

Содержание

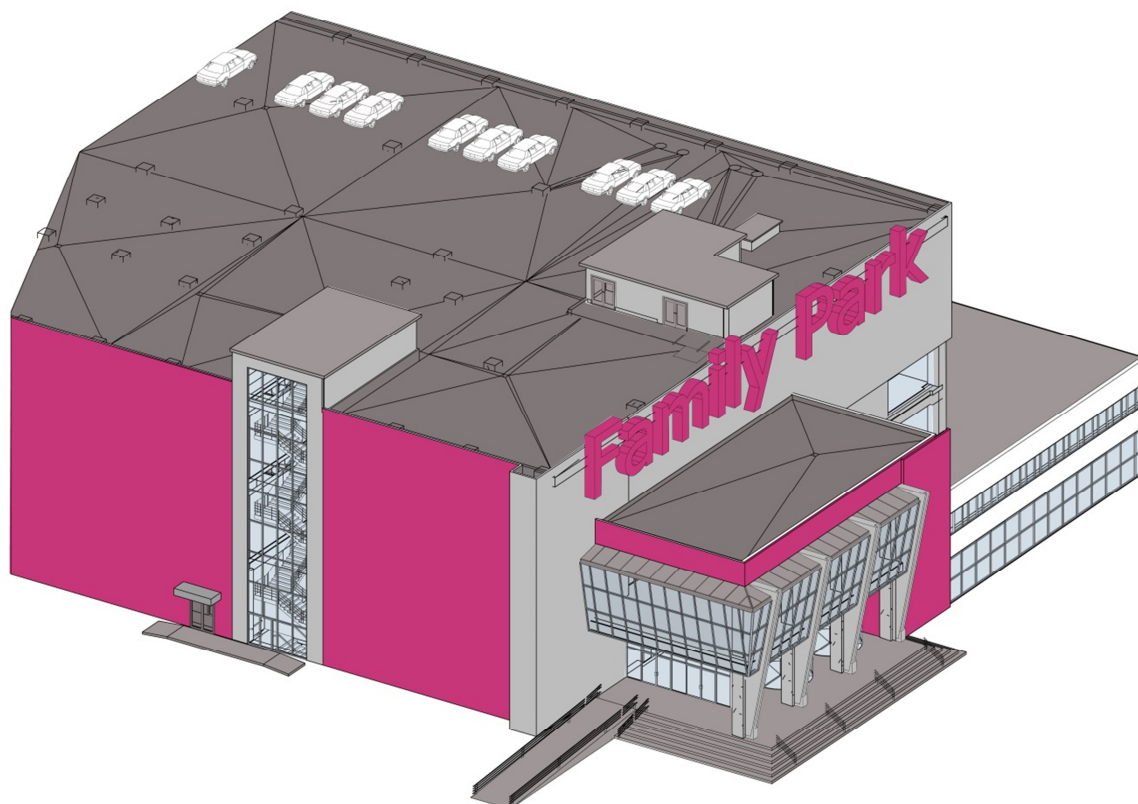
1. Принципиальные расчетные положения
2. Нагрузки и воздействия
3. Правила чтения результатов расчета
4. Выводы
5. Список литературы

Приложения

- №1. Расчет оснований и фундаментов
- №2. Результаты статического расчета каркаса здания
- №3. Армирование конструктивных элементов здания

-P.S.-

Конструкторское заключение по результатам проверочного расчета



ТРЦ Нора в 3D

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Разраб.		Сухой			06.22
Проверил		Зорин			
Н. контр.		Богомазов			

07-22.5-PP-KP

Раздел 4.
Конструктивные и объемно-
планировочные решения

Стадия	Лист	Листов
П	1	31
ООО «ДИЗ ПРОЕКТ»		

1. Принципиальные расчетные положения

Цель расчета: определить перемещения узлов конструкции, напряжения и усилия в элементах конструкции, требуемое армирование железобетонных элементов и сечения металлических элементов их несущую способность, оценить устойчивость здания.

1.1. Описание расчетной схемы.

Пространственные статические расчеты выполнены методом конечных элементов (КЭ), с помощью сертифицированного программного комплекса «Ли́ра 2013 R5» Расчеты выполнялись по схеме совместного деформирования здания и основания с использованием пространственной расчетной модели. Под действием нагрузок все подземные конструкции деформируются, причем на тех участках, где

перемещения происходят в сторону грунта, обладающего упругими свойствами, возникают реактивные усилия упругий отпор. Моделирование упругого отпора осуществлялось по гипотезе местных деформаций Фусса-Винклера (или гипотезе коэффициента постели). Для учета сил упругого отпора по этой гипотезе действие сплошной упругой среды имитировалось системой упругих связей по модели линейно-деформируемого полупространства.

1.2. Расчетная схема сборного железобетонного каркаса.

В расчетных схемах колонны и балки моделировались с помощью конечного элемента "стержень", диски перекрытий, диафрагмы жесткости, внутренние несущие стены моделировались с помощью конечного элемента "пространственная оболочка". Диафрагмы жесткости работают совместно с колоннами. Наружные стеновые навесные самонесущие панели учитывались как нагрузка на колонну приложенная с эксцентриситетом 0,37м. Опираие колонн на фундаменты принято жестким. Каркас безригельный, все соединения жесткие. Пространственная жесткость и устойчивость каркаса обеспечивается работой монолитного каркаса. Диски перекрытий жестко связаны с колоннами обеспечивая горизонтальную жесткость здания.

1.2.1 Расчетная схема сборного металлического каркаса.

В расчетных схемах колонны и балки моделировались с помощью конечного элемента "пространственный стержень" и "стержень".

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	07-22.5-РР-КР			

2. Нагрузки и воздействия

Классификация нагрузок принята в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Коэффициенты надежности по нагрузке для веса строительных конструкций приняты по таблице 7.1 для металлических конструкций 1,05 и для железобетонных 1,1 по СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".

Согласно карте приложения в СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" здание расположено в I районе по давлению ветра. Нормативное значение ветрового давления 23 кгс/м² (по СП 20.13330.2016).

Расчетные значения ветрового давления вдоль основной рамы приняты по расчету: на наветренную сторону **34 кг/м²**, на подветренную сторону **21 кг/м²**.

Расчетные значения ветрового давления поперек основной рамы: на наветренную сторону **31 кг/м²**, на подветренную сторону **19 кг/м²**

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	07-22.5-PP-KP			

Тип местности	В	Размеры здания	
Козф-т надежности по нагрузке, γ_f	1.4	b=	150 м
Козф-т надежности по назначению, γ_n	1	a=	50 м
Нормативное значение ветрового давления на 1м2, w_0	0.023	h=	17.5 м

Ce	k(z _{ce}) стат.	Статич. Давление, w _{ст}	Коэффициент пульсации давления ветра ζ(z _{ce})	ρ	χ	ν	Динамич. Давление w _р	Суммарное давление w=w _{ст} +w _р
Ветер вдоль основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.80	0.021	0.955	50	17.5	0.68	0.013	0.034
Подветренная сторона:								
-0.50	0.80	-0.013	0.955	50	17.5	0.68	-0.008	-0.021
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 7 м								
-1.00	0.80	-0.026	0.955	60	17.5	0.66	-0.016	-0.042
для зоны В шириной 28 м								
-0.80	0.80	-0.021	0.955	60	17.5	0.66	-0.013	-0.034
для зоны С шириной 15 м								
-0.50	0.80	-0.013	0.955	60	17.5	0.66	-0.008	-0.021
Ветер поперек основной рамы								
Наветренная сторона:								
0.80	0.80	0.021	0.955	150	17.5	0.53	0.011	0.031
Подветренная сторона:								
-0.50	0.80	-0.013	0.955	150	17.5	0.53	-0.007	-0.019
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 7 м								
-1.00	0.80	-0.026	0.955	20	17.5	0.77	-0.019	-0.045
для зоны В шириной 28 м								
-0.80	0.80	-0.021	0.955	20	17.5	0.77	-0.015	-0.036
для зоны С шириной 115 м								
-0.50	0.80	-0.013	0.955	20	17.5	0.77	-0.009	-0.022

Рис.0.1 Расчет ветровой нагрузки по СП 20.13330.2016

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							07-22.5-PP-KP	Лист
										PP
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Расчетное значение веса снегового покрова S_g на 1 м² горизонтальной поверхности земли принято для 3-го снегового района (принимаются согласно обязательного [приложения](#)) СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".
 $S_g = 150 \text{ кгс/м}^2$.

