



**Общество с ограниченной ответственностью  
«ЭКСПЕРТ-Инжиниринг»**

300012, г. Тула, ул. Тимирязева, д.99в, офис 801, (4872) 25-44-25, 25-44-26

Заказчик – АО ГК «ОСНОВА»

**Многофункциональный жилой комплекс со встроенно-  
пристроенными помещениями  
по адресу: г. Москва, ул. Ботаническая, вл.29.**

Смотровая площадка.

**Расчетно-пояснительная записка**

ГКО-574/25-Р-РПЗ



**Общество с ограниченной ответственностью  
«ЭКСПЕРТ-Инжиниринг»**

300012, г. Тула, ул. Тимирязева, д.99в, офис 801, (4872) 25-44-25, 25-44-26

Заказчик – АО ГК «ОСНОВА»

**Многофункциональный жилой комплекс со встроенно-  
пристроенными помещениями  
по адресу: г. Москва, ул. Ботаническая, вл.29.**

**Смотровая площадка.**

**Расчетно-пояснительная записка**

Согласовано			
Взам. инв. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	

**ГКО-574/25-Р-РПЗ**

Директор



Ивашкин А.И.

Главный инженер проекта

Стёпочкин А.В.

Заказчик – АО ГК «ОСНОВА»

Пешеходный мост. Смотровая площадка

Расчетно-пояснительная записка  
1092-01-РПЗ

2025

## Содержание

1. Исходные данные.....	1
2. Описание конструктивных решений.....	2
2.1. Пространственная неизменяемость здания .....	2
2.2. Описание конструктивных решений.....	2
2.2.1. Вертикальные сущие элементы (колонны).....	2
2.2.2. Горизонтальные несущие конструкции (перекрытия, покрытие).....	2
3. Описание расчетной схемы .....	3
3.1. Общая часть .....	3
3.2. Жесткостные характеристики и условия примыкания.....	4
3.3 Нагрузки и воздействия .....	8
3.3.1 Сбор нагрузок .....	8
3.3.2 Схемы приложения нагрузок .....	10
4. Характеристики конструктивных групп .....	19
4.1. Вывод.....	19
5. Расчетное обоснование принятых конструктивных решений.....	20
5.1. Каркас .....	20
5.2. Колонны .....	22
6. Вывод.....	25

## **1. Исходные данные**

Исходные данные для составления расчетной схемы конструкций и определения усилий приняты на основании проекта ш. 1092-01-КМ2.2.

## **2. Описание конструктивных решений**

### **2.1. Пространственная неизменяемость здания**

Жесткость площадки в продольном и поперечном направлениях обеспечивается:

- жестким диском покрытия;
- жестким диском перекрытия.

Все несущие элементы здания соединены между собой и образуют единый пространственно-неизменяемый жесткий объем.

### **2.2. Описание конструктивных решений**

#### **2.2.1. Вертикальные несущие элементы (колонны)**

В качестве основных вертикальных несущих конструкций выступают колонны трубчатого сечения по ГОСТ Р 58064-2018 из стали марки С345. Ограждения в виде замкнутых гнутосварных труб по ГОСТ 30245-2003 из стали марки С255.

#### **2.2.2. Горизонтальные несущие конструкции (перекрытия, покрытие)**

В качестве горизонтальных несущих конструкций перекрытий выступает железобетонное перекрытие из бетона класса В25.

### 3. Описание расчетной схемы

#### 3.1. Общая часть

В соответствии с ГОСТ 27751-2014 проектируемое сооружение относится к нормальному уровню ответственности КС2. Коэффициент надежности по ответственности указан в группах конструктивных элементов.

Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса ЛИРА-САПР V2024. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, проверку несущей способности стальных конструкций. В представленной ниже пояснительной записке описаны лишь фактически использованные при расчетах названного объекта возможности комплекса ЛИРА-САПР.

Построение расчетных моделей осуществляется с учетом требований:

Таблица 3.1. Нормативно-правовая база

№ п/п	Обозначение	Наименование
1	Федеральный закон от 30.12.2009 №384 ФЗ	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений
2	ГОСТ 27751-2014	Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения
3	СП 16.13330.2017	Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*
4	СП 20.13330.2016	Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01-07-85*
5	СП 131.13330.2020	Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*
6	СП 14.13330.2018	Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*

