

# **ООО «ФИОРОВАНТИ-ГРУПП»**

член СРО Ассоциация проектировщиков «Проектирование дорог и инфраструктуры»  
(СРО-П-168-22112011)

**Заказчик: АО «ГК «ОСНОВА»**

## **ТЕХНИЧЕСКИЙ ОТЧЕТ**

**Поверочный расчет здания в альтернативном программном комплексе  
ПК ЛИРА САПР в рамках НТС проектирования раздела «Конструктивные  
решения» на стадии Проект по объекту: «Многофункциональный гостиничный  
комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, пр-т Мира, вл. 222/2.»**

Корректировка 1

Генеральный директор



Иванов А.С.

Конструктор



Тарабара И.Ю.

г. Москва, 2024 г.

# СОДЕРЖАНИЕ:

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ .....</b>	<b>7</b>
1.1. Характеристика участка строительства.....	7
1.2. Климатические характеристики участка строительства.....	7
1.3. Геологическое строение участка строительства.....	7
<b>2. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСА.....</b>	<b>2</b>
2.1. Конструктивные характеристики.....	2
<b>3. СБОР НАГРУЗОК НА КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ .....</b>	<b>15</b>
3.1. Нагрузки, действующие на плиты перекрытия и покрытия.....	16
3.2. Постоянные нагрузки, действующие на наружные стены и контурные балки от конструкций облицовки фасада .....	41
3.3. Давление грунта на стены подвала. ....	44
3.4. Снеговые нагрузки.....	46
3.5. Ветровые нагрузки.....	55
3.6. Температурные нагрузки .....	60
3.7. Нагрузки от пожарного автотранспорта на плиты покрытия.....	63
3.8. Нагрузки от оборудования.....	66
3.9. Нагрузки от подъёмных кранов .....	66
3.10. Гололёдные нагрузки корпусов К-1, К-2, К-3, К-4.....	68
3.11. Аварийные воздействия. Корпуса К-1, К-2, К-3, К-4.....	68
3.11. Давление грунтовой воды на фундаментную плиту .....	68
<b>4. ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСЧЁТНОЙ МОДЕЛИ.....</b>	<b>69</b>
4.1. Описание возможностей программного комплекса .....	69
4.2. Описание методики численного моделирования конструкций .....	69
4.3. Параметры основания в расчётной модели.....	70
4.4. Параметры загрузений в расчётных моделях .....	71
4.5. Комбинации расчётных сочетаний усилий и нагрузок.....	72
4.5.1. Параметры расчётных сочетаний усилий.....	72
4.5.2. Параметры сочетаний нагрузок.....	73
4.5.3. Коэффициенты сочетаний для кратковременных нагрузок в зависимости от этажности корпусов.....	74
4.6. Жёсткости элементов расчётной модели .....	75
4.7. Исходные данные и параметры для расчёта армирования ж.б. конструкций .....	77
4.8. Визуализация расчётной модели.....	78
<b>5. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА ГОСТИНИЧНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВНОЕ СОЧЕТАНИЕ НАГРУЗОК .....</b>	<b>79</b>

	3
<b>ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЁТУ:</b> .....	<b>90</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:</b> .....	<b>91</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	<b>92</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П1. РАСЧЁТ ОСНОВАНИЯ. РАСЧЁТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОГОЛОВКИ СВАЙ В КОРПУСАХ 1, 2, 3 И 4</b> .....	<b>93</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П2. РАСЧЁТ ПРОГИБОВ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ И ПОКРЫТИЯ ПАРКИНГА И СТИЛОБАТА</b> .....	<b>95</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П3. РАСЧЁТ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ ПАРКИНГА И РОСТВЕРКОВ ВЫСОТНЫХ КОРПУСОВ К1-К4</b> .....	<b>106</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П4. РАСЧЁТ СТЕН ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА</b> .....	<b>114</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П5. РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ СТЕН НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ</b> .....	<b>122</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П6. РАСЧЁТ КОЛОНН ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА</b> .....	<b>130</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П7. РАСЧЁТ КОЛОНН НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА</b> .....	<b>141</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П8. РАСЧЁТ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА</b> .....	<b>151</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П9. РАСЧЁТ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ СТИЛОБАТА</b> .....	<b>159</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П10. РАСЧЁТ ТИПОВЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ</b> .....	<b>163</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П11. РАСЧЁТ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ</b> .....	<b>167</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 12. РАСЧЁТ БАЛОК ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА</b> .....	<b>171</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П13. РАСЧЁТ БАЛОК НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА</b> .....	<b>175</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П14. РАСЧЁТ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ФЕРМ ПОКРЫТИЯ БАССЕЙНА. ....</b>	<b>187</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П14.1 ПРОВЕРКА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО 1 ГПС</b> .....	<b>187</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П14.2 ПРОВЕРКА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО 2 ГПС</b> .....	<b>189</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 15. РАСЧЁТ ПЛИТ ФУНДАМЕНТА И ПЕРЕКРЫТИЙ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА НА ПРОДАВЛИВАНИЕ</b> .....	<b>190</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.1 КОРПУС К1-К4. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ РОСТВЕРКА ТОЛЩ.180 СМ СВАЯМИ</b> .....	<b>190</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.2. КОРПУС К1-К4. РАСЧЁТ НА МЕСТНОЕ СЖАТИЕ БЕТОНА СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПОД РОСТВЕРКОМ</b> .....	<b>190</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.3. КОРПУС К1-К4. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ РОСТВЕРКА ТОЛЩ.180 СМ КОЛОННОЙ СЕЧ. 100X100СМ.</b> .....	<b>192</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.4. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ФП ТОЛЩ. 100 СМ КОЛОННОЙ СЕЧ. 60X60СМ.</b> .....	<b>194</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.5. ПАРКИНГ. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ФП ТОЛЩ. 75 СМ (БАНКЕТКА) КОЛОННОЙ СЕЧ. 40X80СМ.</b> .....	<b>194</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.6. ПАРКИНГ. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ КОЛОННОЙ СЕЧ. 40X80СМ.</b> .....	<b>195</b>

ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.7. ПАРКИНГ. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ КОЛОННОЙ СЕЧ. 40X80СМ.....	196
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П 16 РАСЧЁТ ПЕРЕХОДНЫХ БАЛОК СЕЧ. 1200X2350 ММ, 600X2350 ММ И 1000X1500 ММ.....</b>	<b>198</b>
ПРИЛОЖЕНИЕ П 16.1. РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ БАЛОК КОРПУСОВ К1-К4 СЕЧ. 1200X2350.....	198
ПРИЛОЖЕНИЕ П 16.2. РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ БАЛОК КОРПУСА К1 СЕЧ. 600X2350 ММ .....	204
ПРИЛОЖЕНИЕ П 16.3. РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ БАЛОК КОРПУСА К1 СЕЧ. 1000X1500 ММ .....	212
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П17. РАСЧЁТ УСТОЙЧИВОСТИ ФОРМЫ И УСТОЙЧИВОСТИ ПОЛОЖЕНИЯ (ОПРОКИДЫВАНИЕ И СДВИГ).....</b>	<b>220</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П18. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА КОРПУСОВ 1, 2, 3, 4 НА ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ .....</b>	<b>223</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ П19. РАСЧЁТ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ВЕРХА ЗДАНИЯ ПРИ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗКАХ.....</b>	<b>234</b>



## ВВЕДЕНИЕ

В данной работе выполнен поверочный расчёт по 1 и 2 ГПС несущих конструкций объекта: «Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой, расположенный по адресу: г. Москва, Проспект Мира, вл.222/2», на основное и особое сочетание нагрузок, в соответствии с требованиями норм действующими в РФ. Многофункциональный гостиничный комплекс представляет собой квартальную застройку секционными корпусами, объединенными единой подземной автостоянкой.

Комплекс имеет следующее назначение: Гостиничные номера, Помещения организаций торговли, Помещения организаций общественного питания, Помещения организаций бытового и коммунального обслуживания, Помещения фитнес центра, Офисные помещения, Автостоянка без технического обслуживания и ремонта автомобилей, складские помещения ( в т.ч. кладовые ).

### Основание для работы и исходные данные:

1. Задание на проектирование, утвержденное Заказчиком;
2. Договор № ПМ/СП/05/08/2021 от 22.06.2021 г. между ООО «Арт-группа «Камень», далее именуемый заказчиком, и ООО «Фиорованти-Инжиниринг»;
3. Технический отчет об инженерно-геологических изысканиях, выполненный ООО «СТФ-СТРОЙ» на основании договора № ГКО/21(Д 2107-003) от 14 июля 2021 г.
4. Стандарт на проектирование объектов в АО «ГК «Основа»;
5. Раздел «Архитектурные решения»;
6. Раздел «Технологические решения»;
7. Раздел «Конструктивные решения КР1»;
8. Раздел «Объемно-планировочные решения КР2»;
9. Исходно-разрешительная документация;
10. Градостроительный план земельного участка;
11. Специальные технические условия на проектирование и строительство объекта;
12. Специальные технические условия на проектирование и строительство в части обеспечения пожарной безопасности объекта;
13. Строительные, пожарные, гигиенические и др. нормы и правила действ. в РФ.
14. Научно-технический отчет по теме: Комплекс экспериментальных (в аэродинамической трубе) и компьютерных исследований с разработкой рекомендаций по назначению расчетных ветровых нагрузок на корпуса объекта «Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой, расположенного по адресу: г. Москва, Проспект Мира, вл.222/2». Договор № ГКО-650/21 (107-С33/2021) от 18.08.2021. НИИ механики МГУ.

**Характеристики объекта:**

- класс сооружения – КС-3 (уникальный объект с высотой более 100м) [1];
- уровень ответственности сооружения – I (повышенный) [1];
- коэффициент надёжности по ответственности –  $\gamma_n=1.1$  [1];
- расчетный срок службы сооружения – 100 лет [1];
- здание I степени огнестойкости с повышенными пределами огнестойкости основных несущих конструкций корпусов К-1, К-2, К-3 и К-4;
- класс конструктивной пожарной опасности объекта - С0.

**Цель работы:**

Выполнить поверочный расчёт несущих конструкций комплекса на основное и особое сочетания нагрузок.

По результатам поверочного расчёта сделать вывод о надёжности и устойчивости конструктивной системы комплекса, выполнить проверку основных конструктивных элементов сооружения по 1 и 2 группам предельных состояний, а также выполнить сопоставление результатов поверочного расчёта с результатами основного расчёта, в случае необходимости дать рекомендации.