Нагрузка от снегового давления на 1 м² принята по СП и рассчитана по формуле:

10.1 Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 * 1 * 1 * 150 = 150 * 1,4 * 1,2 = \underline{\underline{252 \text{ кгс/м}^2}}$$

где c_e — коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5—10.9; Принимаем $c_e = 1$

c_t — термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10; Принимаем $c_t = 1$

μ — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4; Принимаем $\mu = 1$

S_g — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2. Принимаем $S_g = 150$

коэффициент надежности $\gamma_f = 1,4$, обеспечивающий компенсацию теряющейся со временем прочности материалов конструкций. (п.10.12 СП 20.13330.2016)

Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,3$ для равномерно распределенных нагрузок принимаем для нормативного значения до 2 кПа, для всех нагрузок действующих на расчетную схему;

Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,2$ для равномерно распределенных нагрузок принимаем для нормативного значения свыше 2 кПа, для всех нагрузок действующих на расчетную схему.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

1. Постоянное
 2. Длительное
 3. Кратковременное
 4. Ветровое (с учетом пульсационной составляющей в статическом нагружении).
- Расчет значений равномерно распределенных нагрузок представлен в таблицах 1, 2.

Таблица 1. Постоянные нагрузки на перекрытия и покрытия

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP

Лист

PP

Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м2	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м2
Покрытия из керамической плитки в мокрых помещениях				
Керамическая плитка ГОСТ 6787-89 -10мм	2400х0,01	24	1,3	31,2
Клей для плитки -40 мм	1600х0,040	64	1,3	83,2
Гидроизоляция - сполизол		12	1,3	15
Стяжка уклонообразующая цементно-песчаный раствор М150 толщиной -от 15 до 35 мм	2400х0,03	72	1,3	93,6
Подвесной потолок		60	1,3	78
Всего постоянной нагрузки:		232	1,3х1,4	422,24
Покрытия из керамической плитки				
Керамическая плитка ГОСТ 6787-89 -10мм	2400х0,01	24	1,3	31,2
Клей для плитки -5 мм 1600х0,	1600х0,005	8	1,3	10,4
Подстилающий слой – бетон класса В 15 армировать сеткой d5 с ячейкой 100х100 -35 мм	2400х0,035	84	1,3	109,2
Подвесной потолок		60	1,3	78
<i>Всего постоянной нагрузки:</i>		176	1,3х1,4	320,32

Таблица 1. Постоянные нагрузки на перекрытия и покрытия

Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м2	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м2
Неэксплуатируемая кровля				
Верхний слой Техноэласт ЭКП с кварц.крошкой Нижний слой Техноэласт ЭПП δ=5мм		10	1,3	13
Цем.-песчаная стяжка М150 F125 δ=30мм	1800х0,03	54	1,3	70
Геотекстиль плотностью 400г/м2				
Экструзионный пенополистирол «ТЕХНОПЛЕКС 35 250 Стандарт» γ=40кг/м³ ГОСТ Р 51263-99 δ=200мм	40х0,2	8	1,3	10
Пароизоляция "Фомисол"		1		1
Армированная стяжка из цем.-песч. р-ра М150 δ=30мм	1800х0,03	54	1,3	70
Разуклонка из керамзитобетона γ=38кг/м³ δ=0...180мм	1200х0,1	120	1,3	156
Подвесной потолок				
Всего постоянной нагрузки:		247	1,3х1,4	449,54

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

07-22.5-PP-KP

Лист

PP

Изм. Кол.уч Лист Недок Подп. Дата

Таблица 2. Принятые нормативные временные нагрузки на перекрытие

Наименование нагрузки / Этаж 1...4	Расчет	Нормативное значение, кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м ²
Перегородки		50	1,3x1,4	91
Участки обслуживания и ремонта в производственных помещениях		150	1,3x1,4	273
Торговые залы, коридоры, лестницы, лифтовые холлы		400	1,2x1,4	672
Прочие помещения		200	1,3x1,4	364

3. Правила чтения результатов расчета.

В приведенном в отчете результатах расчетов (приложение №2) приняты следующие правила.

Линейные перемещения считаются положительными, если они направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси. Перемещения имеют следующую индексацию:

X - линейное по оси X;

Y - линейное по оси Y;

Z - линейное по оси Z.

Универсальный пространственный стержневой КЭ элемент воспринимает следующие виды усилий:

N - осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

M изгибающий момент относительно оси Y1; Y положительный знак соответствует

действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

M изгибающий момент относительно оси Z1; Z положительный знак соответствует

действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

Прямоугольный пространственный КЭ оболочки воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

N нормальное напряжение вдоль оси X1; X положительный знак соответствует растяжению.

N нормальное напряжение вдоль оси Y1; Y положительный знак соответствует растяжению.

M момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1; X положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

M момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y1; Y положительный знак

соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							07-22.5-PP-KP	Лист PP
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

R реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом Z основании);
положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

4. Выводы

1. Величины усилий по элементам каркаса здания не превышают предельных значений.
 2. Армирование железобетонных конструкций достаточно для восприятия расчетных нагрузок.
 3. Расчетное сопротивление насыпного слоя ИГЭ1 грунта основания $R_0=90$ кПа, что больше максимально действующего давления под подошвой фундамента плиты $R_z=44$ кПа.
 4. Расчетные осадки изменяются в пределах от 18мм до 36мм.
Относительная разность осадок менее 0,001.
- В соответствии с СП50-101-204 предельные деформации основания:
осадка – 80мм, относительная разность осадок - 0,002.
5. В принятых конструктивных решениях пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечены.

5. Список литературы

1. СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"
2. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции.
3. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.
4. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции.
5. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного натяжения арматуры. М., 2004 г

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							07-22.5-PP-KP	Лист
										PP
			Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

Приложение 1

Расчет оснований и фундаментов

Методика определения коэффициентов постели

Методика определения коэффициентов постели реализованный в программе "Грунт" ("Лира софт") по схеме в виде линейно-деформируемого слоя.

Важнейшей предпосылкой применения методов расчета осадок, основанных на использовании положений теории линейного деформирования грунта, является ограничение среднего давления под подошвой фундамента p условием $p \leq R$, где R - расчетное сопротивление грунтов основания.

Модель грунта содержит сведения о геологии в каждой точке площадки строительства. Каждый составляющий ИГЭ (инженерно-геологический элемент) описывается следующими характеристиками грунта:

- Модуль деформации E ;
- Коэффициент Пуассона μ ;
- Удельный вес грунта g ;
- Влажность W ;
- Показатель текучести IL ;
- Водонасыщенность (да, нет);
- Коэффициент пористости e ;
- Удельное сцепление c ;
- Угол внутреннего трения j .

Рассматриваются нагрузки, заданные в модели грунта. Используется расчетная схема в виде линейно деформируемого полупространства (задача Буссинеска). Осадка и глубина сжимаемой толщи вычисляется в соответствии с нормативным документом (СНиП 2.02.01-83, СП 50-101-2004).

В расчетной точке с координатами (x, y) на глубине z_j от каждой k -ой внешней нагрузки на грунт вычисляется дополнительное вертикальное напряжение szp,jk .

Вычисляется суммарное дополнительное вертикальное напряжение от всех нагрузок $szp,j = \sum szp,jk$. Кроме того, в расчетной точке с координатами (x, y) на глубине z_j вычисляется вертикальное напряжение от собственного веса грунта szg,j . Если, начиная с глубины z_j и ниже, выполняется условие $szp,j < 1 * szg,j$, то фиксируется глубина сжимаемой толщи $H_c = z_j$.

Осадка основания S в расчетной точке с координатами (x, y) вычисляется по формуле 1 приложения 2 СНиП 2.02.01-83 методом послойного суммирования

$S = 0,8 * e (szp,jk * h_j / E_j)$. Где h_j и E_j — толщина и модуль деформации j -го слоя грунта, а j изменяется от 1 до n (n — число слоев грунта с учетом их дробления на подслои в пределах сжимаемой толщи H_c).