### 3.2. Жесткостные характеристики и условия примыкания

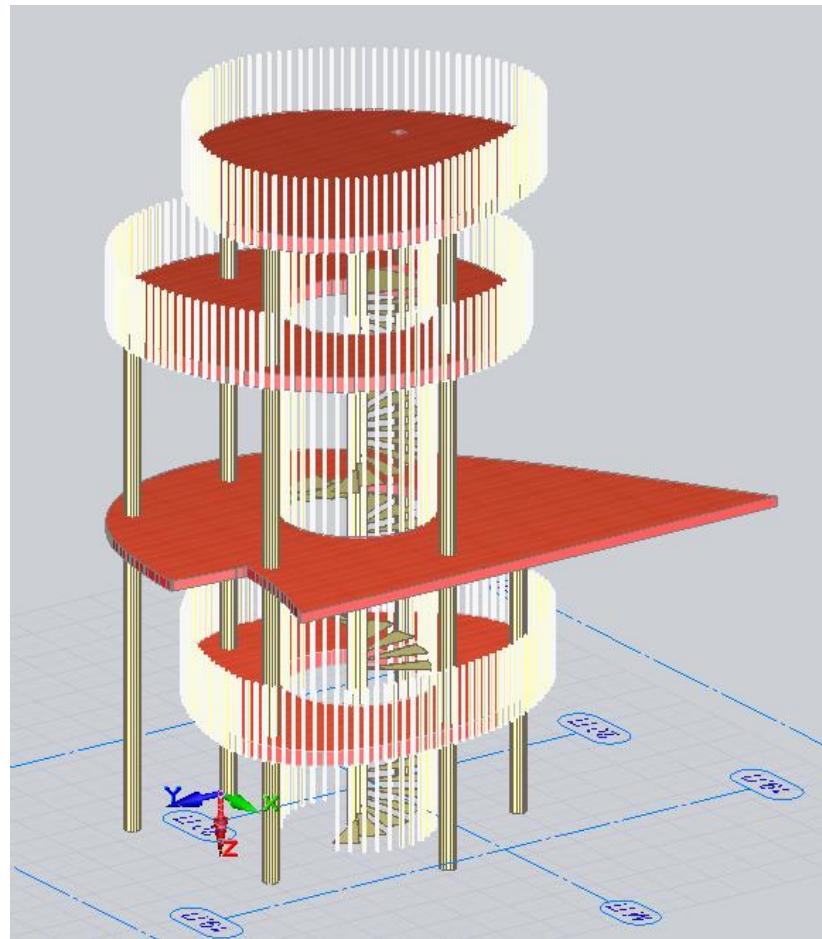


Рис.3.2.1 Расчетная схема. Общий вид

4. Снег  
Мозаика назначенных жесткостей

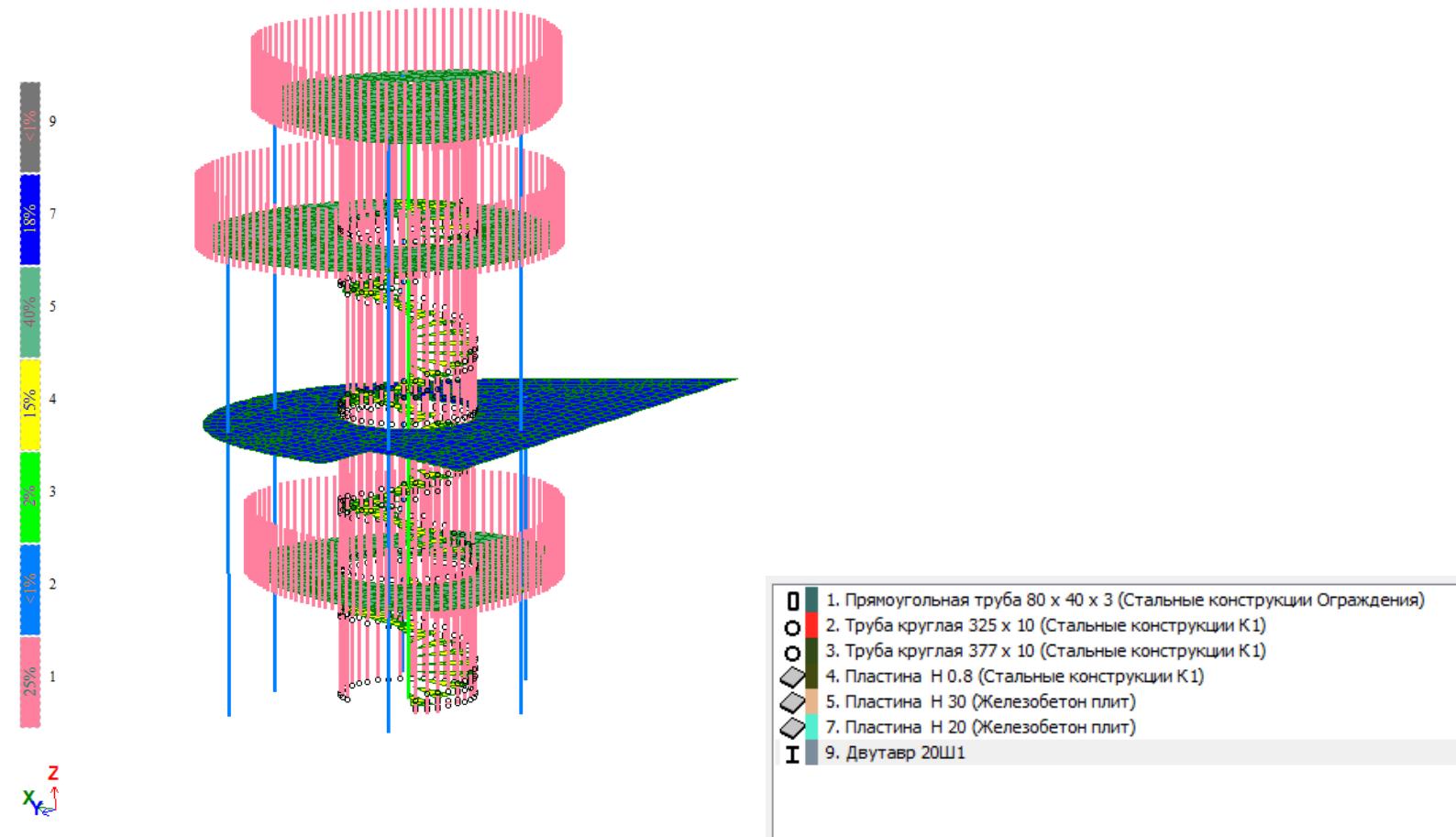


Рис.3.2.2 Жесткости каркаса

4.Снег  
Мозайка связей

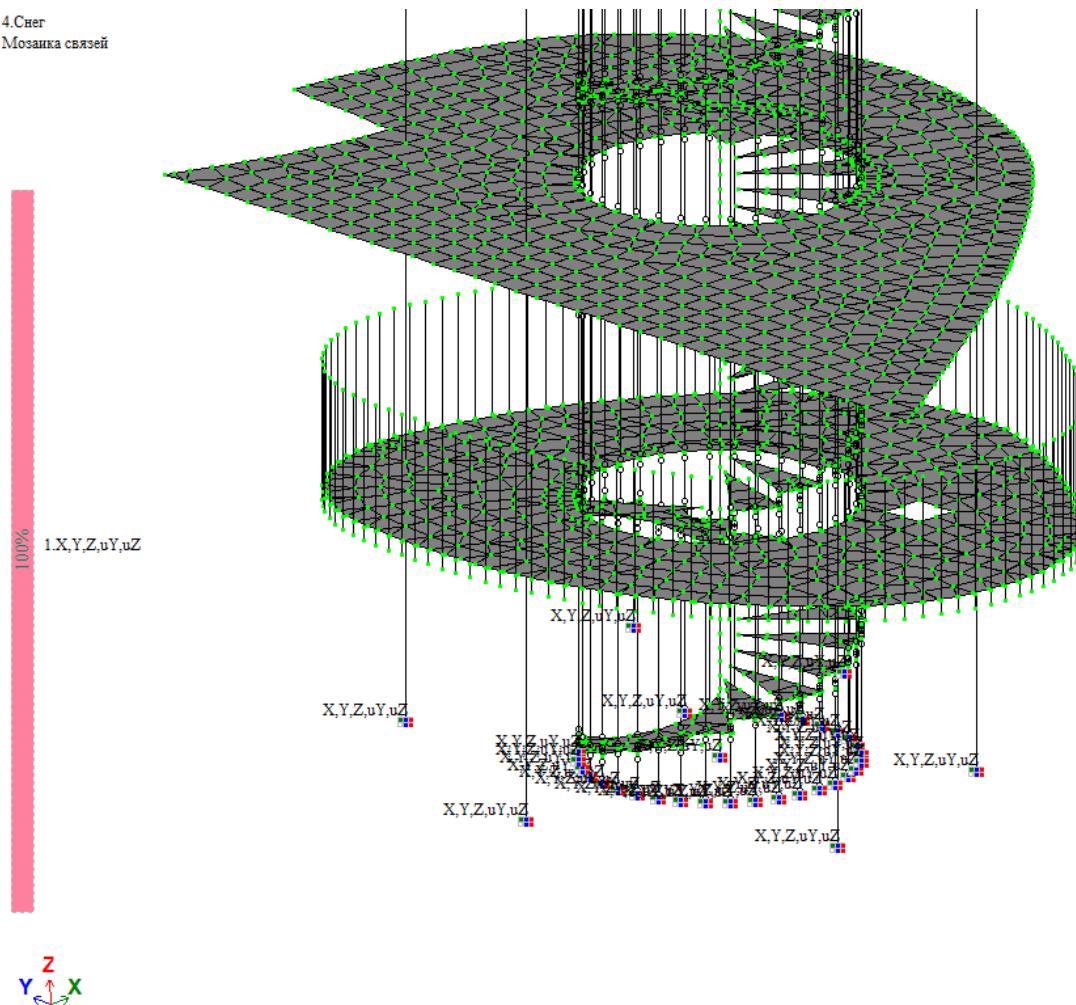


Рис.3.2.3 Мозайка связей

Но мер	Имя	ГОСТ	Комментарий	EF, т	Ely, т*м <sup>2</sup>	Elz, т*м <sup>2</sup>	Glk, т*м <sup>2</sup>	Y1, см	Y2, см	Z1, см	Z2, см	Ru_Y , см	Ru_Z , см	q, т/м	GFy, т	GFz, т
1	1. Прямоугольная труба 80 x 40 x 3	ГОСТ 30245-2012	Стальные конструкции Ограждения	1388 5,07	10,9 74	3,68	3,501	1,3 25	1,3 25	1,9 76	1,9 76	0	0	0,0 05	1198 ,473	3396 ,323
2	2. Труба круглая 325 x 10	ГОСТ Р 58064-2018	Стальные конструкции К1	2078 67,6	2580 ,591	2580 ,591	1954, 483	7,6 4	7,6 4	7,6 4	7,6 4	0	0	0,0 78	3942 1,27	3942 1,27
3	3. Труба круглая 377 x 10	ГОСТ Р 58064-2018	Стальные конструкции К1	2421 84,5	4080 ,182	4080 ,182	3090, 184	8,9 38	8,9 38	8,9 38	8,9 38	0	0	0,0 9	4587 8,24	4587 8,24
9	9. Двутавр 20Ш1	СТО АСЧМ 20-93, ТУ 0925-036-00186269-2016		8194 5,18	565, 067	106, 522	0,867	1,7 33	1,7 33	7,1 09	7,1 09	0	0	0,0 31	1939 5,63	8954 ,289

### 3.3 Нагрузки и воздействия

#### 3.3.1 Сбор нагрузок

В качестве нагрузок на сооружение и его элементы использованы нагрузки, регламентируемые в СП 20.13330.2016. В соответствии с требованиями данного СП для расчета пригодности к нормальной эксплуатации применены нормативные нагрузки, для расчета несущей способности – расчетные нагрузки.

Все нагрузки разделены по длительности воздействия на постоянные, временные длительного действия, кратковременные, особые (сейсмические) и учитываются в расчетах в виде основного и особого сочетаний.

Полезные нагрузки определены согласно СП 20.13330.2016.

Основными нагрузками, действующими на несущие конструкции здания, являются:

- постоянные нагрузки;
- полезные длительные нагрузки;
- снеговые нагрузки;
- ветровые нагрузки;

Результаты сбора нагрузок приведены в таблице ниже.