## 1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ

### 1.1. Характеристика участка строительства

Участок строительства расположен по адресу: г. Москва, Проспект Мира, вл. 222/22.

В геоморфологическом отношении площадка размещения объекта расположена в пределах аллювиально-флювиогляциальной равнины. Естественный рельеф территории повсеместно изменен планировочными работами. Поверхность площадки заасфальтирована и забетонирована, частично застроена и осложнена сетью подземных коммуникаций. Территория изысканий достаточно ровная. Абсолютные отметки поверхности земли изменяются от 145.05-146.76 м. [2].

В соответствии с [3] участок строительства относится ко II-В строительно-климатическому району и имеет следующие характеристики:

- в соответствии с [4] нормативное значение веса снегового покрова равно –  $S_g = 1.5$  кПа (III снеговой район);
- в соответствии с [4] нормативное значение ветрового давления равно –  $w_0 = 0.23$  кПа; тип местности – А (I ветровой район);
- в соответствии с [4], нормативное значение толщины стенки гололеда –  $b = 3$  мм (район I);
- согласно техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях и в соответствии с [5], сейсмичность площадки составляет 5 баллов по шкале MSK64; нормативная глубина сезонного промерзания составляет – 1,63м для крупнообломочных грунтов, 1,10м – для суглинков и глин, 1,30м – для супесей и песков мелких и пылеватых, 1,40м – для песков средней крупности, крупных и гравелистых.

### 1.2. Климатические характеристики участка строительства

В соответствии с [3] температура воздуха наиболее холодной пятидневки (с обеспеченностью 0.92) – минус 25°C;

- в соответствии с [3] температура воздуха наиболее холодной пятидневки (с обеспеченностью 0.98) – минус 29°C;

- в соответствии с [3] температура воздуха наиболее холодных суток (с обеспеченностью 0.92 (один раз в 12,5 лет)) – минус 28°C;

- в соответствии с [3] температура воздуха наиболее холодных суток (с обеспеченностью 0.98 (один раз в 50 лет)) – минус 35°C.

### 1.3. Геологическое строение участка строительства

По инженерно-геологическим условиям исследованная территория проектируемого строительства может быть отнесена к III (сложной) категории сложности ввиду наличия процесса подтопления.

Геотехническая категория объекта проектируемого строительства – 3.

В геологическом строении исследуемой площадки до максимальной глубины исследования 53,0 м по данным бурения сверху вниз принимают участие:

- современные техногенные образования (tQIV),
- среднелейстоценовые аллювиально-флювиогляциальные отложения московского горизонта (a.fQIIms);
- нижнелейстоценовые ледниковые отложения донского горизонта (gQId);
- нижнелейстоценовые водно-ледниковые и озерные отложения сетуньско-донской свиты (flgQIst-d);
- отложения юрской системы представлены верхним отделом, оксфордским ярусом (J3ox);
- отложения каменноугольной системы представлены породами верхнего отдела (C3).

В результате анализа проведенных буровых, опытных и лабораторных работ, а так же анализа архивных материалов, на площадке изысканий для строительства многоэтажных жилых зданий выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- Современные техногенные грунты (tQIV)

ИГЭ-1 – представлен преимущественно песками средней крупности и мелкими с прослоями суглинка тугопластичного с различным содержанием строительного мусора, слежавшимися, маловлажными, с поверхности местами перекрыты асфальтовым и бетонным покрытием.

- Среднелейстоценовые аллювиально-флювиогляциальные отложения (a.fQIIms):

ИГЭ-2 – Пески мелкие, средней плотности, маловлажные и водонасыщенные.

ИГЭ-3 – Пески средней крупности, плотные, маловлажные и водонасыщенные.

- Нижнелейстоценовые ледниковые отложения донского горизонта (gQId):

ИГЭ-4 – Суглинки полутвердые, прослоями тугопластичные, песчаные, с включением дресвы и щебня карбонатных и кремнистых пород до 10-15%.

- Нижнелейстоценовые водно-ледниковые и озерные отложения сетуньско- донской свиты (flgQIst-d):

ИГЭ-5 – Пески мелкие, плотные водонасыщенные;

ИГЭ-6 – Супеси пластичные с прослоями песка, с содержанием органического вещества до 3,3%;

- Юрские отложения. Оксфордский ярус(J3ox):

ИГЭ-7 – Глины тяжелые, твердые с детритом.

- Каменноугольные отложения верхнего отдела (C3):

ИГЭ-8 – известняки кавернозные средней прочности, сильнотрещиноватые прослоями, разрушенные до щебня и дресвы, водоносные;

ИГЭ-8а – известняки кавернозные прочные, местами окремненные (очень прочные), сильнотрещиноватые, прослоями слаботрещиноватые.

ИГЭ-9 – глины твердые.

Распространение выделенных инженерно-геологических элементов, глубины залегания их кровли и подошвы, максимальные суммарные вскрытые мощности подробно приведены в описаниях геологических выработок и на инженерно-геологических разрезах.

Рекомендуемые прочностные и деформационные характеристики инженерно-геологических элементов (ИГЭ) представлены в Таблице 1.1.

### **Геологические процессы и явления**

#### *- Карстовые и суффозионные процессы*

Среднее значение диаметра провальной воронки по двум расчетам составляет 1,35 м.

Категория устойчивости территории относительно карстовых провалов по интенсивности провалообразования в соответствии с Приложением Е СП 116.13330.2012 табл. Е1 относится к категории V-Г (показатель интенсивности провалообразования до 0,01 случаи/год·км<sup>2</sup>, средний диаметр карстового провала в интервале до 3 м).

#### *- Подтопление территории*

В соответствии с техническим заданием, максимальная глубина котлована проектируемого сооружения составит от 9,0 до 10,0 м. Абсолютная отметка заглубления фундаментов от средней планировочной отметки земли составит 135,70 м-136,80 м.

Первым от поверхности вскрыт надморенный водоносный горизонт. Глубина залегания уровня грунтовых вод 3,0-4,2 м (абс. отм. 141,25 м-143,15 м). Исходя из соотношения уровня подземных вод и отметки заложения фундамента проектируемого сооружения, рассматриваемая территория, является подтопленной.

#### *- Промерзание грунтов*

В зону сезонного промерзания попадают техногенные грунты (ИГЭ 1), аллювиальнофлювиогляциальные пески мелкие (ИГЭ-2). Грунты в зоне сезонного промерзания подвержены воздействию сил морозного пучения. При сезонном промерзании они способны увеличиваться в объеме, что сопровождается подъемом поверхности грунта и развитием сил морозного пучения, действующих на конструкции сооружений. При последующем оттаивании грунта происходит его осадка. Процесс носит периодический сезонный характер.

По относительной деформации пучения, согласно ГОСТ 25100-2020, грунты, находящиеся в зоне сезонного промерзания, характеризуются как:

Песчаные грунты ИГЭ №1 и 2 – непучинистые.

#### *- Оползневые явления, риск оврагообразования*

Эрозионная опасность и риск оврагообразования характерны для сильнорасчлененных участков склонов речных долин. Повсеместная планировка поверхности и использование

асфальтового покрытия практически исключают возможность эрозии и оврагообразования на рассматриваемой территории.

*-Сейсмичность участка строительства*

Согласно техническому отчету об инженерно-геологических изысканиях, выполненному ООО «СТФ-СТРОЙ» на основании договора №ГКО-565/21(Д 2107-003) от 14 июля 2021 г., расчетная сейсмичность площадки строительства изменяется в баллах по шкале MSK-64 в интервалах от 5.1 до 5.3 баллов на дневной поверхности площадки, и от 4.7 до 4.9 баллов на уровне заглубления фундамента. Таким образом, сейсмические колебания на дневной поверхности площадки и на уровне заглубления фундамента при расчетном землетрясении характеризуются величиной сейсмической интенсивности в V баллов по шкале MSK-64. Сейсмические колебания на уровне основания сооружения характеризуются пиковой амплитудой горизонтального ускорения до 0.018g (18см/с<sup>2</sup>).

Таблица 1.3.1

## Нормативные и расчетные значения физико-механических свойств выделенных ИГЭ

Стратиграфический индекс	Номер игэ	Нормативные характеристики													Расчетные характеристики		
		Влажность, W, %	Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Плотность частиц грунта, г/см <sup>3</sup>	Коэффициент пористости, e	Показатель текучести, д.е.	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа	Рекомендуемый модуль деформации по ветви I / II нагружения, Е, МПа		Одноосное сжатие в водонасыщенном состоянии, Rсж, МПа	Коэффициент Пуассона	Коэффициент виброползучести, Кd	Содержание органического вещества, %	При доверительной вероятности 0.95		
									I	II					Плотность грунта, г/см <sup>3</sup>	Угол внутреннего трения, град.	Удельное сцепление, МПа
tQIV	1	12.8 / 25.6	1.78 / 1.98 *	2.65	0.68	-	35	0.001	-	-	R <sub>0</sub> =120кПа	-	-	-	1.76 / 1.96 *	34	0.001
a,fQIIms	2	12.0 / 24.0	1.82 / 2.01 *	2.66	0.64	-	32	0.003	24	-	-	0.30	-	-	1.81 / 2.00 *	31	0.002
a,fQIIms	3	9.8 / 19.6	1.91 / 2.09 *	2.65	0.52	-	38	0.002	38	-	-	0.30	-	-	1.89 / 2.07*	37	0.001
gQId	4	12.9	2.23	2.71	0.37	0.09	27	0.075	28	38	-	0.32	-	-	2.23	26	0.071
flgQIst-d	5	19.5	2.09*	2.66	0.52	-	35	0.004	35	68	-	0.30	0.84	-	2.08*	34	0.004
flgQIst-d	6	22.8	2.03	2.70	0.63	0.44	24	0.017	22	42	-	0.29	-	3.60	2.02	23	0.014
J3ox	7	33.9	1.88	2.75	0.96	-0.21	22	0.086	29	41	-	0.26	-	-	1.87	21	0.080
C3	8	7.4	2.52	-	-	-	-	-	453	582	32	-	-	-	2.49	-	-
C3	8a	5.4	2.53	-	-	-	-	-	837	1185	70	-	-	-	2.48	-	-
C3	9	17.0	2.16	2.74	0.49	-0.35	24	0.123	55	87	-	0.25	-	-	2.14	24	0.114

\*нормативные характеристики водонасыщенных грунтов даны без учета взвешивающего действия воды

## 2. ХАРАКТЕРИСТИКА КОМПЛЕКСА

### 2.1. Конструктивные характеристики

Строительная система Комплекса принята из монолитного железобетона, как наиболее технологичная для данного объекта.