Усредненный модуль деформации E_0 и усредненный коэффициент Пуассона μ_0 в расчетной точке с координатами (x, y) и в пределах сжимаемой толщи H_c определяются в соответствии с формулами 11, 12 приложения 2 СНиП 2.02.01-83:

$$E_0 = e (szp,jk * h_j) / e (szp,jk * h_j / E_j);$$

$$\mu_0 = e (n_j * h_j) / H_c,$$

Определение коэффициентов постели C_1, C_2 (жесткости упругого основания фундаментной плиты на сжатие C_1 и на сдвиг C_2):

-значение коэффициента постели C_1 в расчетной точке с координатами (x, y) определяется по формуле $C_1 = E_0 / (H_c * (1 - 2 * \mu_0 * \mu_0))$, при этом при определении усредненного модуля деформации E_0 учитывается поправочный коэффициент K_j $E_0 = e (szp,jk * h_j) / e (szp,jk * h_j / K_j * E_j)$. Такой же коэффициент вводится и при определении осадки $S = 0,8 * e (szp,jk * h_j / K_j * E_j)$. Принято, что коэффициент K изменяется от 1 до 10 по закону квадратной параболы $K(z) = 9 * z * z / H_c + 1$ в пределах

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата	07-22.5-PP-KP	Лист	PP
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата			



Москва, Антропова, 22

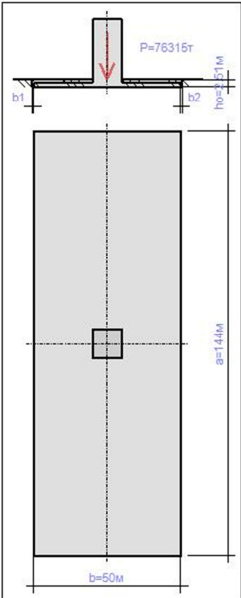
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP

Результат по схеме линейно-деформированного слоя

17 июнь 2022

Конструктивное решение



Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	76315.000 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (ho)	2.510 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	50.000 м
Соотношение сторон фундамента	2.880
Расстояние до стенок котлована (b1+b2)	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (go)	1.800 т/м**3
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.500
Схема расчета	Схема линейно-деформированного слоя (СП 22.13330.2011)

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

07-22.5-PP-KP

						hw=7.03mm
						hw=4.45mm
						hw=0.66mm
						hw=2.30mm

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

17 июнь 2022

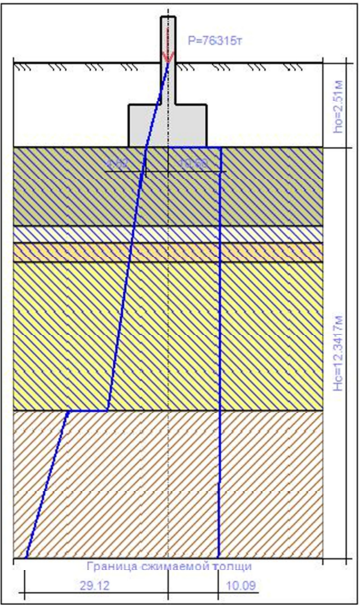
Наименование	Значение
Номер текущего слоя	4
Модуль деформации слоя	3000.000 т/м**2
Коэффициент Пуассона	0.270
Толщина слоя	4.450 м
Удельный вес грунта	1.990 т/м**3
Признак грунта	песчаный
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	0.000 т/м**3
Номер текущего слоя	5
Модуль деформации слоя	2400.000 т/м**2
Коэффициент Пуассона	0.420
Толщина слоя	7.090 м
Удельный вес грунта	1.970 т/м**3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Слой является	водоупорным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	0.000 т/м**3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP

17 июнь 2022
Результат



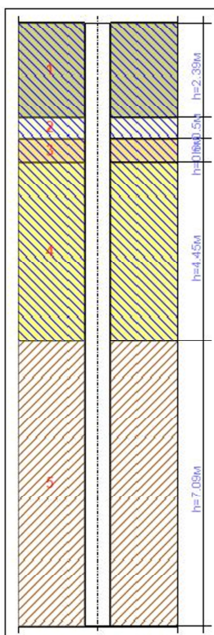
Наименование	Значение
Осадка (S)	0.028 м
Глубина сжимаемой толщи (Hл)	12.342 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	2333.342 т/м**2
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.336
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	9372.364 т/м**2
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.461
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	980.636 т/м**3
Коэффициент постели (C2)	14431.539 т/м

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP

17 июня 2022

Геология

Наименование	Значение
Номер текущего слоя	1
Модуль деформации слоя	1500.000 т/м**2
Коэффициент к модулю деформации по ветви вторичного нагружения	1.000
Коэффициент Пуассона	0.320
Толщина слоя	2.390 м
Удельный вес грунта	1.950 т/м**3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	1400.000 т/м**3
Номер текущего слоя	2
Модуль деформации слоя	2800.000 т/м**2
Коэффициент к модулю деформации по ветви вторичного нагружения	1.000
Коэффициент Пуассона	0.300
Толщина слоя	0.500 м
Удельный вес грунта	1.960 т/м**3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	0.000 т/м**3
Номер текущего слоя	3
Модуль деформации слоя	3000.000 т/м**2
Коэффициент к модулю деформации по ветви вторичного нагружения	1.000
Коэффициент Пуассона	0.300
Толщина слоя	0.600 м
Удельный вес грунта	1.970 т/м**3
Признак грунта	песчаный

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата			

07-22.5-PP-KP

Лист

PP

17 июнь 2022

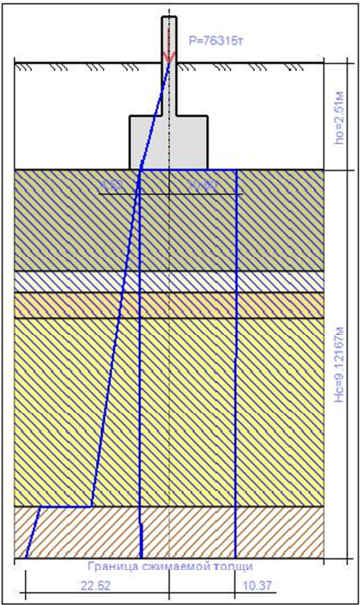
Наименование	Значение
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	0.000 т/м**3
Номер текущего слоя	4
Модуль деформации слоя	3000.000 т/м**2
Коэффициент к модулю деформации по ветви вторичного нагружения	1.000
Коэффициент Пуассона	0.270
Толщина слоя	4.450 м
Удельный вес грунта	1.990 т/м**3
Признак грунта	песчаный
Слой является	водонасыщенным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	0.000 т/м**3
Номер текущего слоя	5
Модуль деформации слоя	2400.000 т/м**2
Коэффициент к модулю деформации по ветви вторичного нагружения	1.000
Коэффициент Пуассона	0.420
Толщина слоя	7.090 м
Удельный вес грунта	1.970 т/м**3
Признак грунта	пылевато-глинистый
Слой является	водоупорным
Коэффициент жесткости для формулы О.А.Савинова	0.000 т/м**3

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP

17 июнь 2022
Результат



Наименование	Значение
Осадка (S)	0.033 м
Глубина сжимаемой толщи (Hc)	9.122 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	2307.489 т/м**2
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.306
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	4949.036 т/м**2
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.461
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	667.728 т/м**3
Коэффициент постели (C2)	5760.370 т/м

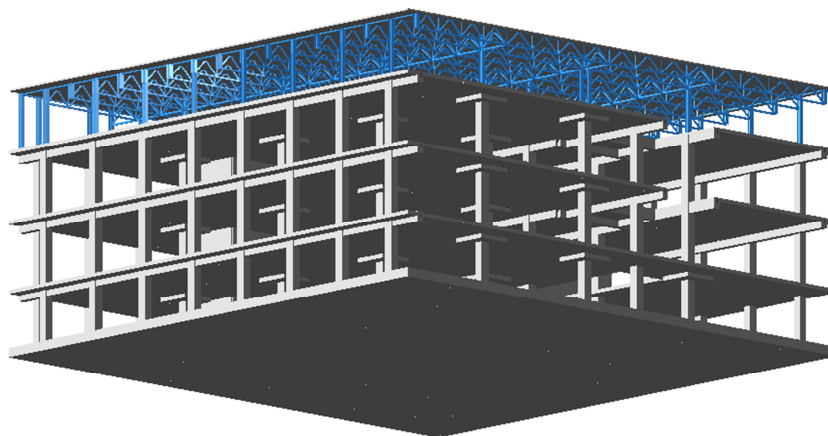
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------