Таблица 3.2. Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Наименование нагрузки	Обозначение	Ед.изм.	Нормативная нагрузка	Коэф. надежности	Расчетная нагрузка
Постоянная	Собственный вес металлических конструкций	G1	кг/м <sup>2</sup>	*	1,05	*
	Собственный вес металлических конструкций	G2	кг/м <sup>2</sup>	*	1,1	*
	Вес пола	q1	кг/м <sup>2</sup>	493		640
	Цементно- песчаная стяжка			200	1,3	260
	Металлическая подсистема			50	1,3	65
	керамогранит 33мм (2500кг/м <sup>3</sup> )			83	1,3	107
Длительная	Полезная	g1	кг/м <sup>2</sup>	400,00	1,20	480,00
Кратковременная	Снеговая нагрузка	S1	кг/м <sup>2</sup>	145	1,40	203
	Ветровая нагрузка X+ (max)	w1	кг/м <sup>2</sup>	30	1,40	42
	Ветровая нагрузка X- (max)	w2	кг/м <sup>3</sup>	30	1,40	42
	Ветровая нагрузка Y+(max)	w3	кг/м <sup>4</sup>	25	1,40	36
	Ветровая нагрузка Y- (max)	w4	кг/м <sup>5</sup>	25	1,40	36
Динамическая	Ветровая нагрузка X+	W1	кг/м <sup>2</sup>	**		
	Ветровая нагрузка X-	W2	кг/м <sup>3</sup>	**		
	Ветровая нагрузка Y+	W3	кг/м <sup>4</sup>	**		
	Ветровая нагрузка Y-	W4	кг/м <sup>5</sup>	**		

\* - нагрузки от собственной массы несущих конструкций учитываются в расчетном комплексе автоматически с учетом коэффициента надежности по нагрузке 1,05 для стали, 1,1 для железобетона.

\*\* - пульсационная составляющая ветровой нагрузки, а также динамическое воздействие при сейсмике определяются программой автоматически. При сборе масс не учитываются ветровые нагрузки.

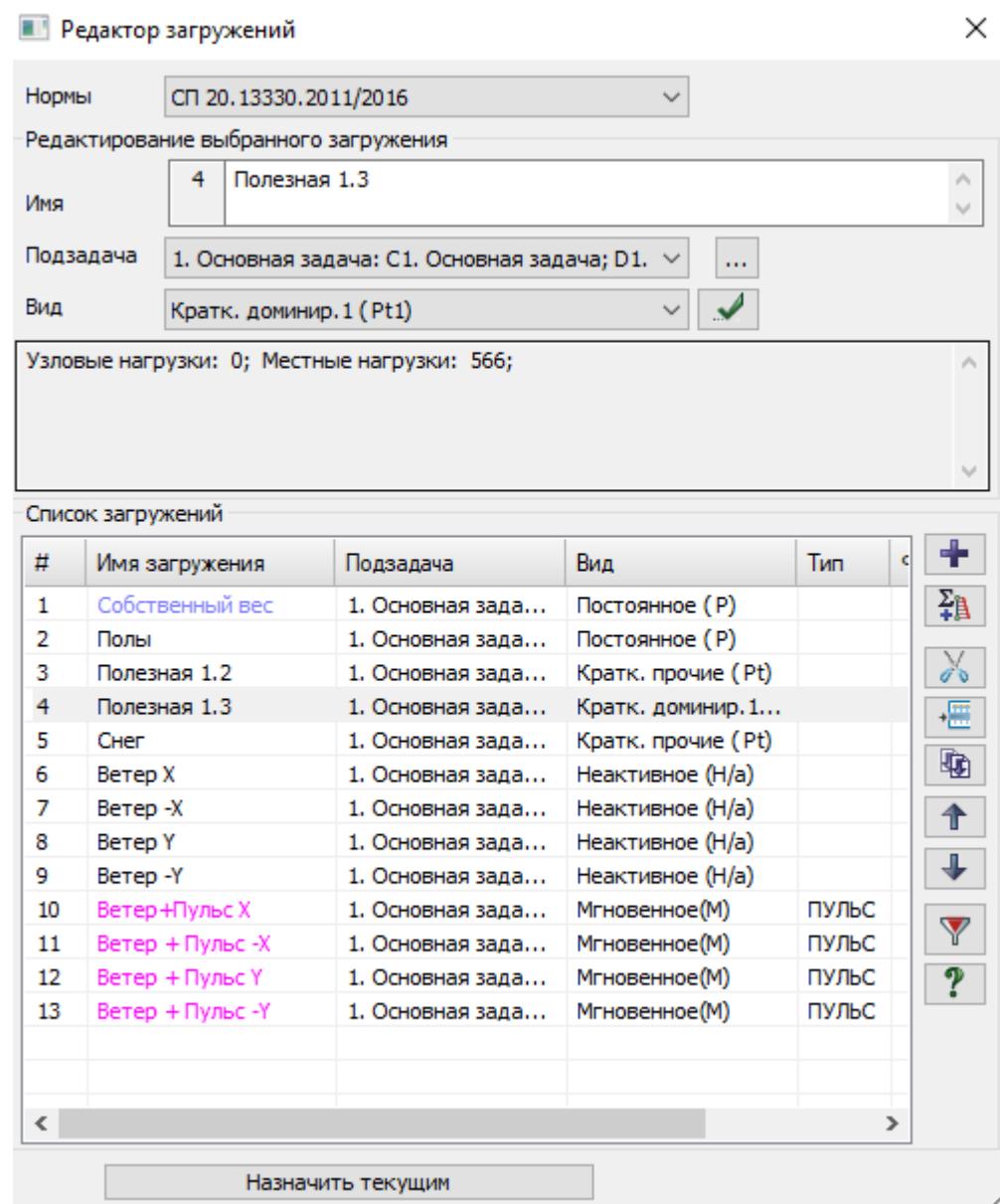


Рис.3.2.1. Нагрузки и воздействия, учтенные при расчёте

### 3.3.2 Схемы приложения нагрузок

1.Собственный вес  
Мозаика  $q$ (площ.) вдоль оси  $Z(G)$   
Единицы измерения -  $\text{т}/\text{м}^2$

1.Собственный вес  
Мозаика  $q$ (лин.) вдоль оси  $Z(G)$   
Единицы измерения -  $\text{т}/\text{м}$

