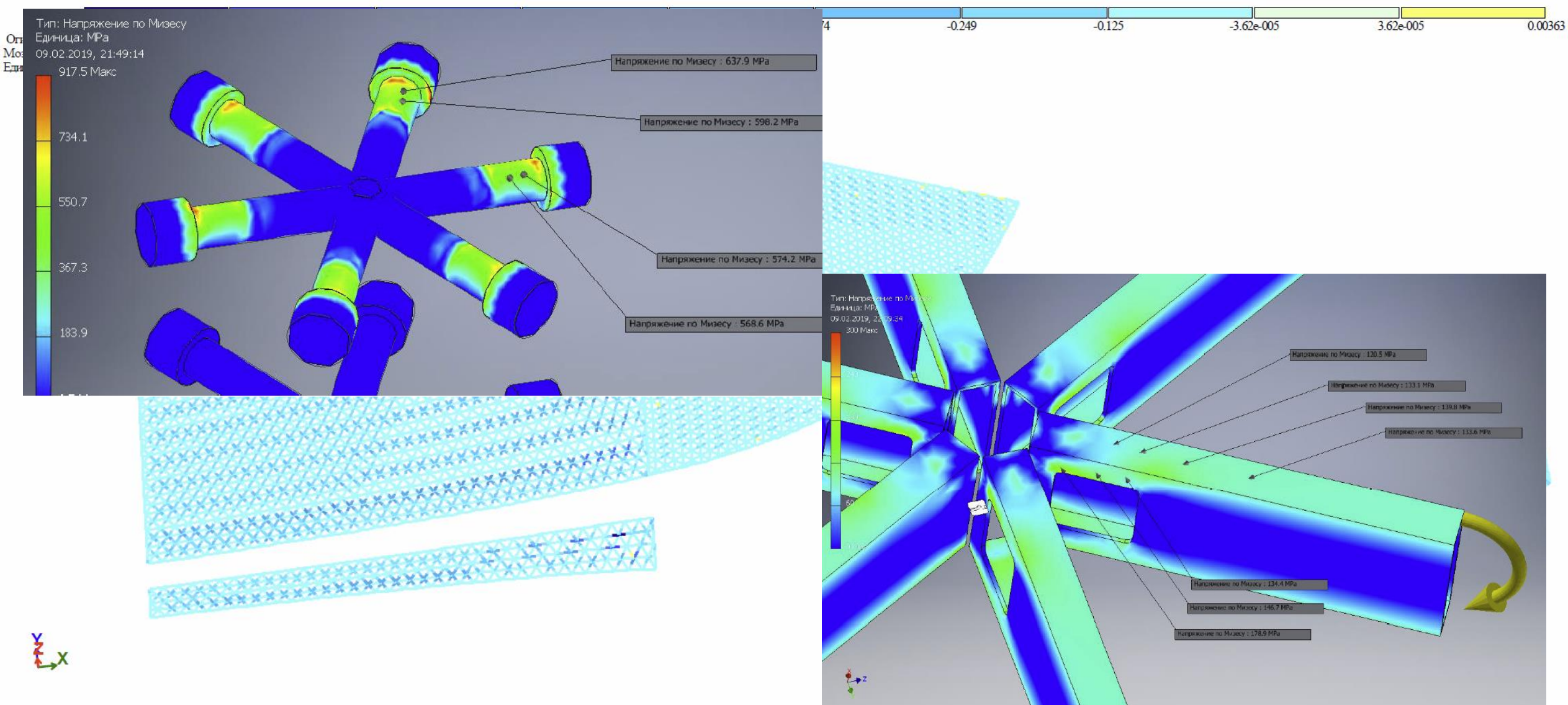


59 561,6 кН



54 637,8 кН

5. Расчётное обоснование несущей способности фасадных систем





МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНСТРОЙ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» (ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника
С.П. Балашова
22 февраля 2019 г.

Содержание документа соответствует подлинному электронному документу
Заместитель начальника
Н.В. БОГОМОЛОВА

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сведения о сертификате
№ 00E919B9E9F24016A0E8119F4EF6A6CBAА
Действителен: 03.05.2018 - 03.05.2019

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

(№ в ЕГРЗ 74-1-1-3-003701-2019)

Проектная документация и результаты инженерных изысканий

«Строительство общественно-делового центра на пересечении ул. Береговая и ул. Бр. Кашириных в Калининском районе г. Челябинска». Этап 3. «Общественно-деловой центр»

Васильев/ 02685-18/ГТЭ-15593



МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНСТРОЙ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» (ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»)

Содержание документа соответствует подлинному электронному документу



Заместитель начальника

Н.В. БОГОМОЛОВА

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Проектная документация и результаты инженерных изысканий

Строительство стадиона на 45000 зрительских мест, г. Нижний Новгород, в квартале ул.Бетанкура, набережная р.Волги, ул.Должанская, ул.Самаркандская»