07-22.5-PP-KP

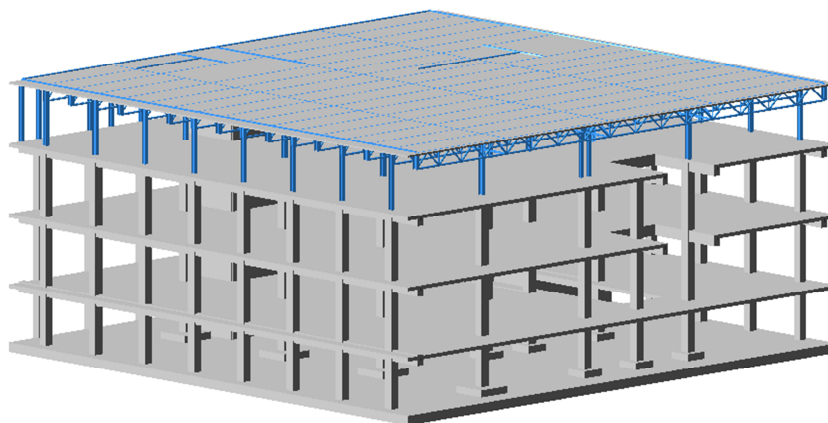
Приложение №2. Результаты статического расчета каркаса здания

трц нора.3д



3D модель здания фрагмент 1

трц нора.3д

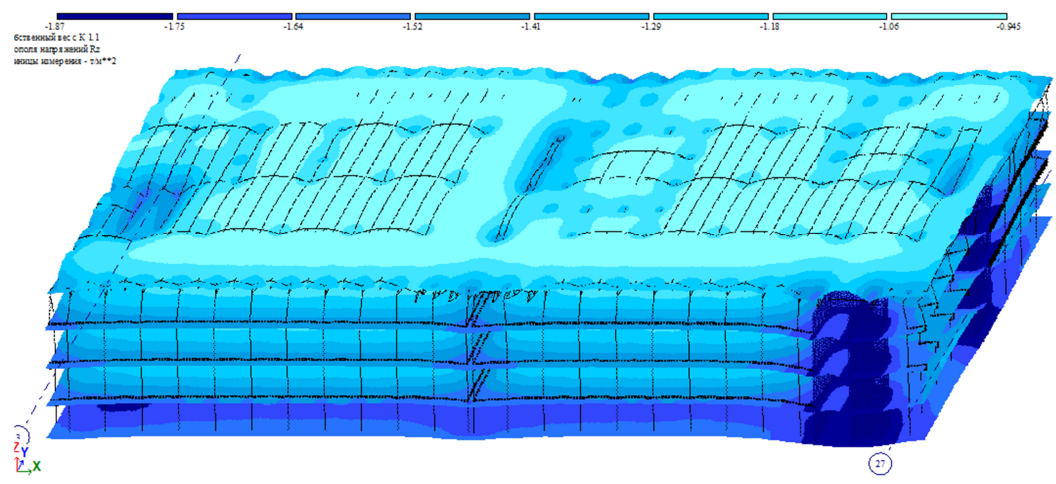


3D модель здания фрагмент 2

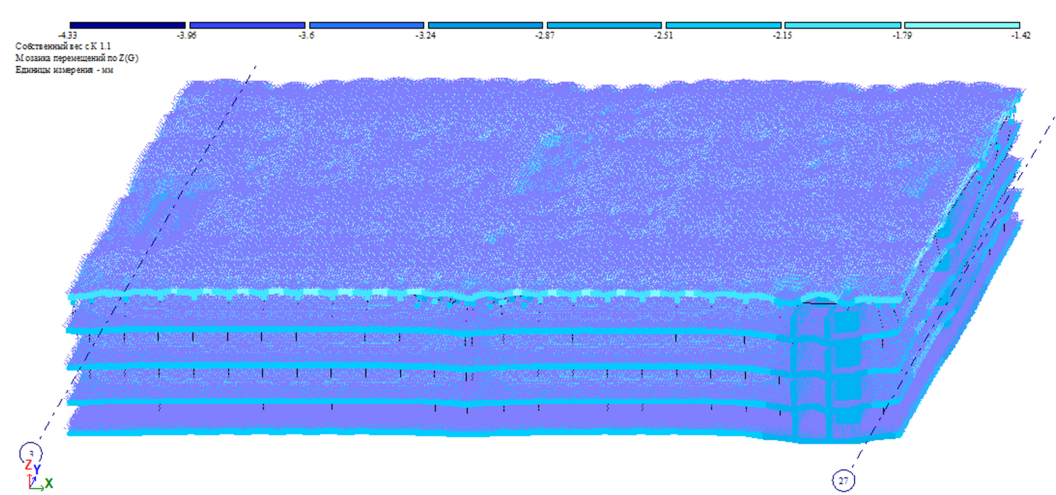
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP



Расчетные напряжения R_z от собственного веса конструкций здания

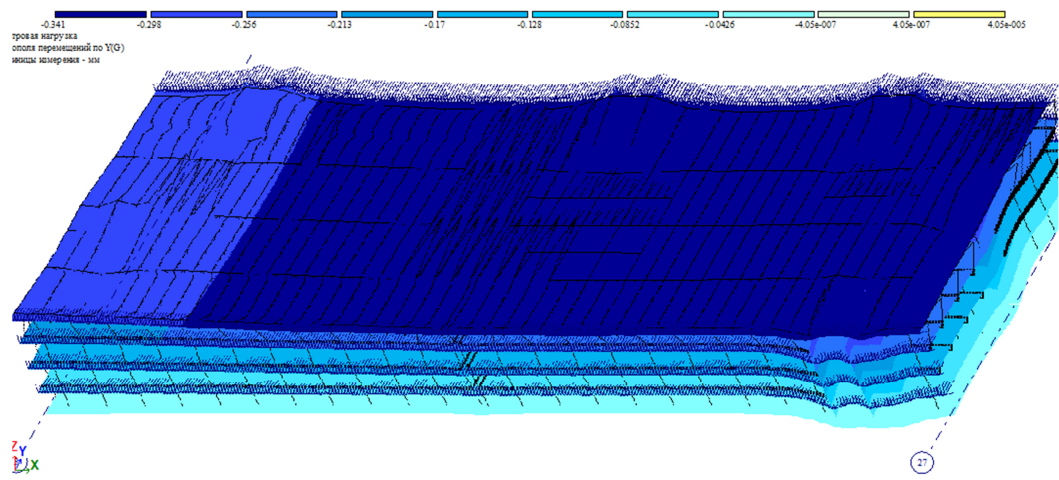


Изополя перемещений от собственного веса конструкций здания

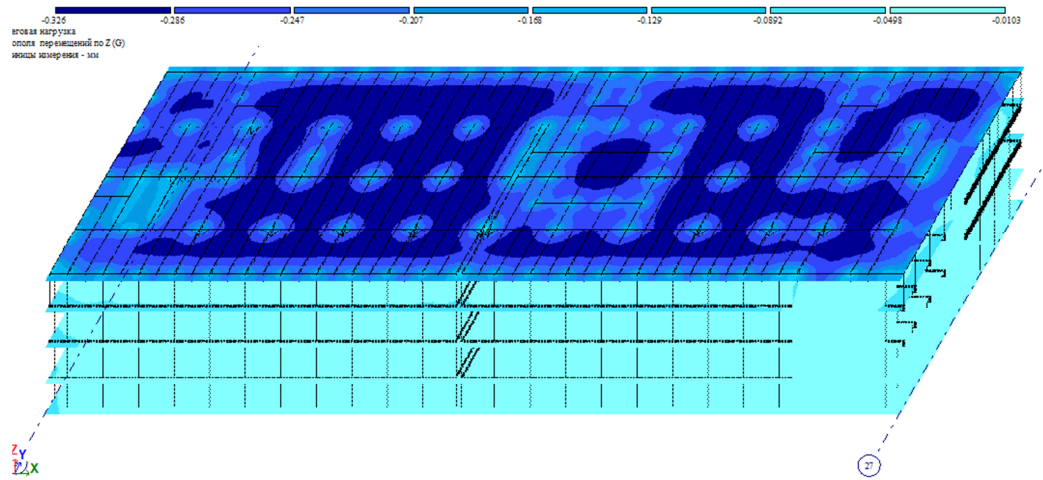
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP