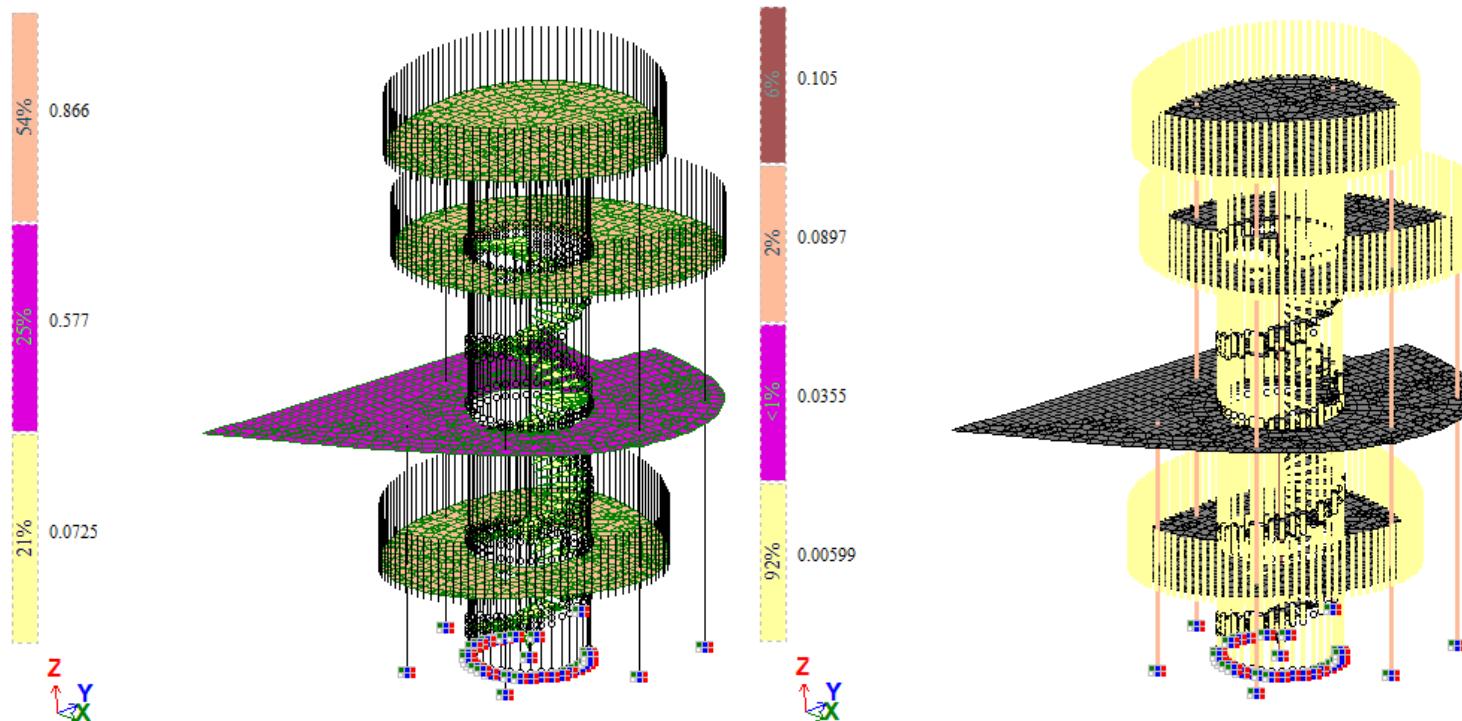


Рис.3.3.1.1 Собственный вес

2.Полы  
Мозаика q(площ.) вдоль оси Z(G)  
Единицы измерения - т/м<sup>2</sup>

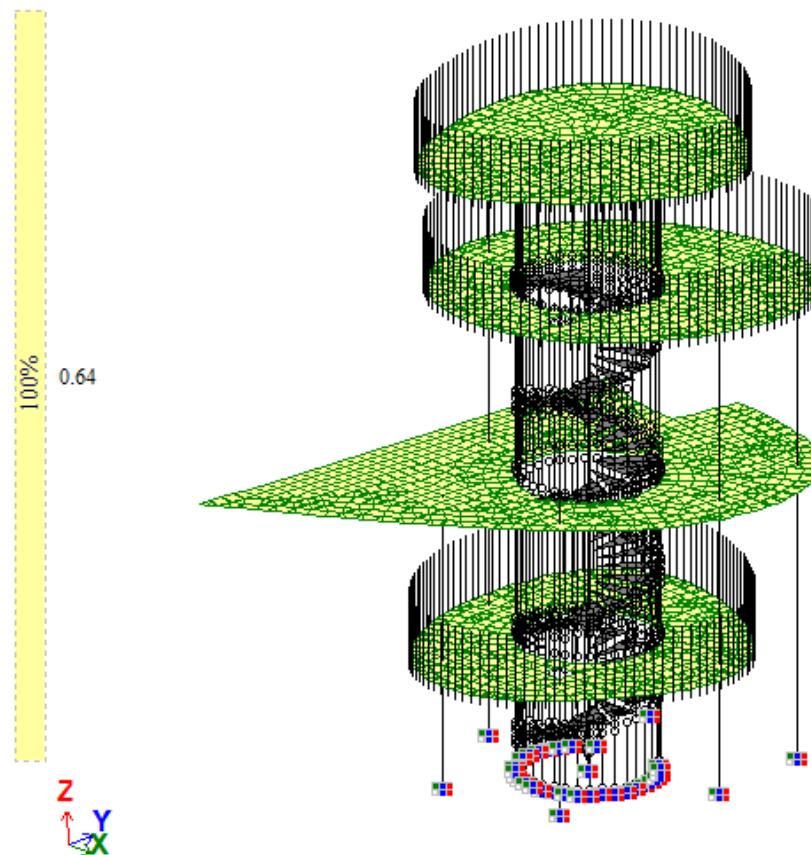


Рис.3.3.1.2 Вес пола

3.Полезная 1.2  
Мозаика  $q$ (площ.) вдоль оси  $Z(G)$   
Единицы измерения -  $\text{т/м}^2$

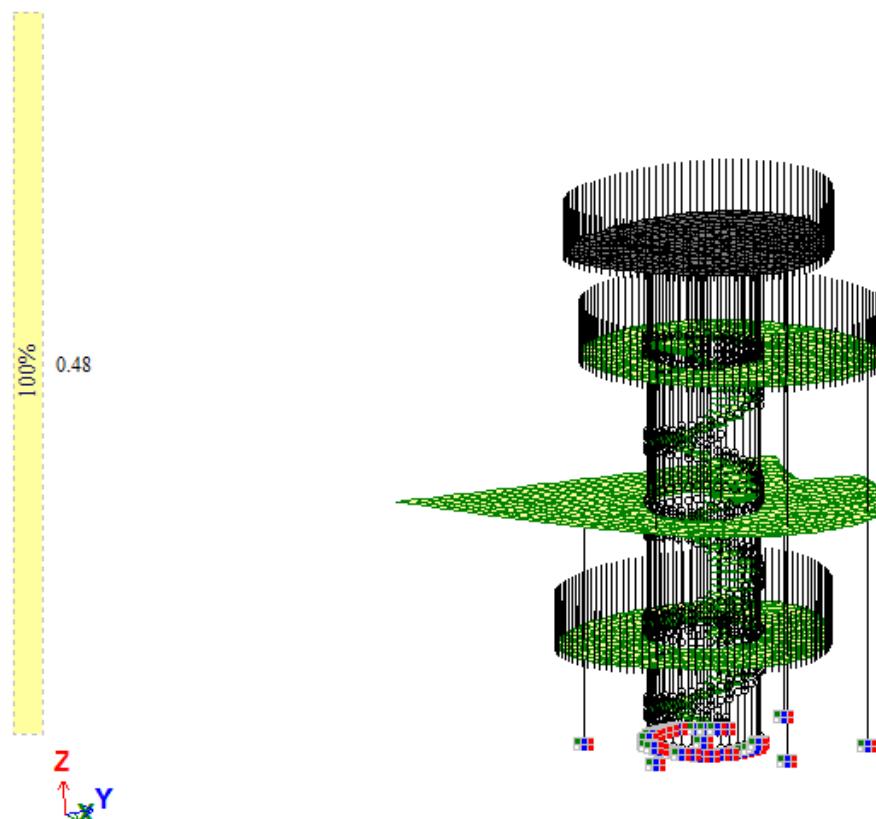


Рис.3.3.1.3 Полезная нагрузка 1,2

4. Полезная 1.3  
Мозаика  $q$ (площ.) вдоль оси  $Z(G)$   
Единицы измерения -  $t/m^2$