Высотные, объемные и архитектурно-планировочные решения комплекса обусловили применение каркасно-стеновой конструктивной схемы.

Системы вертикального транспорта, лестницы и основные инженерные коммуникации сосредоточены по центру корпусов, вокруг которых сформировано внутреннее стеновое ядро. Внешний контур вертикальных конструкций корпусов по сути является рамно-связевым каркасом, образованным плотным рядом пилонов и балок над оконными проемами.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой монолитных дисков перекрытий с вертикальными ядрами лестнично-лифтовых блоков, контурными стенами, пилонами и колоннами.

Основными несущими конструкциями Комплекса являются:

- Фундаментная плиты и плитные ростверки;
- Стены (ядра жесткости, в качестве которых используются стены лестнично-лифтовых узлов и контурные стены подземных этажей);
- Колонны, пилоны;
- Плиты перекрытия, покрытия, балки.
- Свайное основание.

Строительство подземной части здания предусматривает устройство котлована с устройством ограждения котлована в период строительства подземной части проектируемого сооружения в виду сплошного стального шпунта Ларсена. Котлован с ограждением разработан в Томе 4.4 «Конструктивные решения. Ограждение котлована».

В основании фундаментных плит и ростверков залегает:

- для корпуса К-1 - суглинок полутвердый (ИГЭ-4,  $E=28$  МПа);
- для корпуса К-2 - суглинок полутвердый (ИГЭ-4,  $E=28$  МПа);
- для корпуса К-3 - суглинок полутвердый (ИГЭ-4,  $E=28$  МПа);
- для корпуса К-4 - суглинок полутвердый (ИГЭ-4,  $E=28$  МПа);
- для подземной автостоянки - суглинок полутвердый (ИГЭ-4,  $E=28$  МПа).

Характеристики грунтов по результатам ИГИ представлены в Таблице 1.1.

В качестве фундаментов под корпуса К-1, К-2, К-3, К-4 запроектировано свайное основание – ж.б. буронабивные сваи-стойки диаметром 1200 мм. из бетона В50. Узел сопряжения свай с ростверком принят шарнирным. Устройство свай предполагается выполнять с применением извлекаемой обсадной трубы. Свай-стойки заглубляются в известняк прочный (ИГЭ-8а). Свайное основание разработано в Томе 4.3 «Конструктивные решения по свайному основанию»



(Р/29/04/2021-П-КРЗ).

По верху свай корпусов К-1, К-2, К-3, К-4 запроектирован двуслойный плитный ростверк, в котором нижняя часть (силовая бетонная подготовка) объединяет головы свай (сваи шарнирно сопряжены с силовой бетонной подготовкой путем заделки на 50 мм) и выполняется толщиной 250 мм из бетона В35 W8 F150, армированная сеткой, а верхняя часть плитного ростверка толщиной 1800 мм из бетона В40 W8 F150, армированная арматурой класса А500С и А240. Поверх подготовки выполнена гидроизоляция фундамента и защитная цементно-песчаная стяжка.

По типам конструктивных решений проектируемого комплекса можно условно классифицировать и выделить следующие объемы:

- Корпус К-1 – высотой 33 этажа;
- Корпус К-2 – высотой 34 этажа;
- Корпус К-3 – высотой 34 этажа;
- Корпус К-4 – высотой 34 этажа;
- Подземная автостоянка высотой 2 этажа со стилобатной частью высотой 1-2 этажа.

### **Подземная часть Комплекса**

#### **Конструкции подземной части высотного корпуса К-1**

Подземная часть корпуса К-1 выполнена двухэтажной.

Толщина внутренних стен составляет 200, 250, 300, 350, 400 мм., толщина наружных стен – 300 мм.

Размеры колонн – 1200х1000, 1000х1000, 600х600, 400х400 мм.

Размеры пилонов – 1100х300, 1100х250 мм.

Толщина плит перекрытия подземных этажей отм. -4.900 /в.бетона/ составляет 300 мм. В локальных местах с утолщением капителями высотой 700 мм, с учетом толщины плиты. В плитах перекрытий в зонах продавливания предусматривается устройство поперечной арматуры класса А500С в соответствии с расчётом.

В зоне подземной части с отм. -8.450 до отм. +0.200 в/о (Д/1.0-Е/1.0)/(1.0-4/1.0) корпуса К-1 располагается въездная рампа. Плиты въездной рампы запроектированы из монолитного ж.б. толщиной 300 мм со скрытыми балками (500х300(h) мм, шаг до 3.4 м). Покрытия рампы выполнены монолитными железобетонными толщиной 300 мм.

Плитный ростверк корпуса К-1 выполнен толщиной 1800, 1000 и 750 мм:

- верх ростверка на отм. -8.450/137.350, низ ростверка на отм. -10.250/135.550, -9.450/136.350, -9.200/136.600;

- верх бетона прямка на отм. -10.450/135.350, -10.650/135.150, низ прямка на отм. -12.050/133.750;

Сваи:

- под приямок – принята отм. низа свай 113.200, отм. верха 133.500, длина 20.30 м., расстояние между сваями (в осях) 4÷4.5 м.;

- под ростверком – приняты отм. низа свай 113.200, 111.200, отм. верха 135.300, длина 22.10 м, 24.10 м., расстояние между сваями (в осях) 4÷4.65 м.

### **Конструкции подземной части высотного корпуса К-2**

Подземная часть корпуса К-2 выполнена двухэтажной.

Толщина внутренних стен составляет 200, 300, 350, 400 мм., толщина наружных стен – 300 мм.

Размеры колонн – 1000х1000, 1000х1200, 1000х1500 мм.

Толщина плит перекрытия подземных этажей отм. -4.900 /в.бетона/ составляет 300 мм. в локальных местах с утолщением капителями высотой 700 мм. с учетом толщины плиты. В плитах перекрытий в зонах продавливания предусматривается устройство поперечной арматуры класса А500С в соответствии с расчётом.

Плитный ростверк корпуса К-2 выполнен толщиной 1800 и 500 мм.:

- верх ростверка на отм. -8.450/137.350, низ ростверка на отм. -10.250/135.550, -9.050/136.750;  
 - верх бетона приямок на отм. -10.450/135.350, -10.650/133.150, низ приямок на отм. -12.050/133.750;

Сваи:

- под приямок – принята отм. низа свай 114.100, отм. верха 133.500, длина 19.40 м., расстояние между сваями (в осях) 4÷4.5 м.;

- под ростверком – принята отм. низа свай 114.100, 112.500 отм. верха 135.300, длина 21.20 м., 22.80 м, расстояние между сваями (в осях) 4÷4.65 м.

### **Конструкции подземной части высотного корпуса К-3**

Подземная часть корпуса К-3 выполнена двухэтажной.

Толщина внутренних стен составляет 200, 300, 350, 400 мм., толщина наружных стен – 300 мм.

Размеры колонн – 1000х1000, 1000х1200, 1000х1500.

Размеры пилонов – 800х400, 600х1800 мм.

Толщина плит перекрытия подземных этажей на отм. -4.900 /в.бетона/ составляет 300 мм. в локальных местах с утолщением капителями высотой 700 мм. с учетом толщины плиты. В плитах перекрытий в зонах продавливания предусматривается устройство поперечной арматуры класса А500С в соответствии с расчётом.

Плитный ростверк корпуса К-3 выполнен толщиной 1800 и 500 мм:

- верх ростверка на отм. -8.450/137.350, низ ростверка на отм. -10.250/135.550, -8.950/136.850;

- верх бетона прямка на отм. -10.450/135.350, -10.650/135.150, низ прямка на отм. -12.050/133.750;

Сваи:

- под прямком – принята отм. низа свай 111.700, отм. верха 133.500, длина 21.80 м., расстояние между сваями (в осях)  $4 \div 4.5$  м.;

- под ростверком – приняты отм. низа свай 111.700, 110.400, отм. верха 135.300, длина 23.60 м, 24.90 м., расстояние между сваями (в осях)  $4 \div 4.8$  м.

### **Конструкции подземной части высотного корпуса К-4**

Подземная часть корпуса К-4 выполнена двухэтажной.

Толщина внутренних стен составляет 200, 250, 300, 350, 400 мм, толщина наружных стен – 300 мм.

Размеры колонн – 1000х1000, 1000х1200, 1000х1500 мм.

Размеры пилонов – 800х400 мм.

Толщина плит перекрытия подземных этажей отм. -4.900 /в.бетона/ составляет 300 мм. в локальных местах с утолщением капителями высотой 700 мм с учетом толщины плиты. В плитах перекрытий в зонах продавливания предусматривается устройство поперечной арматуры класса А500С в соответствии с расчётом.

В зоне подземной части корпуса К4 с отм. -8.450 до отм. -0.060 в/о (Г/1.0-Д/1.0) / (20/1.0-14.0) располагается выездная рампа. Плиты въездной рампы запроектированы из монолитного ж.б. толщиной 300 мм со скрытыми балками (500х300(h) мм, шаг до 3.4 м). Покрытия рампы выполнены монолитными железобетонными толщиной 300 мм.

Плитный ростверк корпуса К-4 выполнен толщиной 1800 и 500 мм:

- верх ростверка на отм. -8.450/137.350, низ ростверка на отм. -10.250/135.550, -9.050/136.750;  
- верх бетона прямка на отм. -10.450/135.350, -10.650/135.150, низ прямка на отм. -12.050/133.750;

Сваи:

- под прямком – принята отм. низа свай 113.500, отм. верха 133.500, длина 20.00 м., расстояние между сваями (в осях)  $4 \div 4.5$  м.;

- под ростверком – принята отм. низа свай 113.500, отм. верха 135.300, длина 21.80 м., расстояние между сваями (в осях)  $4 \div 4.65$  м.

### **Конструкции подземной автостоянки**

Подземная часть автостоянки вне габаритов многоэтажных корпусов К-1, К-2, К-3, К-4 выполняется двухэтажной.

Толщина плит перекрытия на отм. -4.900, -1.760, -1.440, -0,810, -0.540, -0.480, -0.100, -0.220, -0.200, +0.000, +0.100, +0.200, +0.370, +0.550, +0.950 /в.бетона/ составляет 260 мм. в локальных местах с утолщением капителями высотой 450 мм. с учетом толщины плиты.

Толщина плит перекрытия на отм. -0.540, -0.350, -0.200, -0.150, -0.100, -0.060, +0.000, +0.100, +0.200, +0.300, +0.370 /в.бетона/ составляет 300 мм. в локальных местах с утолщением капителями высотой 700 мм. с учетом толщины плиты.