МИНИСТЕРСТВО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНСТРОЙ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ» (ФАУ «ГЛАВГОСЭКСПЕРТИЗА РОССИИ»)

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сведения о сертификате
№ 00E919B9E9F24016A0E8119F4EF6A6CBAА

Действителен: 03.05.2018 - 03.05.2019

ПОЛОЖИТЕЛЬНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Проектная документация и результаты инженерных изысканий

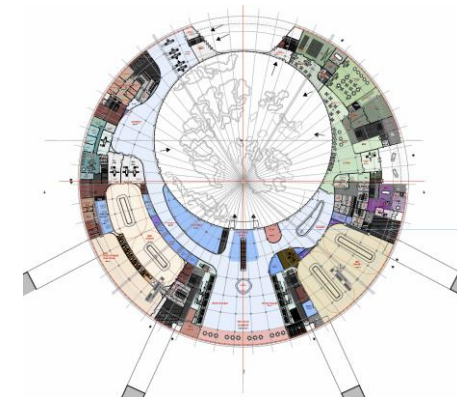
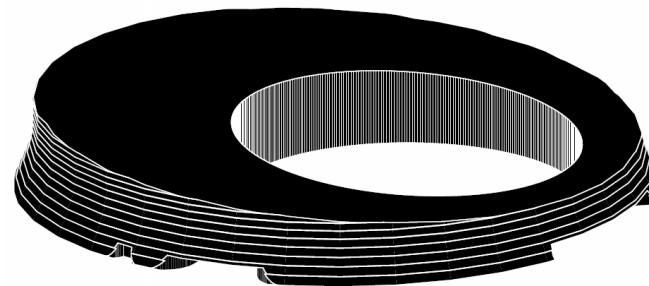
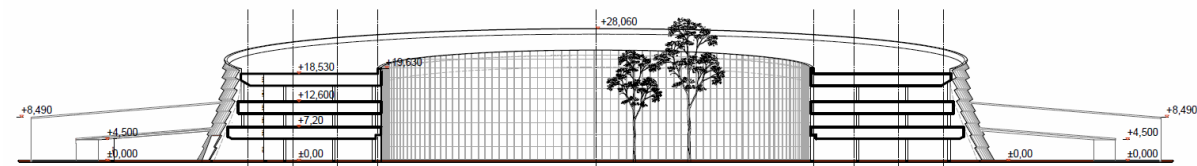
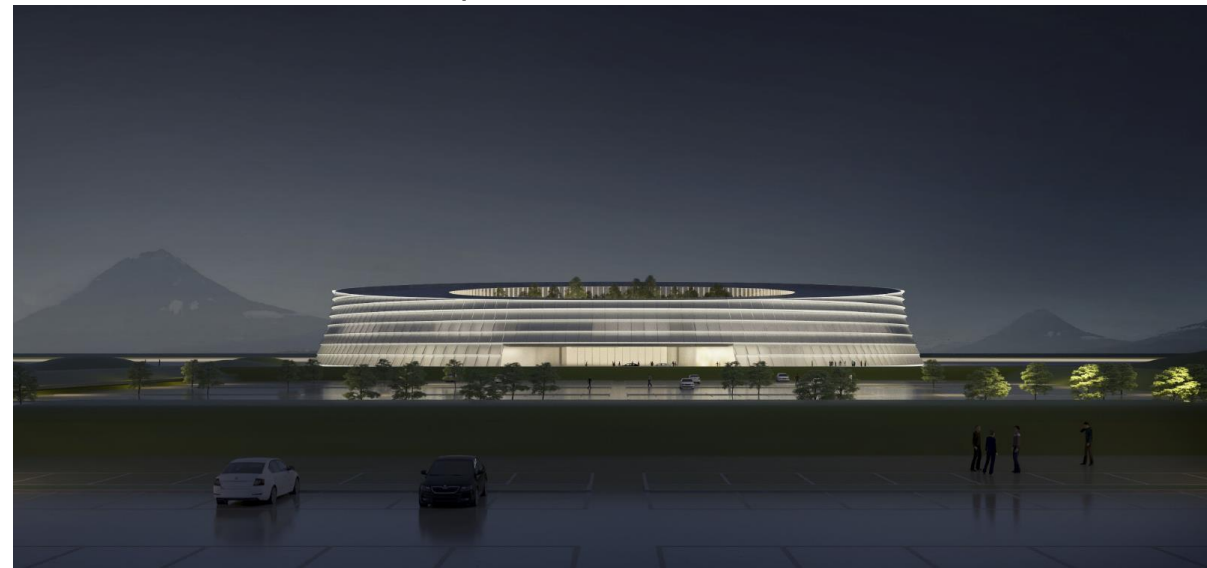
Строительство стадиона на 45000 зрительских мест, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина, д.76»

Перспективные работы по научно-техническому сопровождению

Аэровокзальный комплекс в г. Геленджик



Аэровокзальный комплекс „Елизово“
Петропавловск-Камчатский



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!