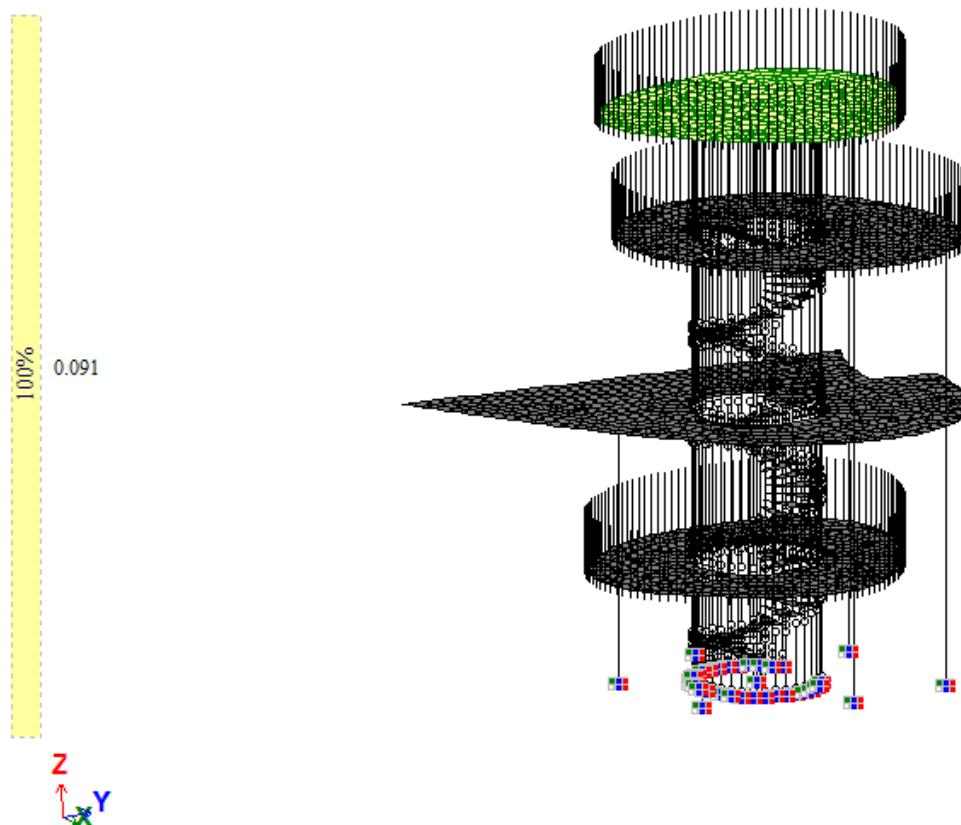


Рис.3.3.1.4 Полезная нагрузка 1,3

5.Снег

Мозаика  $q$ (площ.) вдоль оси  $Z(G)$

Единицы измерения -  $\text{т}/\text{м}^2$

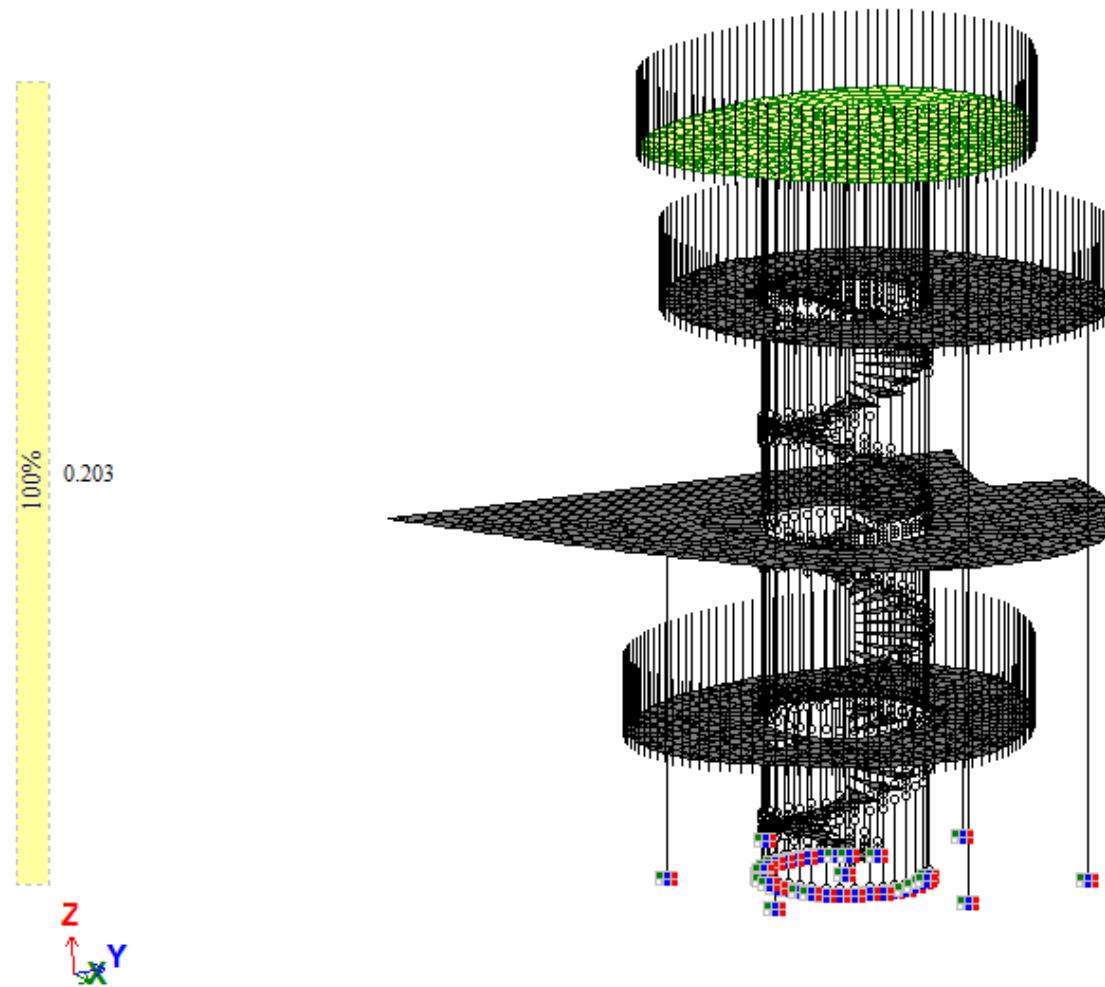


Рис.3.3.1.5 Снег

6. Ветер X  
Мозаика  $q$ (лин.) вдоль оси X(G)  
Единицы измерения - т/м

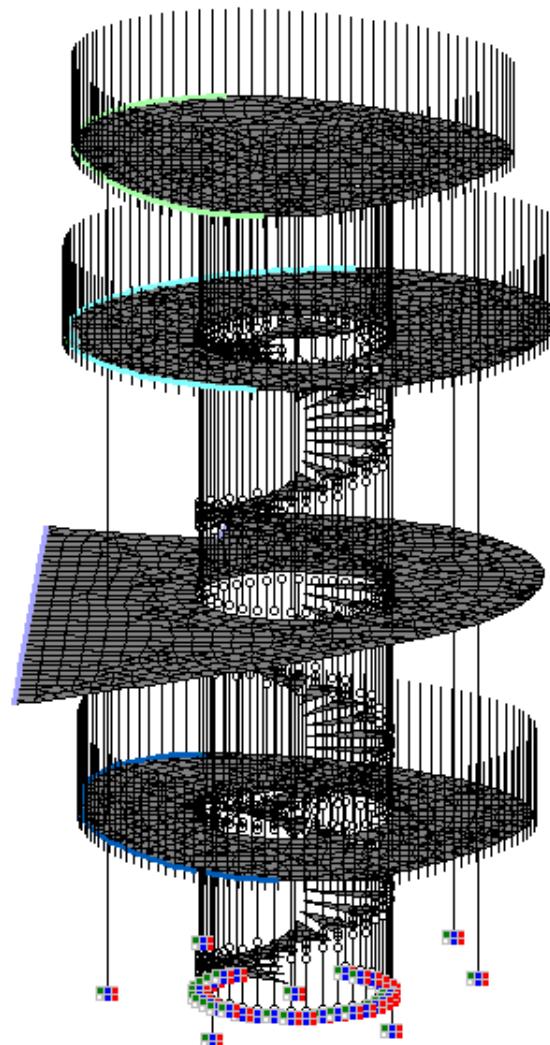
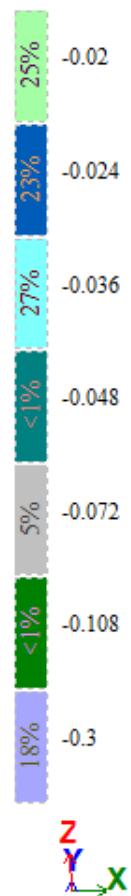


Рис.3.3.1.6. Ветер X+

7. Ветер - X  
Мозаика  $q$ (лин.) вдоль оси X(G)  
Единицы измерения - т/м

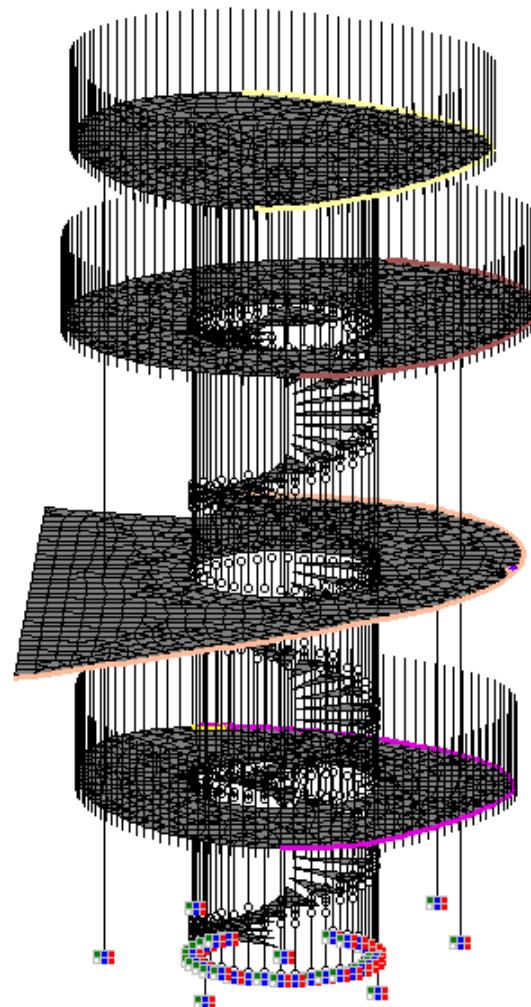
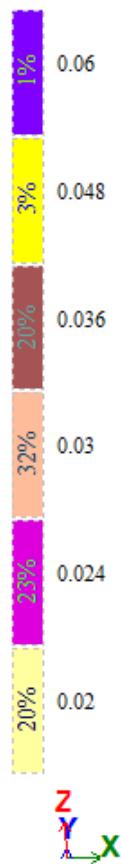