Толщина плит покрытия на отм. -1.050, -0.900, -0.600, -0.510, -0.480, -0.400, -0.350, -0.330, 0.000 /в.бетона/ составляет 400 мм. В локальных местах с утолщением капителями высотой 700 мм. с учетом толщины плиты. В плитах покрытий в зонах продавливания предусматривается устройство поперечной арматуры класса А500С в соответствии с расчётом.

Колонны подземного паркинга на отм. -8.450 и -4.900 /в.бетона/ выполняются с габаритами 400х800 выполнены с капителями 2500х2500х450(h), 4200х3500х450(h), 5000х4000х450(h), 3950х3000х450(h), 5400х3000х450(h) мм. (высота с учетом плиты) и без капителей. Максимальный шаг колонн 8.4х8.4 м. Колонны жестко сопряжены с фундаментом и плитами перекрытия.

Внутренние стены на отм. -8.450 и -4.900 /в.бетона/ выполнены толщиной 200, 400 мм., наружные стены – 300 мм.

Фундаментная плита выполняется толщиной 500 мм. на отм. -8.450 /в.бетона/ с банкетками габаритами 3400х3000х750(h) и 6050х3900х750(h) мм (высота с учетом плиты), и толщиной 750 мм на отм. -8.450 /в.бетона/. В фундаментной плите в зонах продавливания предусматривается устройство поперечной арматуры класса А500С в соответствии с расчётом.

Отметки низа фундаментных плит автостоянки -8.950/136.85/ и -10.250/136.60.

По периметру наружных стен всей подземной части комплекса с внешней стороны выполняется утепление из экструдированного пенополистирола толщиной 100 мм минимум на глубину промерзания 1,63 м.

Обратная засыпка пазух котлована производится местным грунтом с послойным уплотнением.

В зонах установки башенных кранов выполнены утолщения фундаментных плит до 1400 мм.

Плитные фундаменты выполнены по бетонной подготовке толщиной 100 мм. Поверх подготовки выполнена гидроизоляция фундамента.

### **Надземная часть Комплекса**

Конструкции надземной части комплекса выполняются из монолитного железобетона.

Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой элементов конструктивной схемы.

Конструктивная система жилых корпусов комплекса состоит из монолитных железобетонных ядер жесткости вокруг лифтов и лестниц, безбалочных перекрытий, монолитных железобетонных

стен, пилонов и контурных балок в составе наружных стен. Ядра жесткости корпусов опираются на плитный фундамент или ростверк.

Конструкция стилобата выполнена также с железобетонным каркасом из перекрытий с контурными балками, колонн с капителями, стен и железобетонными ядрами жесткости вокруг лестниц.

### **Конструкции надземной части высотного корпуса К-1**

Вертикальные конструкции представлены монолитными стенами и пилонами/простенками. Перекрытия типового этажа опираются на внутренние стены ядра жесткости и на наружные стены/простенки.

Толщины плит перекрытия/покрытия приняты:

- на отм. -0.900/ -0.400 /в. бетона/ – 400 мм.;
- на отм. -0.350/ -0.150/ +0.100/ +0.200/ +0.300/ +0.350, +3.900/ +3.950/ +4.700/ +5.450, +7.550 /в.бетона/ – 300 мм.;
- на отм. +12.800, +20.000, +30.800, +49.450, +109.600, +116.200 /в.бетона/ – 250 мм.;
- на отм. +12.450/ +12.800, +60.050 /в. бетона/ – 240 мм.;
- на отм. +16.400, +20.000, ..., +27.200, +32.900, ..., +56.750, +63.350, ..., +106.250, +109.550, +112.850, +116.150, +119.100 /в. бетона/ – 200 мм.

В плитах перекрытий с отм. -1.000 до +20.000 /в.бетона/ в локальных участках предусмотрены капители размеров в плане 2000х2000х700(н) (высота с учетом плиты).

В уровне технического пространства - с отм. в. +32.900 /в. бетона/ предусмотрены переходные балки из монолитного ж.б. сечением 1200х2350(н) и 600х2350(н) соответственно. Переходные балки предусмотрены так же на отм. +50.150 /в. бетона/ сечением 1000х1500(н). Переходные балки выполнены в виду несоосного расположения вертикальных несущих конструкций.

По периметру плит перекрытий типовых этажей предусмотрены контурные балки из монолитного ж.б. сечением 350х500(н), 300х500(н), 250х500(н) мм.

По периметру плиты покрытия толщиной 250 мм предусмотрены контурные балки 250х550(н)мм.

Внутренние стены запроектированы из монолитного ж.б.:

- толщиной 200, 250, 300, 350, 400 мм. с отм -1.000 до отм. +30.800 /в.бетона/;
- толщиной 200, 300, 350 мм. с отм. +32.900 до отм. +42.800 /в.бетона/;
- толщиной 200, 250, 300 мм. с отм. +46.100 до отм +112.850 /в.бетона/;
- толщиной 200, 300 мм. на отм +116.150 /в.бетона/.

Пилоны, простенки и колонны в/о 2.1-7.1/Д.1-И.1 запроектированы из монолитного ж.б.:

- сечением 1000х1000 мм. с отм -1.000 до отм. +27.200 /в.бетона/;

- сечением 1000х1000, 1100х350, 1500х350, 900х850 мм. с отм. +32.900 до отм. +42.800 /в.бетона/;

- сечением 1000х1000, 1100х300, 1500х300, 850х850 мм. на отм. +46.100 /в.бетона/;

- сечением 850х850, 1100х300, 1500х300 мм. с отм. +50.150 до отм. +76.550 /в.бетона/;

- сечением 800х850, 1100х250, 1500х250 мм. выше отм. +79.850 /в.бетона/.

Пилоны, простенки и колонны в/о 1.0-2.1/Д.1-И.1 запроектированы из монолитного ж.б.:

- сечением 600х600, 400х400, 1100х300 мм. с отм. -1.000 до отм. +16.400 /в.бетона/;

- сечением 600х600, 1100х300 мм. с отм. +20.000 до отм. +27.200 /в.бетона/;

- сечением 1100х300 мм. на отм. +30.800 /в.бетона/;

- сечением 1100х250 мм. с отм. +32.900 до отм. +46.100 /в.бетона/.

Пилоны, простенки и колонны в/о (3/1.0-6/1.0)/ И.1-П.0 запроектированы из монолитного ж.б. сечением 400х400, 600х600, 1100х300 мм. с отм. -1.000 до отм. +7.550 /в.бетона/.

На отм. +12.800, +49.450 /в.бетона/ предусмотрены монолитные парапеты 250х1300(н)мм.; на отм. +20.000, +109.600 и +116.200 /в.бетона/ предусмотрены монолитные парапеты 250х1000(н)мм, на отм. +119.100 /в.бетона/ - 200х690(н)мм. В парапетах предусмотрены терморазъёмы 600х250(200)х200(н) с шагом 800 мм в уровне утеплителя кровли.

## **Конструкции надземной части высотного корпуса К-2**

Вертикальные конструкции представлены монолитными стенами и пилонами-простенками. Перекрытия типового этажа опираются на внутренние стены ядра жесткости и на наружные стены. Регулярная толщина плиты перекрытия типовых этажей составляет 200 мм.

Толщины плит перекрытия/покрытия приняты:

- на отм. -0.510/ -0.600 /в. бетона/ – 400 мм.;

- на отм. -0.100/ +0.200/ +0.370, +5.150, +7.400 /в.бетона/ – 300 мм.;

- на отм. +4.400/ +5.600, +106.750, +110.050, +113.350, +116.650 /в.бетона/ - 250 мм.;

- на отм. +7.700, +60.500 /в.бетона/ – 240 мм.;

- на отм. +11.000, ..., +103.400, +106.700, +110.000, +113.300, +116.600, +119.550 /в.бетона/ – 200 мм.

В уровне технического пространства - с отм. в. +7.700 /в. бетона п.п./ предусмотрены переходные балки из монолитного ж.б. сечением 1200х2350(н). Переходные балки выполнены в виду несоосного расположения вертикальных несущих конструкций.

По периметру плит перекрытий типовых этажей предусмотрены контурные балки из монолитного ж.б. сечением 350х500(н), 300х500(н), 250х500(н) мм.

По периметру плиты покрытия толщиной 250 мм предусмотрены контурные балки 250х350(н) мм.

Внутренние стены запроектированы из монолитного ж.б.:

- толщиной 200, 300, 350, 400 мм. с отм. -0.600 до отм. +4.400/ +5.600 /в.бетона/;
- толщиной 200, 300, 350 мм. с отм. +7.700 до отм. +37.400 /в.бетона/;
- толщиной 200, 250, 300 мм. с отм. +40.700 до отм. +113.300/ +113.350 /в.бетона/;
- толщиной 200, 300 мм. на отм. +113.300/ +113.350, +116.600/ +116.650 /в.бетона/.

Пилоны, простенки и колонны запроектированы из монолитного ж.б.:

- сечением 400х400, 1000х1000, 1000х1200, 1000х1500 мм. на отм. -0.600/ -0.510/ -0.350/ +0.200/ +0.290 /в.бетона/;
- сечением 850х900, 1500х350, 1100х350 мм. с отм. +7.700 до отм. +37.400 /в.бетона/;
- сечением 850х850, 1500х300, 1100х300 мм. с отм. +40.700 до отм. +73.700 /в.бетона/;
- сечением 800х850, 1500х250 1100х250 мм. выше отм. +77.000 /в.бетона/.

На отм. +5.150 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 300х2050(н)мм., +7.400 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 250х500(н)мм., +106.750, +110.050, +113.350, +116.650 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 250х1000(н)мм, на отм. +119.550 /в.бетона/ – 200х450(н)мм. В парапетах предусмотрены терморазъёмы 600х250(200, 300)х200(н) с шагом 800 мм в уровне утеплителя кровли.

### **Конструкции надземной части высотного корпуса К-3**

Вертикальные конструкции представлены монолитными стенами и пилонами-простенками. Перекрытия типового этажа опираются на внутренние стены ядра жесткости и на наружные стены. Регулярная толщина плиты перекрытия типовых этажей составляет 200 мм.

Толщины плит перекрытия/покрытия приняты:

- на отм. -1.050, -0.600 /в.бетона/ – 400 мм.;
- на отм. -0.540/ +0.200/ +5.300/ +7.050 /в.бетона/ – 300 мм.;
- на отм. +5.300, +106.450, +109.750, +113.050, +116.350 – 250 мм.;
- на отм. +7.400, +60.200 /в.бетона/ – 240 мм.;
- на отм. +3.650/ +3.950, +10.700, ..., +56.900, +63.500, ..., +103.100, +106.400, +109.700, +113.000, +116.150, +116.300, +119.150 /в.бетона/ – 200 мм.