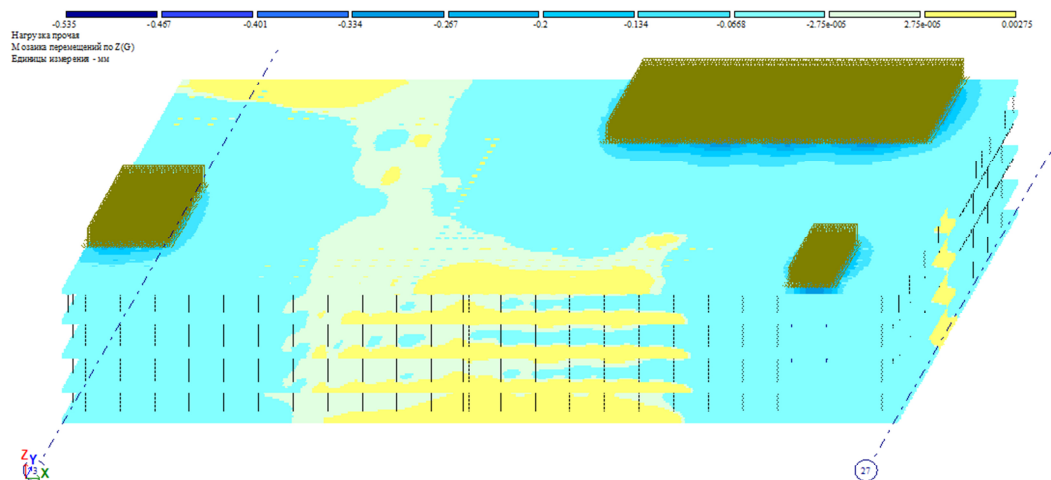
Изополя перемещений от ветровой нагрузки



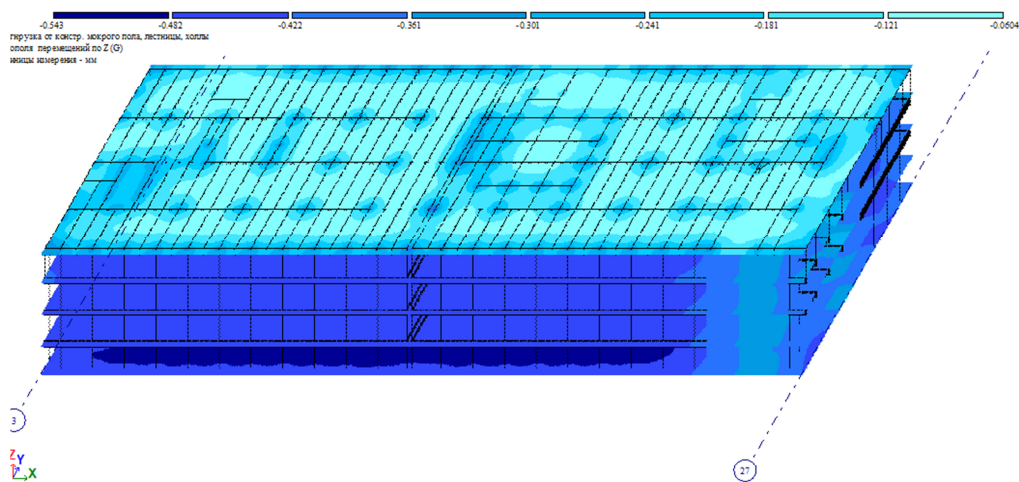
Изополя перемещений от снеговой нагрузки

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

07-22.5-PP-KP



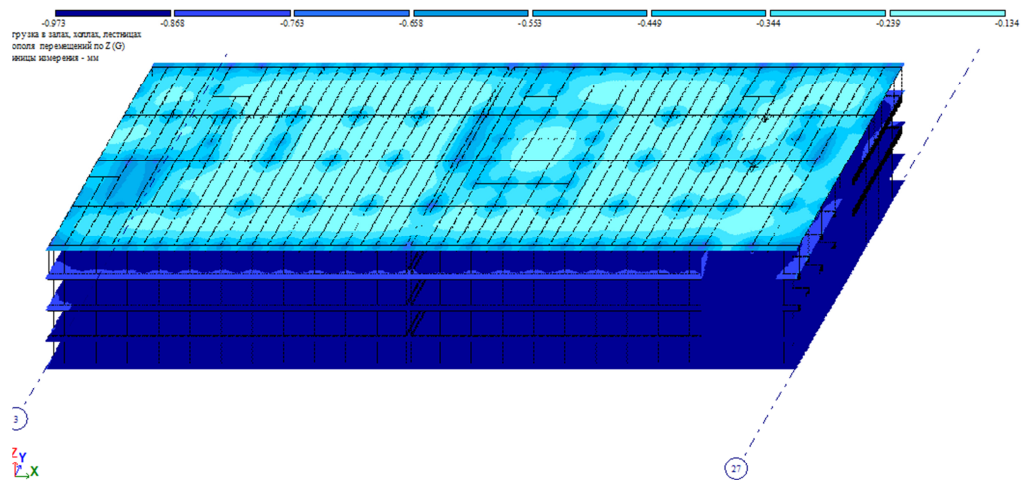
Изополя перемещений от конструкции неиспользуемой кровли



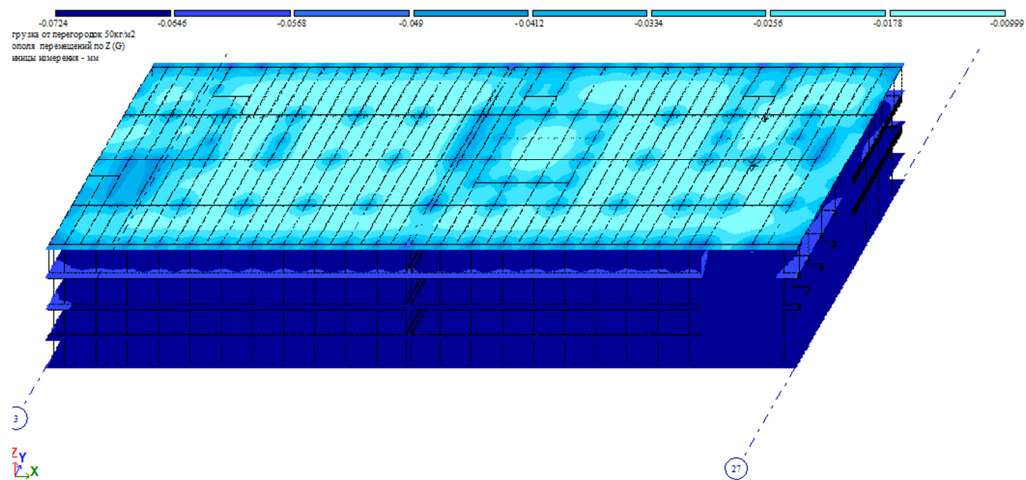
Изополя перемещений от нагрузки конструкций покрытия полов и подвесных потолков

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

07-22.5-PP-KP



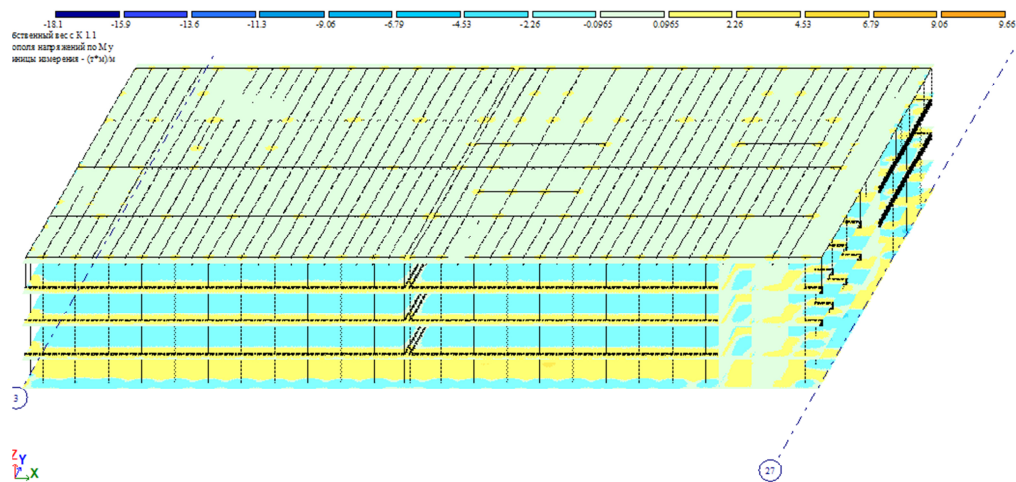
Изополя перемещений от полезной нагрузки в залах, холлах, лестницах, коридорах