Рис.3.3.1.7. Ветер X-

8. Ветер Y  
Мозаика  $q$ (лин.) вдоль оси Y(G)  
Единицы измерения -  $\text{т}/\text{м}$

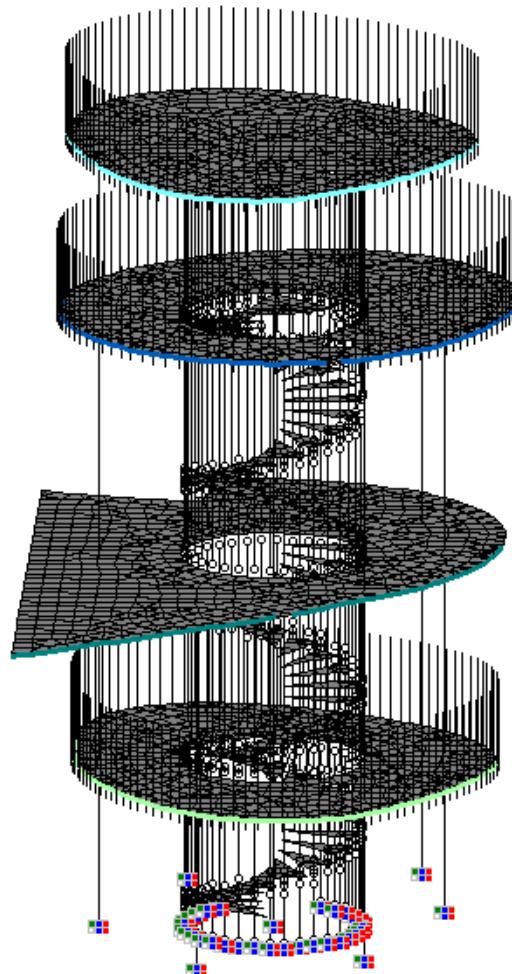
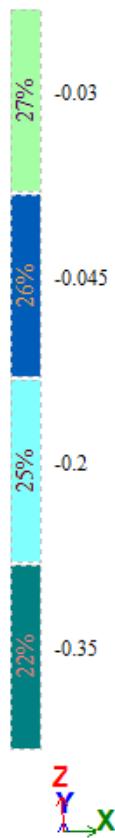


Рис.3.3.1.8. Ветер Y+

9.Ветер -Y  
Мозаика q(лин.) вдоль оси Y(G)  
Единицы измерения - т/м

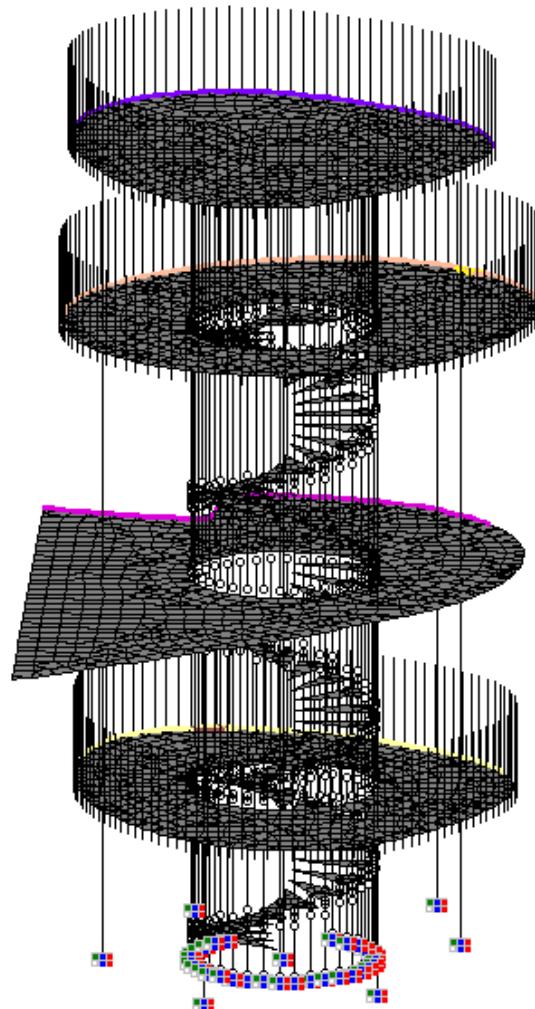
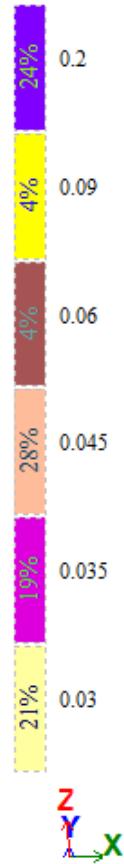


Рис.3.3.1.9. Ветер Y-

#### **4. Характеристики конструктивных групп**

Все элементы разделены на группы конструктивных элементов с одинаковыми расчётыми характеристиками. Конструктивные группы отражены в разделе 5 данной пояснительной записки и разделены по соответствующим категориям: колонны, перекрытия. Цветовую индикацию следует читать как «материал.характеристики расчёта.ограничения подбора сечения» и сверять с текстовыми обозначениями в левой части изображения.

#### **4.1. Вывод**

Принятая расчетная схема здания полностью отражает фактическую работу объекта строительства и с достаточной точностью соответствует требованиям строительных норм, действующих на территории РФ.

## 5. Расчетное обоснование принятых конструктивных решений

В качестве результатов расчета представлены схемы (изополя) деформаций, внутренних усилий в элементах системы, а также коэффициенты использования сечений.

### 5.1. Каркас

Огибающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016\_1)  
Изополя относительных перемещений по Z  
Единицы измерения - мм

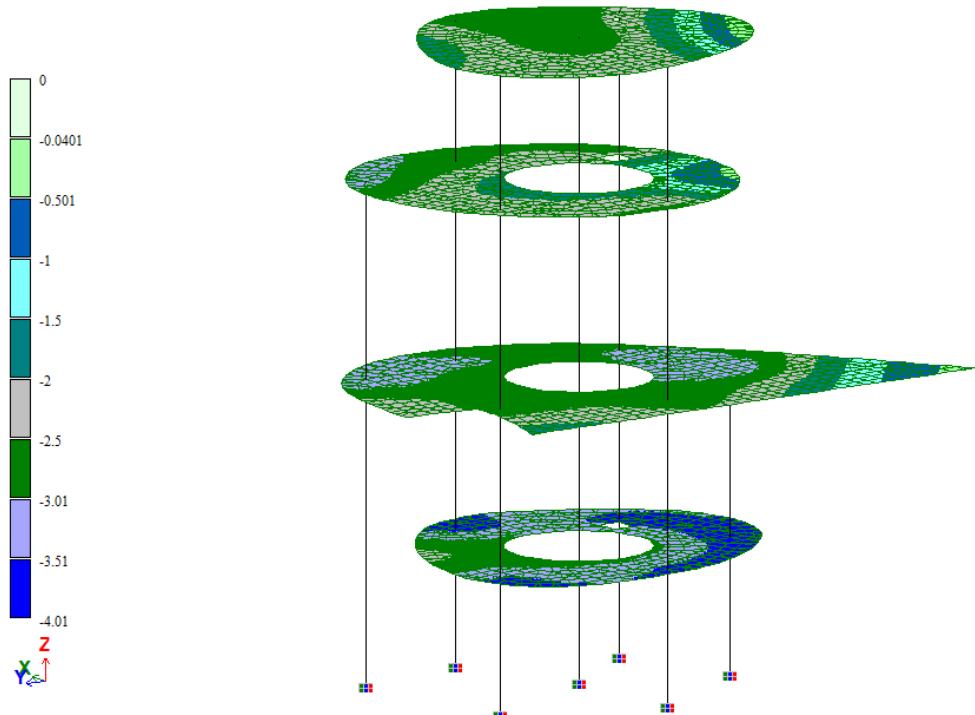


Рис.5.1.1 Перемещения каркаса по Z

6.PCH6(СП 20.13330.2011/2016\_1)  
Изополя относительных перемещений по X  
Единицы измерения - мм