В уровне технического пространства - с отм. в +7.400 /в. бетона п.п./ предусмотрены переходные балки из монолитного ж.б. сечением 1200х2350(н). Переходные балки выполнены в виду несоосного расположения вертикальных несущих конструкций.

По периметру плит перекрытий типовых этажей предусмотрены контурные балки из монолитного ж.б. сечением 350х500(н), 300х500(н), 250х500(н) мм.

По периметру плиты покрытия толщиной 250 мм предусмотрены контурные балки 250х350(н) мм.

Внутренние стены запроектированы из монолитного ж.б.:

- толщиной 200, 300, 350, 400, 600 мм. с отм -1.050/ -0.600/ -0.540/ +0.150 до отм. +3.650/ +3.950/ +5.300 /в.бетона/;
- толщиной 200, 300, 350 мм с отм. +7.400 до отм. +37.100 /в.бетона/;
- толщиной 200, 250, 300 мм с отм. +40.400 до отм. +113.000 /в.бетона/;
- толщиной 200 мм на отм. +116.300 /в.бетона/.

Пилоны, простенки и колонны запроектированы из монолитного ж.б.:

- сечением 400х400, 400х800, 600х1800, 1000х1000, 1000х1200, 1000х1450 мм. на отм - 1.050/ -0.600/ -0.550/ +0.150 /в.бетона/;
- сечением 850х900, 1500х350, 1100х350 мм. с отм. +7.400 до отм. +37.100 /в.бетона/;
- сечением 850х850, 1500х300, 1100х300 мм. с отм. +40.400 до отм. +73.400 /в.бетона/;
- сечением 850х800, 1500х250, 1100х250 мм. выше отм. +76.700 /в.бетона/.

На отм. +5.300 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 300х2050(н)мм., +7.050 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 250х500(н)мм., +106.450, +109.750, +113.050, +116.350 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 250х1000(н)мм, на отм. +119.150 /в.бетона/ – 200х450(н)мм. В парапетах предусмотрены терморазъёмы 600х250(200, 300)х200(н) с шагом 800 мм в уровне утеплителя кровли.

#### **Конструкции надземной части высотного корпуса К-4**

Вертикальные конструкции представлены монолитными стенами и пилонами-простенками. Перекрытия типового этажа опираются на внутренние стены ядра жесткости и на наружные стены. Регулярная толщина плиты перекрытия типовых этажей составляет 200 мм.

Толщины плит перекрытия/покрытия приняты:

- на отм. -0.330 /в.бетона/ – 400 мм.;
- на отм. -0.060/ -0.200/ +0.000/ +5.150/ +6.950/ +7.250 /в.бетона/ – 300 мм.;
- на отм. +0.370 /в.бетона/ – 260 мм.;
- на отм. +3.950/ +5.150, +106.300, +109.600, +112.900, +116.200 /в.бетона/ - 250 мм.;
- на отм. +7.250, +60.050 /в.бетона/ – 240 мм.;
- на отм. +10.550, ..., +56.750, +63.350, ..., +102.950, +106.250, +109.550, +112.850, +116.150, +119.100 /в.бетона/ – 200 мм.;

В уровне технического пространства - с отм. в. +7.250 /в.бетона/ предусмотрены переходные балки из монолитного ж.б. сечением 1200х2350(н). Переходные балки выполнены в виду несоосного расположения вертикальных несущих конструкций.

По периметру плит перекрытий типовых этажей предусмотрены контурные балки из монолитного ж.б. сечением 350х500(н), 300х500(н), 250х500(н) мм. В угловых участках здания, типовые плиты перекрытия опираются на консольно-выступающие балки, которые замыкаются между собой на концах, вылетом до 3,9м.



По периметру плиты покрытия толщиной 250 мм предусмотрены контурные балки 250х350(н) мм.

Внутренние стены запроектированы из монолитного ж.б.:

- толщиной 200, 300, 350, 400 мм. с отм. -0.330/ -0.200/ +0.000/ +0.370 до отм. +5.150 /в.бетона/;
- толщиной 200, 300, 350 мм. с отм. +7.250 до отм. +36.950 /в.бетона/;
- толщиной 200, 250, 300 мм. с отм. +40.250 до отм. +109.550 /в.бетона/;
- толщиной 200, 300 мм. выше отм. +112.850 /в.бетона/.

Пилоны, простенки и колонны запроектированы из монолитного ж.б.:

- сечением 400х400, 400х800, 1000х1000, 1000х1200, 1000х1500 мм. на отм -0.850/ -0.300/ -0.200/ 0.000/ +0.300 /в.бетона/;
- сечением 850х900, 1500х350, 1100х350 мм. с отм. +7.250 до отм. +36.950 /в.бетона/;
- сечением 850х850, 1500х300, 1100х300 мм. с отм. +40.250 до отм. +73.250 /в.бетона/;
- сечением 850х800, 1500х250, 1100х250 мм. выше отм. +76.550 /в.бетона/.

На отм. +5.150 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 300х2200(н)мм., +6.950 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 250х500(н)мм., +106.300, +109.600, +112.900, +116.200 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 250х1000(н)мм, на отм. +119.100 /в.бетона/ – 200х800(н)мм. В парапетах предусмотрены терморазъёмы 600х250(200, 300)х200(н) с шагом 800 мм в уровне утеплителя кровли.

### **Конструкции надземной части стилобата**

Вертикальные конструкции стилобатной части на отм. -0.540, -0.450, -0.100, -0.220, -0.200, +0.100, +0.200, +0.370, +0.550, +0.600 /в.бетона/ и зоны бассейна на отм +4.700 и +7.250/ +7.550 /в.бетона/ представлены монолитными стенами и колоннами. Стены выполнены из монолитного ж.б. толщиной 200, 250, 300мм. Сечение колонн - 800х400.

Толщина перекрытия на отм. +4.700 и +7.250/ +7.550 /в.бетона/ составляет 260 мм. В плитах перекрытия предусмотрены капители 2500х2500х450(н) (высота с учетом плиты).

Толщина плит покрытия на отм. +5.150, +5.300, +5.600, +6.750, +6.950, +7.050, +7.400 и +12.800 /в.бетона/ составляет 300 мм., на отм. +8.750, +16.050 /в.бетона/ – 200 мм. В плитах покрытия стилобата предусмотрены капители размеров в плане 2500х2500х700(н) (высота с учетом плиты).

По периметру плит перекрытий/покрытий предусмотрены контурные балки из монолитного ж.б. сечением 400х700(н) мм.

На отм. +5.150, +5.300, +5.600 /в.бетона/ предусмотрен монолитный парапет 300х2050(н) мм., на отм. +6.750, +6.950, +7.050, +7.400 /в.бетона/ – парапет 300х500(н) мм., на отм. +8.750 /в.бетона/ – 200х1050(н) мм., на отм. +12.800 /в.бетона/ – парапет 300х1300(н)мм., на отм. +16.050 /в.бетона/ – 200х750(н) мм.

На отм. +4.700 /в.бетона/ в/о (1/1.0-2/1.0)/(А/1.0-Д/1.0) расположены конструкции бассейна. Чаша бассейна выполнена из монолитного железобетона толщиной 260мм. Чаша опирается на монолитные балки, расположенные с шагом 5.8 м., толщина балок 400мм, высоты балок соответствуют уклону дна бассейна и составляют от 1370 мм до 1970 мм. Сопряжение стен бассейна с конструкциями перекрытия стилобата шарнирное.

На отм.+12.800 /в.бетона/ в/о (1/1.0-3/1.0)/(Б/1.0-Г/1.0) расположены стальные фермы с параллельными поясами, основной шаг ферм 2.9м., высота 1.8м, пролет 16.52м. Верхний и нижний пояса выполнены из прокатного гнуто-сварного профиля 200х8 ГОСТ 30245-2012, сталь С345 ГОСТ 27772-2015. Раскосы выполнены из прокатного гнуто-сварного профиля 140х8 ГОСТ 30245-2012, сталь С345 ГОСТ 27772-2015. Соединение элементов решетки ферм с поясами бесфасоночное. По верхнему и нижнему поясам фермы раскреплены горизонтальными распорками. Распорки выполнены из прокатного гнуто-сварного профиля 80х5 ГОСТ 30245-2012, сталь С245 ГОСТ 27772-2015. Опираение ферм на монолитные конструкции шарнирное. Устойчивость покрытия в/о (1/1.0-3/1.0)/(Б/1.0-Г/1.0) обеспечивается совместной работой диска покрытия, стропильных ферм и распорок.

Плита покрытия в/о (1/1.0-3/1.0)/(Б/1.0-Г/1.0) на отметке +13.570 /в.бетона/ выполнена монолитной железобетонной по несъемной опалубке из профилированного листа Н114-750 (ГОСТ 24045-2016), армированной арматурой класса А500С и А240. Толщина железобетонного покрытия составляет 170 мм.

#### **Для конструкций надземной части комплекса применяется бетон классов:**

##### **Корпуса К-1, К-2, К-3, К-4:**

В30 – для плит перекрытий надземной части и покрытий, контурных балок и парапетов, внутренних лестниц и площадок, кроме плит на отметках отдельно указанных ниже;

В35 – для бетонной подготовки;

В40 – для плит перекрытия подземной части, для вертикальных несущих конструкций выше отм. +79.850 (корпус К-1), выше отм. +77.000 (корпус К-2), выше отм. +76.700 (корпус К-3), выше отм. +76.550 (корпус К-4);

В40 – для фундаментной плиты;

В40 – для наружных стен корпусов К-1, К-2, К3, К-4 отм. -8,450 / -9,500; отм. -4,900.

В45 – для вертикальных несущих конструкций с отм. +12.800 до отм. +79.850 и парапета на отм. +49.450 (корпус К-1), +11.000 до отм. +77.000 (корпус К-2), +10.700 до отм. +76.700 (корпус К-3), +10.550 до отм. +76.550 (корпус К-4);

В50 - внутренних стен и колонн корпусов К-1, К-2, К3, К-4 отм. -8,450 / -9,500; отм. -4,900.