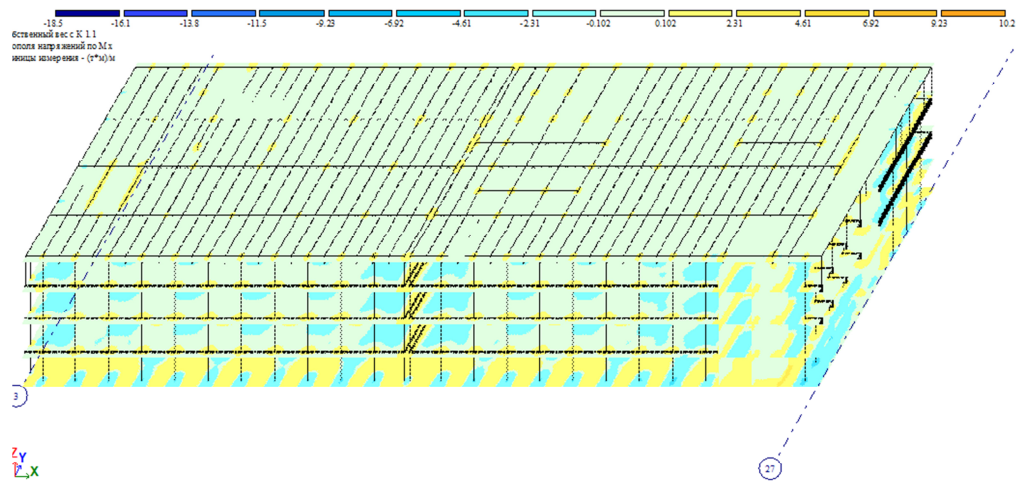
Изополя перемещений от нагрузки конструкций перегородок

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

07-22.5-PP-KP



Изополя перемещений от изгибающего момента по Y

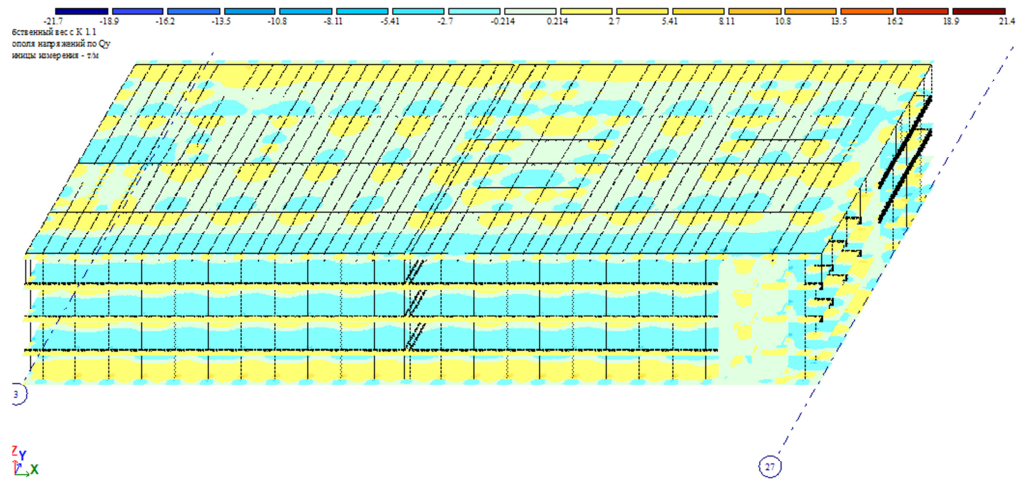


Изополя перемещений от изгибающего момента по X

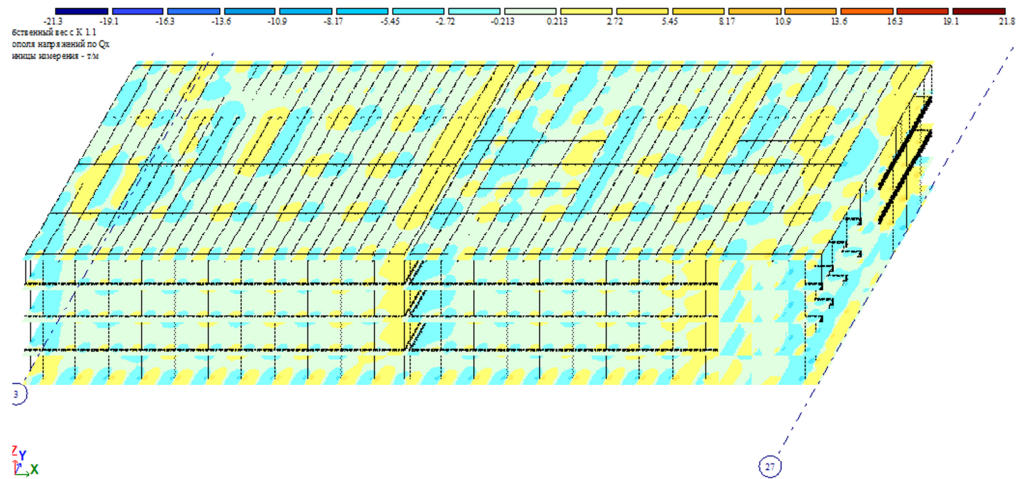
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP



Изополя перемещений от поперечной силы по Y

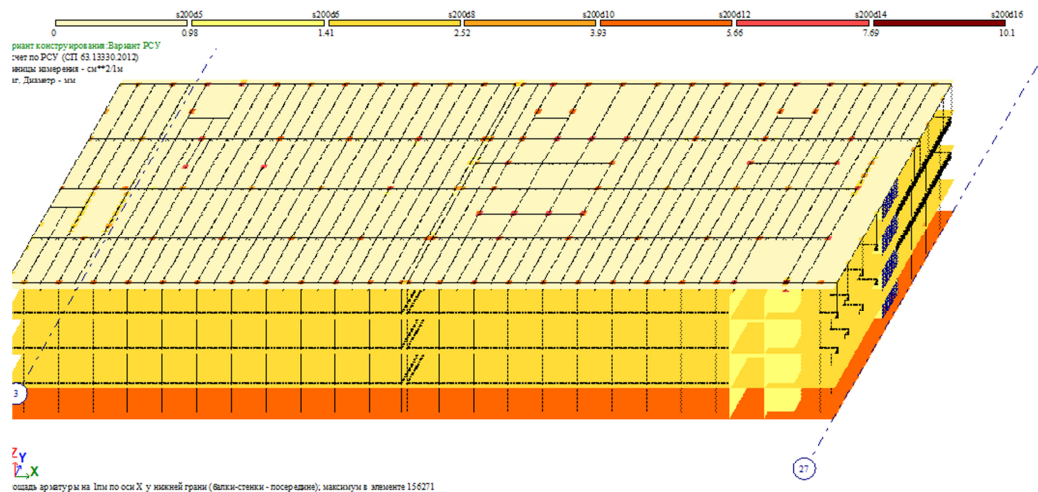


Изополя перемещений от поперечной силы по X

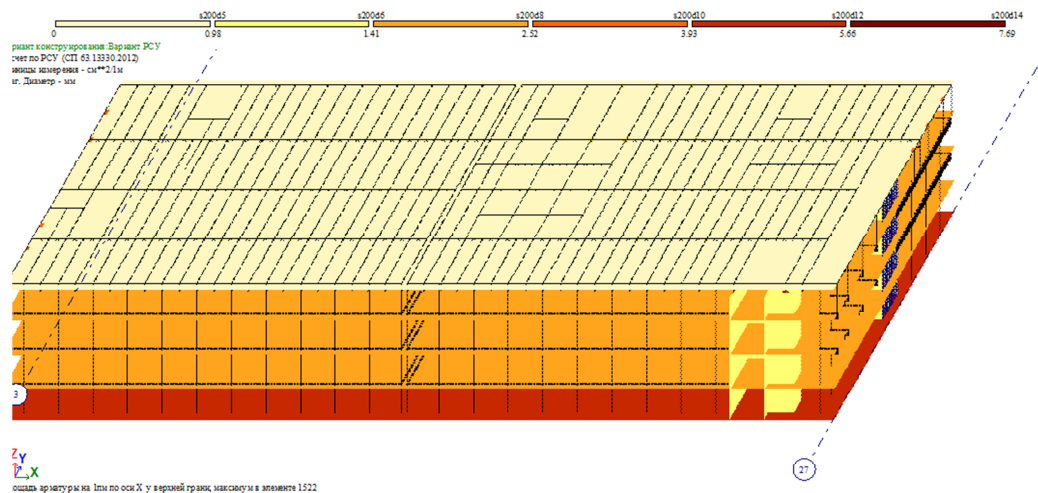
Инв. № подл.	Подпись и дата		Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP