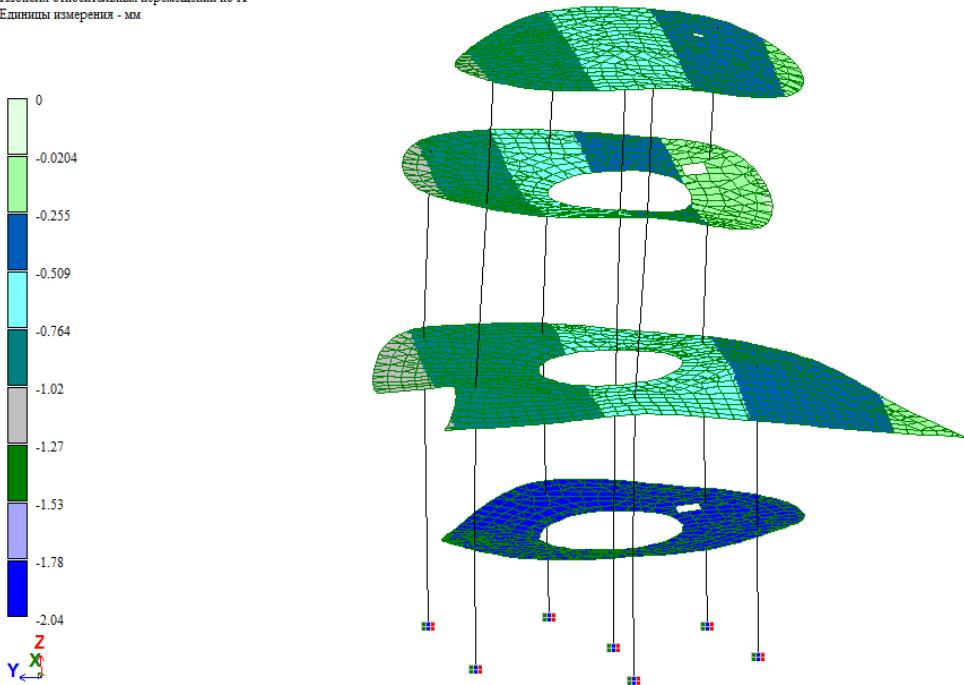


Рис.5.1.2 Перемещения каркаса по X

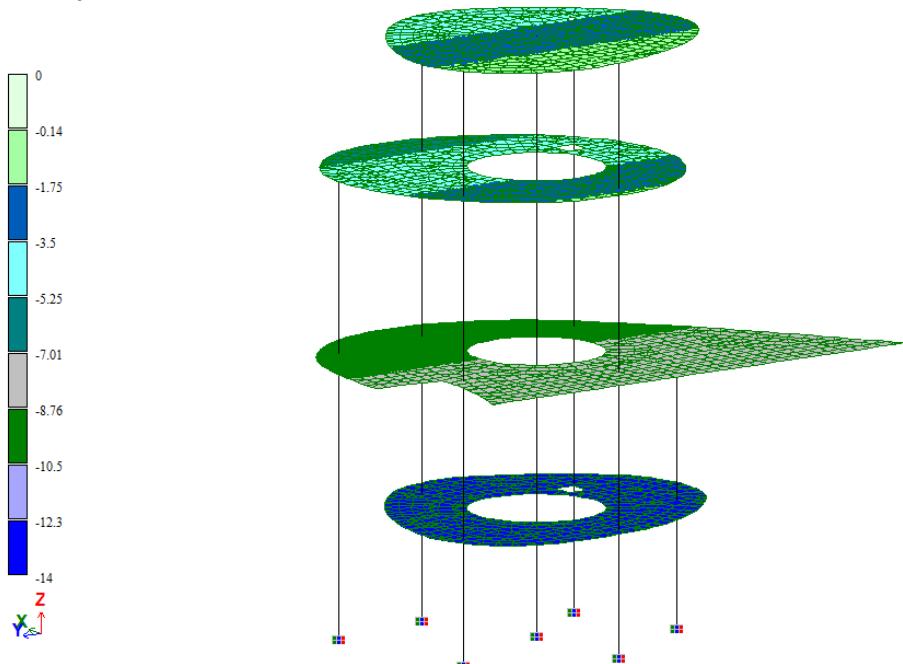
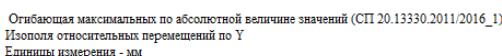
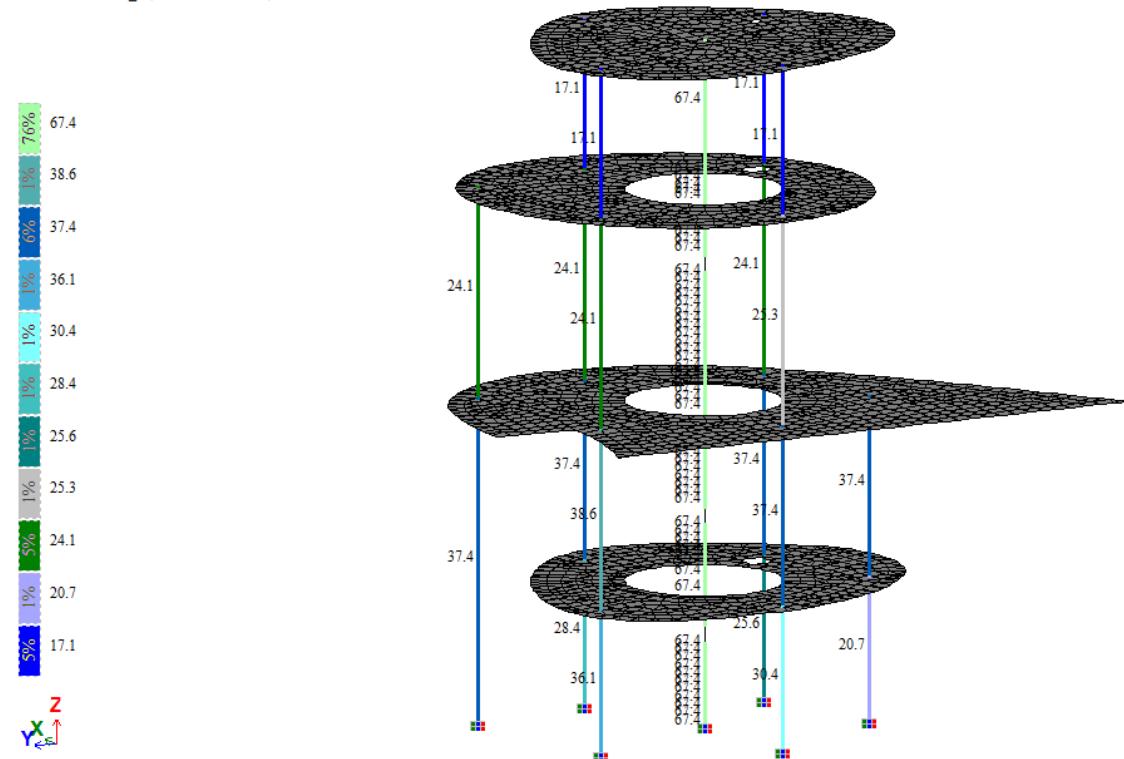


Рис.5.1.3 Перемещения каркаса по У

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ: СП\_1 (СП 16.13330.2017)



Мозаика максимальных результатов проверок назначенных сечений по 1ПС, 2ПС, МУ

Рис.5.1.4. Коэффициент использования Кмах.