B50 – для вертикальных несущих конструкций от отм. -0,540 /+0,950 до отм. +12.800 (корпус К-1), от отм. -0,540 /+0,950 до отм. +11.000 (корпус К-2), от отм. -0,540 /+0,950 до отм. +10.700 (корпус К-3), от отм. -0,540 /+0,950 до отм. +10.550 (корпус К-4);

B50 – для свай;

B60 –переходные балки с отм. в. +32.900, +50.150 и плиты перекрытий на отм. в. +30.800; +32.900; +49.450; +50.150 (корпус К-1); переходные балки с отм. в. +7.700, парапеты на отм. +5.150 и плиты перекрытий на отм. в. +4.400; +5.150; +5.600; +7.700 (корпус К-2); переходные балки с отм. в. +7.400, парапеты на отм. +5.300 и плиты перекрытий на отм. в. +3.650; +3.950; +5.300; +7.400 (корпус К-3); переходные балки с отм. в. +7.250, парапеты на отм. +5.150 и плиты перекрытий на отм. в. +3.950; +5.150; +7.250 (корпус К-4);

- Автостоянка и стилобат:

B10 - для бетонной подготовки.

B30- для вертикальных несущих конструкций (от отм. +5,150 / +5,600 до +12.800);

B30- для плит перекрытия и покрытия надземной части стилобата (от отм. +5,150 / +5,600 до +12.800);

B30- для внутренних лестниц и площадок, чаши бассейна;

B40 - для фундаментной плиты;

B40 - для стен и колонн (пилонов) автостоянки подземной части (отм. -8,450 / -9,500; отм. -1,250 / +0,950);

B40 - плит перекрытий и покрытия подземной части (отм. -4.900; отм. -1,250 / +0,950);

B40 - для стен и колонн (пилонов) автостоянки надземной части на отм. -0,540 /+0,950.

**Для Объекта применяется арматура классов: A500С, A240.**

Для железобетонных конструкций предусматривается использование тяжелого бетона по ГОСТ 7473-2010 и ГОСТ 26633-2015, арматуры по ГОСТ Р 52544-2006 и ГОСТ 5781-82.

Лестницы монолитные железобетонные и из сборных железобетонных маршей. Площадки лестниц монолитные железобетонные. Внутренние лестницы и площадки монолитные железобетонные из бетона В30, армированный арматурой А500С, толщина площадок 200 мм., толщина маршей 180 мм.

Кровля - плоская, эксплуатируемая и неэксплуатируемая, с озеленением в уровне покрытия подземной автостоянки и стилобата.

Вентилируемый фасад предусмотрен на базе сертифицированной подконструкции из металлокаркаса с облицовкой алюминиевыми кассетами или стемалитом в алюминиевых рамах. Фасадная система сертифицирована на территории РФ, жестко крепится к наружным несущим железобетонным стенам, контурным балкам.

Перегородки между гостиничными номерами выполнены из газобетонных блоков из ячеистых бетонов, межкомнатные – из пазогребневых гипсовых плит. Внутренние перегородки в общественных помещениях выполняются из блоков из ячеистых бетонов, пазогребневых гипсовых плит или керамического кирпича.

Парапеты плит покрытий выполнены монолитными железобетонными с установкой термовкладышей в уровне утеплителя кровли.

Козырьки над входными группами выполняются стеклянными заводского изготовления по стальному каркасу из прокатных стальных профилей, крепящихся консольно к несущим наружным монолитным железобетонным стенам. Жёсткое крепление к стене выполняется с помощью анкеров, вылет консоли составляет не более 1.0 м. от наружной грани фасада.

На территории комплекса возводится монолитные железобетонные подпорные стены (бетон В25 W8 F150, армированная арматурой А500С, А240).

Подпорные стены консольного типа, замкнутые в плане, являющиеся клумбой для растительных насаждений, выполнены по пеностекольному щебню, по предварительно уложенной профилированной мембране. Отметка низа бетонной подготовки подпорной стены переменная, на основе вертикальной планировки участка. Максимальная высота массива удерживаемого грунта 1 м. Толщина опорной части основания составляет 200мм, толщина вертикальной стенки 250мм, ширина подошвы 400мм. Поверхности, соприкасаемые с грунтом, покрываются битумной мастикой за 2 раза.

Подпорные стены углового типа в/о 1.0/П.0 выполнены железобетонными: толщина стенки 200 мм; толщина основания 250 мм, ширина 1000 мм. Отм. верха переменная в пределах 146.280, ..., 145.550. Отм. низа основания переменна в пределах 143.400, ..., 144.700. Устойчивость подпорной стены обеспечивается заделкой в несущее основание на 1.38 м. Стена выполнена на естественном основании с устройством подбетонки из бетона класса В7.5 - 100 мм. Поверхности, соприкасаемые с грунтом, покрываются битумной мастикой за 2 раза. Подпорная стена выполняется без устройства котлована, путем выкапывания траншеи. Перепад грунта вдоль подпорной стены не более 0.9 м.

### 3. СБОР НАГРУЗОК НА КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЯ

При расчёте нагрузок на конструктивные элементы сооружения учитывали раздел АР, и функциональное назначение помещений в соответствии с [4].

Значения коэффициента надёжности по ответственности принимали:

- при расчете несущих конструкций, оснований и фундаментов комплекса по первой группе предельных состояний на основное сочетание нагрузок; при расчете несущих конструкций, оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний на основное сочетание нагрузок, а также при оценке комфортности пребывания людей -  $\gamma_n = 1.1$ ;

- при расчёте конструкций комплекса на устойчивость к прогрессирующему обрушению на особое сочетание нагрузок при ЧС -  $\gamma_n = 1.0$ .

На коэффициент надёжности по ответственности умножали эффекты воздействий.

При расчёте Комплекса учитывали постоянные и временные (длительные и кратковременные) нагрузки.

К постоянным нагрузкам относили собственный вес конструкций, конструкции пола, покрытия и активное давление грунта.

Собственный вес конструкций учитывается программой автоматически, на основании заданных геометрических параметров конструкций и объёмной массы материалов, заданных для каждого вида конструкций.

К временным длительным нагрузкам относили вес перегородок и технологического оборудования.

К кратковременным нагрузкам относили полные значения равномерно распределённых полезных нагрузок, принятые в зависимости от назначения помещений согласно [4], ветровые нагрузки, снеговые нагрузки.

Коэффициенты надёжности по нагрузке и ответственности задавались при формировании РСН и РСУ.

### 3.1. Нагрузки, действующие на плиты перекрытия и покрытия

*Были учтены все виды нагрузок, соответствующие функциональному назначению и конструктивным решениям здания, в том числе климатические, технологические, а также усилия вызываемые деформациями строительных конструкций и основания.*

**Нагрузки, действующие на фундамент, ж.б. плиты перекрытий подземных и первого этажей  
/собраны в табличной форме/**

**Таблица 3.1.1**

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
<b>I. Постоянные</b>				
Собственный вес ф. плит: $\delta = 0.50$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup> - тип 1 $\delta = 0.60$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup> - тип 2 $\delta = 0.70$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup> - тип 3 $\delta = 1.00$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup> - тип 4 $\delta = 1.80$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup> - тип 5	12.50 15.00 17.50 25.00 45.00	1.10	1.10	15.12 18.15 21.17 30.25 54.45
Собственный вес плиты перекрытия (-1 и 1 этажа): $\delta = 0.26$ м., $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup>	6.50	1.10	1.10	7.86
Конструкция пола на фундаментных плитах: $\delta = 0.20$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup> стяжка и финишное покрытие	3.60	1.30	1.10	5.14
Конструкция пола (-1 этаж) : $\delta = 0.10$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup> стяжка и финишное покрытие	1.80	1.30	1.10	2.57
Конструкция пола (1 этаж) :	2.70	1.30	1.10	3.86

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
$\delta = 0.15 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ стяжка и финишное покрытие				
Конструкция пола (лестничные площадки и марши): $\delta = 0.04 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.72	1.30	1.10	1.02
II. Кратковременные				
В зоне парковки для автомашин общим весом до 3 тс	3.50	1.20	1.10	4.62
В зоне подъездных путей для автомашин общим весом до 3 тс	5.00	1.20	1.10	6.60
В зоне коридоров, примыкающих к техническим помещениям и лестницам	4.00	1.20	1.10	5.28
Лестницы зданий 75 м. и выше	5.00	1.20	1.10	6.6
В зоне технических помещений зданий выше 75 м.	10.00	1.20	1.10	13.2
В зоне коридоров, примыкающих к техническим помещениям и лестницам	4.00	1.20	1.10	5.28
Вестибюли и коридоры примыкающие к лестницам, служебным и бытовым помещениям	4.00	1.20	1.10	5.28
Фитнес-центры	4.00	1.20	1.10	5.28
Обеденные залы в кафе и ресторанах	3.00	1.20	1.10	3.96
Торговые залы, бытовое обслуживание, стрит ритейл, кабинеты учреждений здравоохранения	4.00	1.20	1.10	5.28

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
ния, классные помещения учреждений просвещения				
III. Длительные				
Подвесное оборудование потолка	0.30	1.20	1.10	0.39
Вес от перегородок в паркинге	1.00	1.20	1.10	1.32
Вес от перегородок в корпусах	2.00	1.20	1.10	2.64

**Таблица 3.1.2**

**Нагрузки, действующие на пандус паркинга**

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
I. Постоянные				
Собственный вес плиты: $\delta = 0.26 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	6.50	1.10	1.10	7.86
Конструкция пола: $\delta = 0.10 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	1.80	1.30	1.10	2.57
II. Кратковременные				
В зоне пандусов для автомашин общим весом до 3 тс *	5.00	1.20	1.10	6.60



Таблица 3.1.3

## Нагрузки действующие на ж.б. плиты перекрытия стилобата

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
I. Постоянные				
Собственный вес плиты: $\delta = 0.26 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	6.50	1.10	1.10	7.86
Конструкция пола: $\delta = 0.1 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ – офисы / жилые помещения	1.80	1.30	1.10	2.57
II. Кратковременные				
Технические этажи зданий 75 м. и выше	10.00	1.20	1.10	13.20
Вестибюли и коридоры	3.00	1.20	1.10	3.96
Лестницы зданий 75 м. и выше	5.00	1.20	1.10	6.60
III. Длительные нагрузки				
Подвесное оборудование потолка	0.30	1.20	1.10	0.39
Вес от перегородок	2.00	1.20	1.10	2.64

Таблица 3.1.4

## Нагрузки действующие на ж.б. чашу бассейна

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
I. Постоянные				
Собственный вес чаши: плита – $\delta = 0.30 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	7.50	1.10	1.10	9.07
стены – $\delta = 0.26 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	6.50			7.86

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Конструкция отделки чаши: $\delta = 0.05 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.90	1.10	1.10	1.08
II. Длительные нагрузки				
Давление воды	10.00, ..., 18.00	1.00	1.10	11.00, ..., 19.80
Подвесное оборудование потолка	0.30	1.20	1.10	0.39