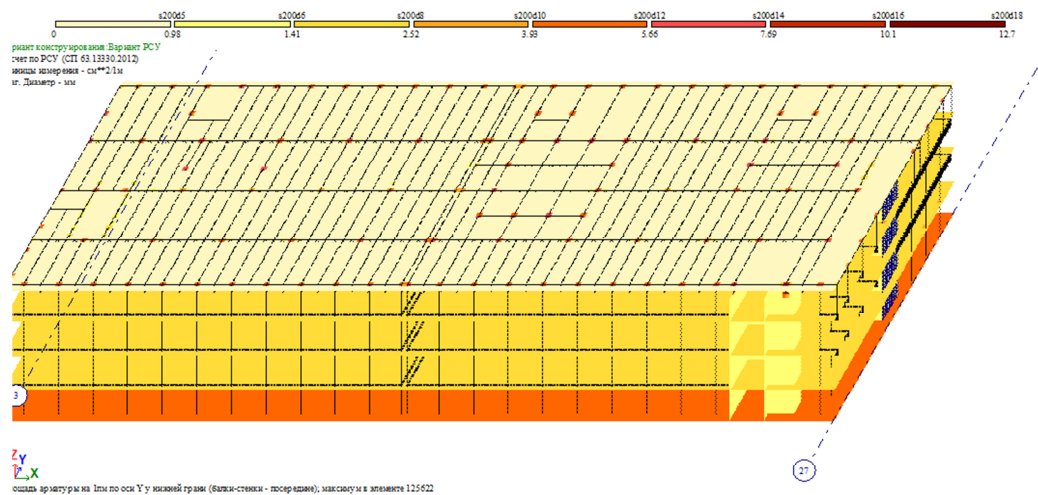
Изополя нижнего армирования см2 на 1 м/п по X



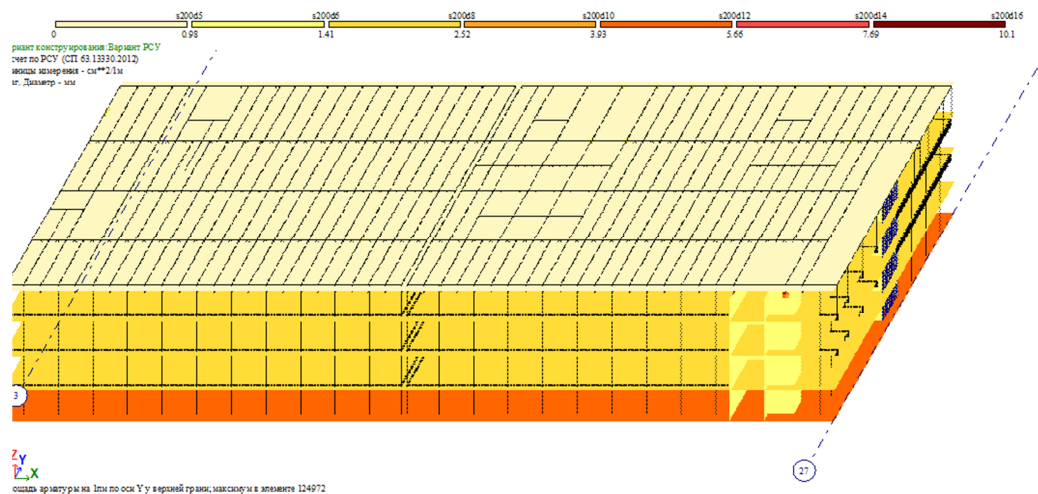
Изополя верхнего армирования см2 на 1 м/п по X

Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

07-22.5-PP-KP

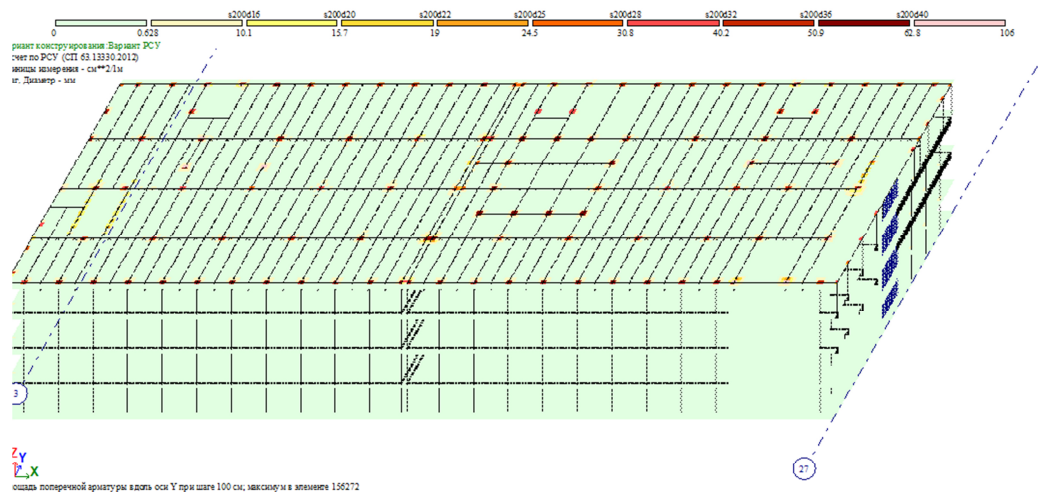


Изополя нижнего армирования см² на 1 м/п по Y

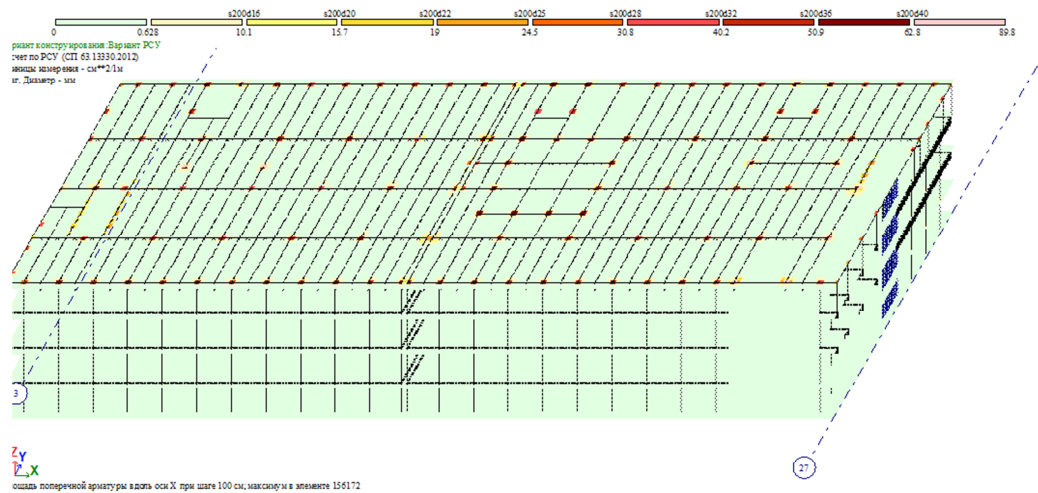


Изополя верхнего армирования см² на 1 м/п по Y

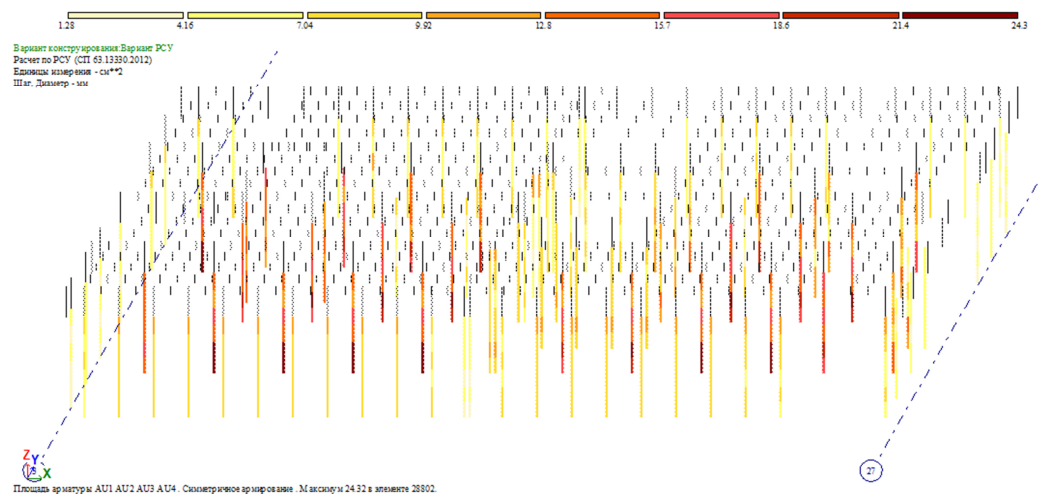
Изм.	Кол.уч	Лист	Нодок	Подп.	Дата
Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			