## 5.2. Колонны

Вариант конструирования: Вариант 1  
Мозаика назначенных жесткостей

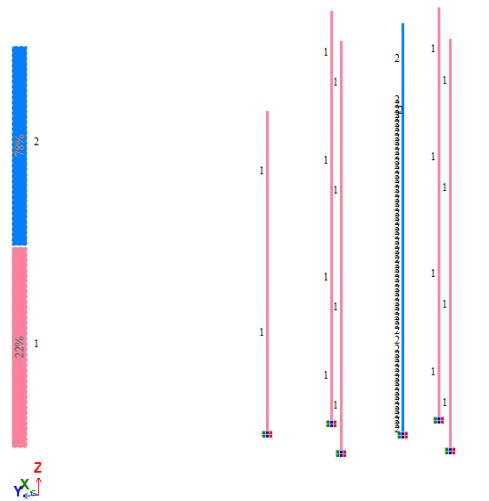


Рис.5.2.1 Жесткости

Огибающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016\_1)  
Мозаика N (расчетные сечения)  
Единицы измерения - т

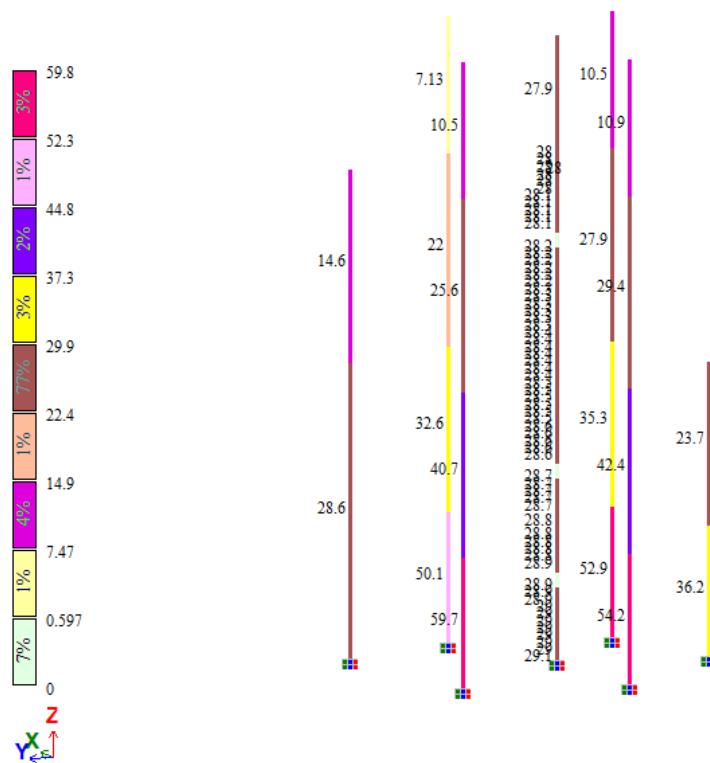


Рис.5.2.3 Усилия N

Огибающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016\_1)  
 Мозаика My (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - т\*м

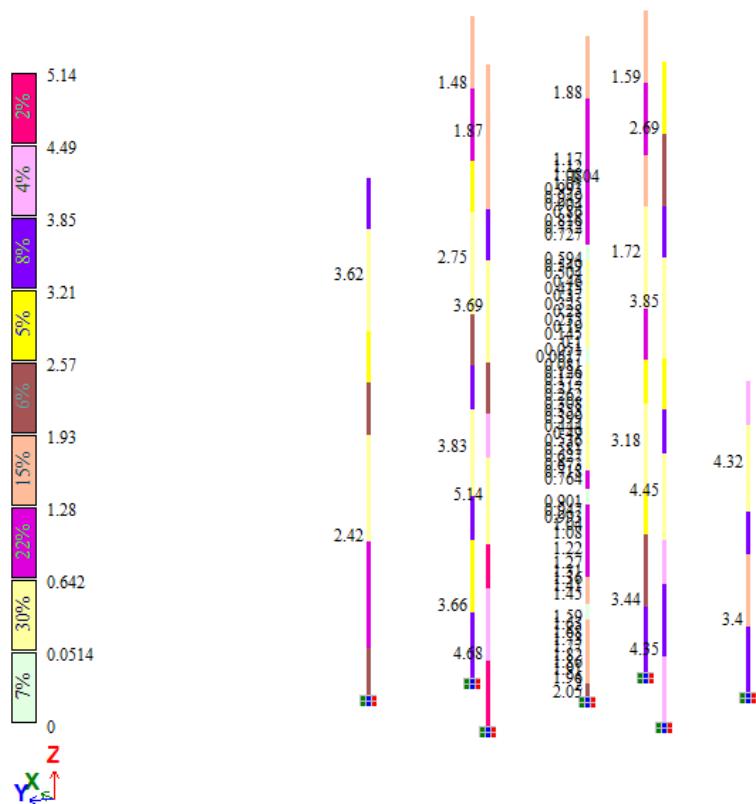


Рис.5.2.4 Усилия My

Огибающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016\_1)  
 Мозаика Mz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - т\*м

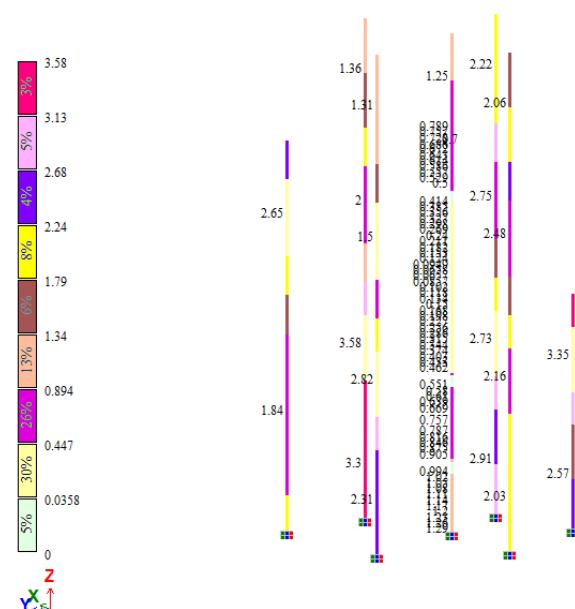


Рис.5.2.5 Усилия Mz

Огибающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016\_1)  
Мозаика Qy (расчетные сечения)  
Единицы измерения - т

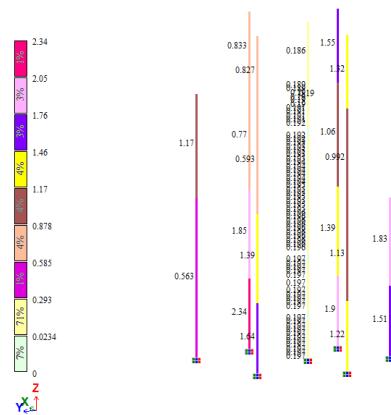


Рис.5.2.6 Усилия Qy

Огибающая максимальных по абсолютной величине значений (СП 20.13330.2011/2016\_1)  
Мозаика Qz (расчетные сечения)  
Единицы измерения - т

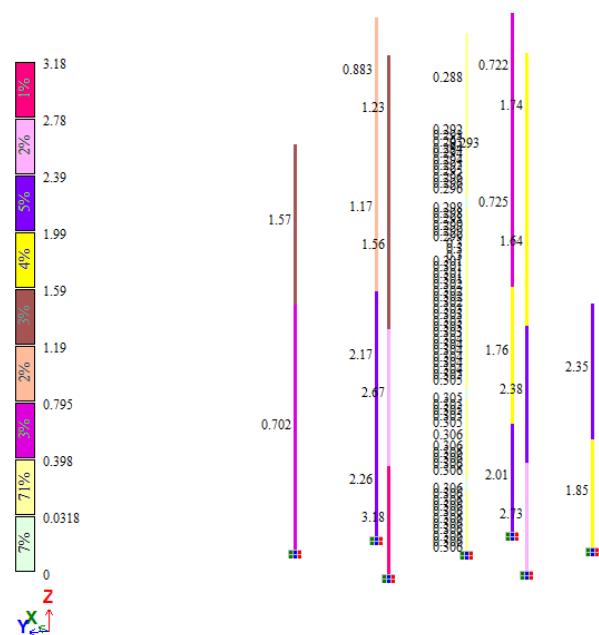


Рис.5.2.7 Усилия Qz

## 6. Вывод

Стальной каркас удовлетворяет нормативным требованиям по прочности и жесткости.

Таблица 6.1. Таблица результатов расчета

Тип конструкции	Полученное значение	Предельно допустимое значение
Каркас	Перемещение по X 7,75 мм	Не нормируются; (1/150) 89мм (Табл. Е.4 СП 20.13330.2011)
Каркас	Перемещение по Y 14 мм	Не нормируются; (1/150) 89мм (Табл. Е.4 СП 20.13330.2011)
Каркас	Максимальное значение коэффициента использования 0,0674	1
Конструкции перекрытия	Максимальный прогиб от постоянных и временных нагрузок 4,31 мм	(1/231) 42 мм (Табл. Д.1 СП 20.13330.2016)