**Таблица 3.1.5**

**Нагрузки действующие на ж.б. плиты перекрытия надземных этажей**

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
I. Постоянные				
Собственный вес плиты: $\delta = 0.20 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$ – тип 1	5.00	1.10	1.10	6.05
$\delta = 0.24 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$ – тип 2	6.00			7.26
Вес сборных лестничных маршей (1 ЛМ)	20.83	1.10	1.10	22.91
Конструкция пола: $\delta = 0.1 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	1.80	1.30	1.10	2.57
II. Кратковременные				
Технические этажи зданий 75 м. и выше	10.00	1.20	1.10	13.20
Вестибюли и коридоры	3.00	1.20	1.10	3.96
Лестницы зданий 75 м. и выше	5.00	1.20	1.10	6.60
Квартиры жилых зданий	1.50	1.30	1.10	2.15
III. Длительные нагрузки				
Подвесное оборудование потолка	0.30	1.20	1.10	0.39
Вес от перегородок	2.00	1.20	1.10	2.64

## Нагрузки, действующие на ж.б. плиты покрытий

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
I. Постоянные				
Тип 1.1 Эксплуатируемая кровля				
Мощение из бетонной тротуарной плитки $\delta = 0.04 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.72	1.10	1.10	0.87
Цементно-песчаная смесь $\delta = 0.02 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.36	1.30	1.10	0.51
Выравнивающий слой из гранитного щебня фракции 5-10 мм. $\delta = 0.05 \text{ м.}, \gamma = 14 \text{ кН/м}^3$	0.70	1.30	1.10	1.00
Дренажный слой Iso-Drain 10 ГНТ с геотекстилем Тураг, $\delta = 0.01 \text{ м.}, \gamma = 1160 \text{ кН/м}^2$	11.6	1.30	1.10	16.59
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.14	1.30	1.10	0.21
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.05 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.90	1.30	1.10	1.29
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м2 – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень				

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
ТУ5712-001-37275967-2012, коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.35, \dots, 0.51$ м, $\gamma = 11$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.51$ м	5.61	1.30	1.10	8.02
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200 мк (3x100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.25$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup>	6.25	1.10	1.10	7.56
<b>Всего:</b>	<b>26.33</b>			<b>36.11</b>
Тип 1.2 Эксплуатируемая кровля (выход на стилобат)				
Мощение из бетонной тротуарной плитки $\delta = 0.04$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.72	1.10	1.10	0.87
Цементно-песчаная смесь $\delta = 0.02$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.36	1.30	1.10	0.51
Выравнивающий слой из гранитного щебня фракции 5-10 мм. $\delta = 0.05$ м, $\gamma = 14$ кН/м <sup>3</sup>	0.70	1.30	1.10	1.00
Дренажный слой Iso-Drain 10 ГНТ с геотекстилем Тупар, $\delta = 0.01$ м, $\gamma = 1160$ кН/м <sup>2</sup>	11.6	1.30	1.10	16.59
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.14	1.30	1.10	0.21

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Уклонообразующая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100х100, $\delta = 0.05$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.90	1.30	1.10	1.29
Разделительный слой – п/э пленка $\delta = 0.0002$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.0036	1.30	1.10	0.0051
Утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс В $\delta = 0.04$ м, $\gamma = 16$ кН/м <sup>3</sup>	0.64	1.20	1.10	0.84
Утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс Н $\delta = 0.16$ м, $\gamma = 10$ кН/м <sup>3</sup>	1.60	1.20	1.10	2.11
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3х100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.30$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup>	7.50	1.10	1.10	9.08
<b>Всего:</b>	<b>24.21</b>			<b>32.57</b>
Тип 2.1 Неэксплуатируемая кровля				
Гранитный щебень фракции 20-40 мм. $\delta = 0.05$ м, $\gamma = 14$ кН/м <sup>3</sup>	0.70	1.30	1.10	1.00

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Дренажный слой Iso-Drain 10 ГНТ с геотекстилем Тураг, $\delta = 0.01$ м, $\gamma = 1160$ кН/м <sup>2</sup>	11.6	1.30	1.10	16.59
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.14	1.30	1.10	0.21
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.05$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.90	1.30	1.10	1.29
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень ТУ5712-001-37275967-2012, коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.35, \dots, 0.53$ м, $\gamma = 11$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.53$ м	5.83	1.30	1.10	8.34
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3x100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты:	6.25	1.10	1.10	7.56

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
$\delta = 0.25 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$				
<b>Всего:</b>	<b>25.47</b>			<b>35.04</b>
Тип 2.2 Неэксплуатируемая кровля над ЛЛУ				
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП в 2 слоя, $\delta = 0.008 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.14	1.30	1.10	0.20
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Уклонообразующая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4Bp-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.05 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.90	1.30	1.10	1.28
Разделительный слой – п/э пленка 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс В $\delta = 0.04 \text{ м}, \gamma = 16 \text{ кН/м}^3$	0.64	1.20	1.10	0.84
Утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс Н $\delta = 0.16 \text{ м}, \gamma = 10 \text{ кН/м}^3$	1.60	1.20	1.10	2.11
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3x100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.20 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	5.00	1.10	1.10	6.05
<b>Всего:</b>	<b>8.326</b>			<b>10.54</b>

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Тип 2.3 Неэксплуатируемая кровля над шахтами ОВ				
Фартук из оцинкованной стали, покраска порошковая заводская, $\delta = 0.0005$ м.	0.08	1.05	1.10	0.09
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.14	1.30	1.10	0.21
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.05$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.90	1.30	1.10	1.29
Разделительный слой – п/э пленка $\delta = 0.0002$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.0036	1.30	1.10	0.0051
Утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс В $\delta = 0.04$ м, $\gamma = 16$ кН/м <sup>3</sup>	0.64	1.20	1.10	0.84
Утеплитель ROCKWOOL Руф Баттс Н $\delta = 0.16$ м, $\gamma = 10$ кН/м <sup>3</sup>	1.60	1.20	1.10	2.11
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3x100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты по профлисту:				
Профлист Н114-750-0.80	0.13	1.05	1.10	0.15



Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Тип 3.1 Озелененная кровля стилобата				
Субстрат для кровельного озеленения РуфПит под газоны и кустарник $\delta = 0.40 \text{ м}, \gamma = 8 \text{ кН/м}^3$	3.20	1.30	1.10	4.58
Разделительный слой – геофилтр VTEX NW 9-13, коэфф. расхода 1,2 – 1 слой $\delta = 0.001 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.018	1.20	1.10	0.02
Дренажно-накопительный элемент для зеленой кровли Iso-Drain 25 PZ (накопление воды 8л. / м <sup>2</sup> ) $\delta = 0.025 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.45	1.20	1.10	0.59
Влагонакопительный и защитный мат VТЕН WM $\delta = 0.005 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.09	1.20	1.10	0.12
Противокорневая мембрана Iso-Drain eco plain sheet root barrier 0,8-1,0 – 1 слой	0.01	1.20	1.10	0.013
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.01	1.30	1.10	0.014
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.05 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.90	1.30	1.10	1.29
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> –	0.003	1.20	1.10	0.004

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
1 слой				
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень ТУ5712-001-37275967-2012, коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.35, \dots, 0.65 \text{ м}, \gamma = 11 \text{ кН/м}^3$ Расчетная принята $\delta = 0.65 \text{ м}$	7.15	1.30	1.10	10.22
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3х100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.30 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	7.50	1.10	1.10	9.08
<b>Всего:</b>	<b>22.57</b>			<b>30.57</b>
Тип 3.2 Озелененная кровля стилобата				
Субстрат для кровельного озеленения РуфПит под газоны и кустарник $\delta = 0.80 \text{ м}, \gamma = 8 \text{ кН/м}^3$	6.40	1.30	1.10	9.15
Разделительный слой – геофильтр VTEX NW 9-13, коэфф. расхода 1,2 – 1 слой $\delta = 0.001 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.018	1.20	1.10	0.02
Дренажно-накопительный элемент для зеленой кровли Iso-Drain 25 PZ (накопление воды 8л. / м <sup>2</sup> )	0.45	1.20	1.10	0.59

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
$\delta = 0.025 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$				
Влагонакопительный и защитный мат VТЕН WM $\delta = 0.005 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.09	1.20	1.10	0.12
Противокорневая мембрана Iso-Drain eco plain sheet root barrier 0,8-1,0 – 1 слой	0.01	1.20	1.10	0.013
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.01	1.30	1.10	0.014
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100х100, $\delta = 0.05 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.90	1.30	1.10	1.29
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень ТУ5712-001-37275967-2012, коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.35, \dots, 0.65 \text{ м},$ $\gamma = 11 \text{ кН/м}^3$ Расчетная принята $\delta = 0.65 \text{ м}$	7.15	1.30	1.10	10.22
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3х100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.30 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	7.50	1.10	1.10	9.08
<b>Всего:</b>	<b>19.37</b>			<b>25.99</b>
Тип 4. Подшивка консоли				
Сертифицированная навесная фасадная система из алюминиевых панелей $\delta = 0.04 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.72	1.05	1.10	0.83
Вентзазор с подсистемой для крепления навесного фасада $\delta = 0.03 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.54	1.05	1.10	0.62
Утеплитель ROCKWOOL Венти Баттс $\delta = 0.05 \text{ м}, \gamma = 0.90 \text{ кН/м}^3$	0.045	1.20	1.10	0.06
Утеплитель ROCKWOOL Лайт Баттс $\delta = 0.15 \text{ м}, \gamma = 0.37 \text{ кН/м}^3$	0.056	1.20	1.10	0.07
Собственный вес стены: $\delta = 0.20, \dots, 0.30 \text{ м},$ $\gamma = 25 \text{ кН/м}^3$ Расчетная принята $\delta = 0.30 \text{ м}$	7.50	1.10	1.10	9.08
<b>Всего:</b>	<b>8.86</b>			<b>10.66</b>
Тип 1а Эксплуатируемая кровля с покрытием из гранитной плитки над подземной автостоянкой с возможностью проезда и установки пожарной техники				
Плитка гранитная, ГОСТ 32018-2012 $\delta = 0.10 \text{ м}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	1.80	1.10	1.10	2.18