Изополя поперечного армирования см2 на 1 м/п по Y

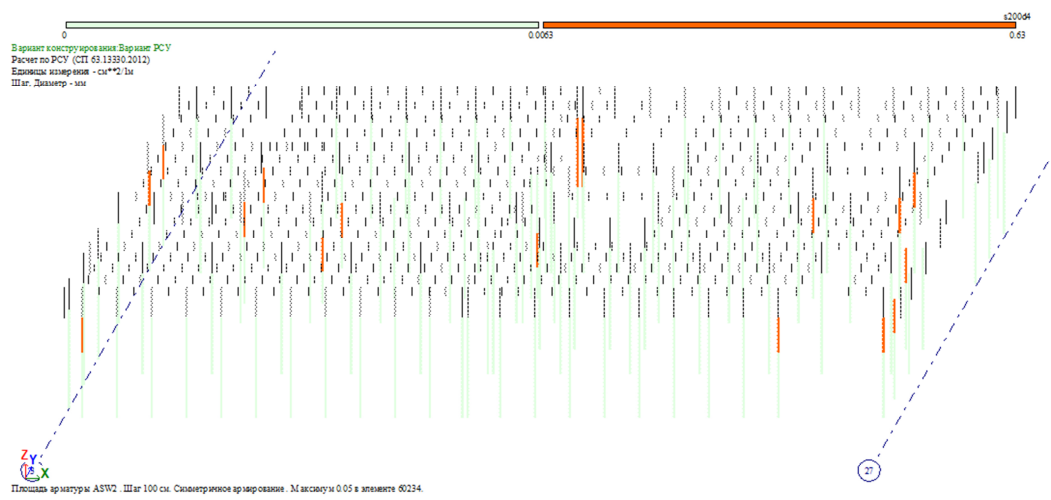


Изополя поперечного армирования см2 на 1 м/п по X

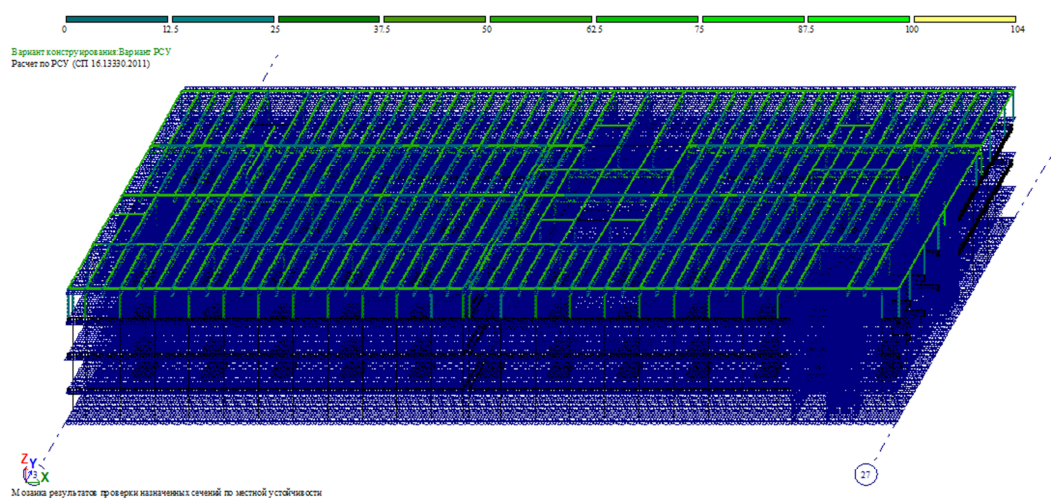


Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №			

Изополя армирования железобетонных колонн угловой арматурой см2



Изополя армирования железобетонных колонн рядовой арматурой см2

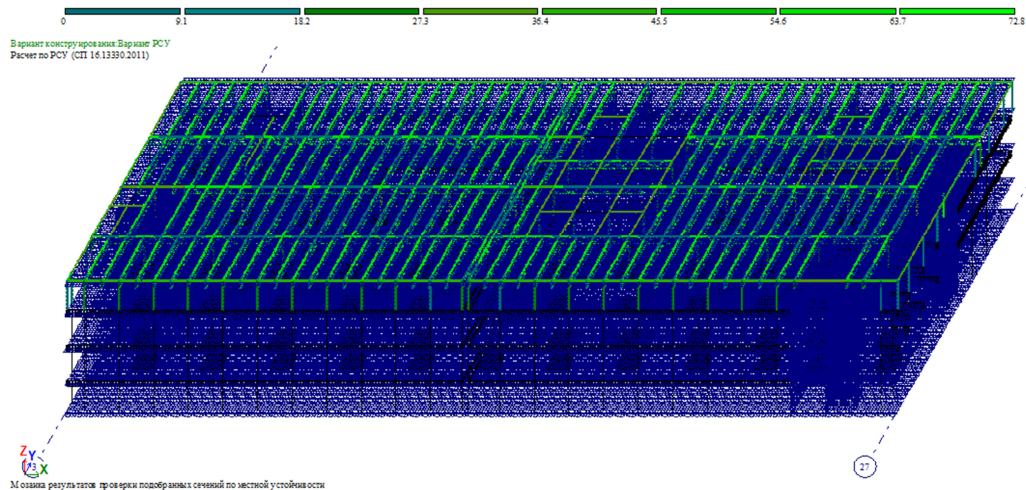


Мозаика результатов проверки прочности сечений по местной устойчивости

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

07-22.5-PP-KP



Мозаика результатов проверки подобранных сечений по местной устойчивости

Заключение

Результаты расчета по расчетному анализу проведенного на конструкцию здания ТЦ Нора показали следующие:

1. Максимальное суммарное перемещение в горизонтальной плоскости конструкции здания не превышает 7мм и в вертикальной плоскости 1мм, что соответствует нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
2. Осадка здания составила 28мм по схеме линейно-деформированного слоя
3. Осадка здания составила 33мм по схеме линейно-упругого полупространства, что соответствует нормам СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений.
4. Подобранная расчетом площадь арматуры в железобетонных конструкциях на 30-40% меньше чем запроектированная в рабочих чертежах марок КЖ.
5. Подобранные расчетом сечения элементов металлических конструкций имеют запас по местной устойчивости до 31,2% чем назначенные по рабочим чертежам марок КМ.
6. Нормативные нагрузки и коэффициенты запаса по нагрузкам приняты по актуализированным сводам Правил и строительным нормам.
7. Согласно требованиям СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции и СП 16.13330.2017 Металлические конструкции с ограничениями по перемещениям и прогибам по СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия, усиливать дополнительными конструктивными элементами типа - диафрагма жесткости, связи и распорные балки - конструкцию каркаса здания не требуется.
8. Фактическое появление деформаций и раскрытия трещин в перегородках из стекла и напольного покрытия из керамогранитных плит, возможно от возникновения резонансной частоты колебания динамически прикладываемой статической нагрузки. Например, если в здании ТРЦ Нора имеются площади для проведения развлекательно-танцевальных мероприятий, на которых собирается полезная нагрузка сверх допустимой по расчету.

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

						07-22.5-PP-KP	Лист PP
Изм.	Кол.уч	Лист	Недок	Подп.	Дата		

конструкцию каркаса здания не требуется.

8. Фактическое появление деформаций и раскрытия трещин в перегородках из стекла и напольного покрытия из керамогранитных плит, возможно от возникновения резонансной частоты колебания динамически прикладываемой статической нагрузки. Например, если в здании ТРЦ Нора имеются площади для проведения развлекательно-танцевальных мероприятий, на которых собирается полезная нагрузка сверх допустимой по расчету.