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Сухая песчано-цементная смесь М300 ТУ 400-24-114-78, $\delta = 0.05$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.90	1.30	1.10	1.29
Геотекстиль с разрывной нагрузкой не менее 12.5 кН/м	0.003	1.20	1.10	0.004
Щебень фр. 20 – 40 с расклинцовкой фр. 5 - 10 М600 ГОСТ 25607-2009 $\delta = 0.15, \dots, 0.25$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.25$ м	4.50	1.30	1.10	6.44
Дренажный слой Iso-Drain 10 ГНТ с геотекстилем Турар, $\delta = 0.01$ м, $\gamma = 1160$ кН/м <sup>2</sup>	11.6	1.30	1.10	16.59
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.14	1.30	1.10	0.21
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100х100, $\delta = 0.10$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	1.8	1.30	1.10	2.57
Разделительный слой – п/э пленка $\delta = 0.0002$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.0036	1.30	1.10	0.0051
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень ТУ5712-001-37275967-2012,	5.50	1.30	1.10	7.87

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.20, \dots, 0.50$ м, $\gamma = 11$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.50$ м				
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3х100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.40$ м, $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup>	10.00	1.10	1.10	12.10
<b>Всего:</b>	<b>36.29</b>			<b>49.30</b>
Тип IIa Эксплуатируемая кровля с покрытием из гранитной плитки над подземной автостоянкой				
Плитка гранитная, ГОСТ 32018-2012 $\delta = 0.08$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	1.44	1.10	1.10	1.74
Сухая песчано-цементная смесь М300 ТУ 400-24-114-78, $\delta = 0.05$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.90	1.30	1.10	1.29
Геотекстиль с разрывной нагрузкой не менее 12.5 кН/м	0.003	1.20	1.10	0.004
Щебень фр. 20 – 40 с расклинцовкой фр. 5 - 10 М600 ГОСТ 25607-2009 $\delta = 0.15, \dots, 0.25$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.25$ м	4.50	1.30	1.10	6.44
Дренажный слой Iso-Drain 10 ГНТ с геотекстилем Турар, $\delta = 0.01$ м, $\gamma = 1160$ кН/м <sup>2</sup>	11.6	1.30	1.10	16.59

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.14	1.30	1.10	0.21
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.10$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	1.8	1.30	1.10	2.57
Разделительный слой – п/э пленка $\delta = 0.0002$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.0036	1.30	1.10	0.0051
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень ТУ5712-001-37275967-2012, коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.20, \dots, 0.50$ м, $\gamma = 11$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.50$ м	5.50	1.30	1.10	7.87
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3x100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.40$ м., $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup>	10.00	1.10	1.10	12.10
<b>Всего:</b>	<b>35.93</b>			<b>48.87</b>

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Тип IIIa Эксплуатируемая кровля с покрытием из газонной решетки с заполнением щебнем над подземной автостоянкой с возможностью проезда и установки техники				
Газонная решетка для ECORASTER E50 с заполнением щебнем M1200 фр. 5 – 10, $\delta = 0.05$ м	1.00	1.30	1.10	1.43
Щебень фр. 20 – 40 с расклинцовкой фр. 5 - 10 M600 ГОСТ 25607-2009 $\delta = 0.23, \dots, 0.35$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.35$ м	6.30	1.30	1.10	9.01
Дренажный слой Iso-Drain 10 ГНТ с геотекстилем Тураг, $\delta = 0.01$ м., $\gamma = 1160$ кН/м <sup>2</sup>	11.6	1.30	1.10	16.59
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.14	1.30	1.10	0.21
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора M150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.10$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	1.8	1.30	1.10	2.57
Разделительный слой – п/э пленка $\delta = 0.0002$ м, $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.0036	1.30	1.10	0.0051
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень				



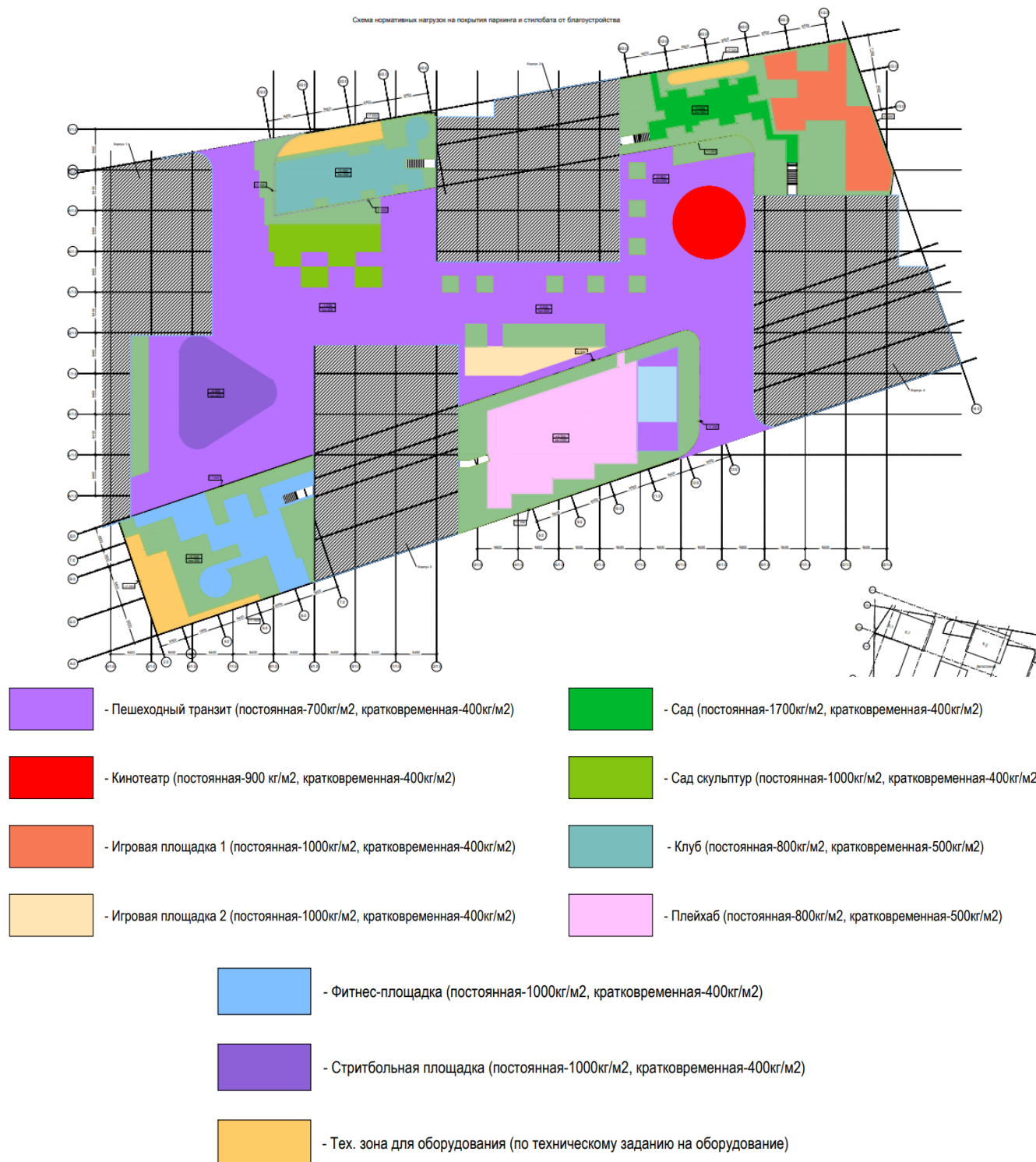
Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
ТУ5712-001-37275967-2012, коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.20, \dots, 0.50$ м, $\gamma = 11$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.50$ м	5.50	1.30	1.10	7.87
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3х100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.40$ м., $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup>	10.00	1.10	1.10	12.10
<b>Всего:</b>	<b>36.39</b>			<b>49.84</b>
Тип IIIб Эксплуатируемая кровля с покрытием из газонной решетки с заполнением щебнем с грунтом и озеленением над подземной автостоянкой с возможностью проезда и установки пожарной техники				
Газонная решетка для ECORASTER E50 с заполнением щебнем М1200 фр. 5 - 10 с плодород. грунтом (65%/35%), $\delta = 0.05$ м.	1.50	1.30	1.10	2.14
Щебень фр. 5 – 20 М1200 ГОСТ 25607-2009 с плодород. грунтом (65%/35%), $\delta = 0.08$ м.	3.00	1.30	1.10	4.29
Геотекстиль с разрывной нагрузкой не менее 12.5 кН/м	0.003	1.20	1.10	0.004
Щебень фр. 20 – 40 с расклинцовкой фр. 5 - 10 М600 ГОСТ 25607-2009 $\delta = 0.15, \dots, 0.25$ м,	4.50	1.30	1.10	6.44

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
$\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ Расчетная принята $\delta = 0.25 \text{ м}$				
Дренажный слой Iso-Drain 10 ГНТ с геотекстилем Турар, $\delta = 0.01 \text{ м.}, \gamma = 1160 \text{ кН/м}^2$	11.6	1.30	1.10	16.59
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.14	1.30	1.10	0.21
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150, армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.10 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	1.8	1.30	1.10	2.57
Разделительный слой – п/э пленка $\delta = 0.0002 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.0036	1.30	1.10	0.0051
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень ТУ5712-001-37275967-2012, коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.20, \dots, 0.50 \text{ м.},$ $\gamma = 11 \text{ кН/м}^3$ Расчетная принята $\delta = 0.50 \text{ м}$	5.50	1.30	1.10	7.87
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3х100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.40 \text{ м.}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	10.00	1.10	1.10	12.10
<b>Всего:</b>	<b>38.09</b>			<b>52.27</b>
Тип IVa Эксплуатируемая кровля с покрытием из цветной каучуковой крошки ЭПДМ над подземной автостоянкой с возможностью проезда и установки пожарной техники				
Ударопоглощающее покрытие из цветной каучуковой крошки ЭПДМ (Сэндвич-Гумибо) $\delta = 0.025 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.45	1.30	1.10	0.64
Бетон В15 Вtb2,4 F100 ГОСТ 26633-2015 $\delta = 0.12 \text{ м.}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	3.00	1.10	1.10	3.63
Полиэтилен	0.03	1.30	1.10	0.04
Щебень фр. 20 – 40 с расклинцовкой фр. 5 - 10 М600 ГОСТ 25607-2009 $\delta = 0.15, \dots, 0.25 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$ Расчетная принята $\delta = 0.25 \text{ м}$	4.50	1.30	1.10	6.44
Дренажный слой Iso-Drain 10 ГНТ с геотекстилем Тураг, $\delta = 0.01 \text{ м.}, \gamma = 1160 \text{ кН/м}^2$	11.6	1.30	1.10	16.59
Гидроизоляция Техноэласт ЭПП, $\delta = 0.008 \text{ м.}, \gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.14	1.30	1.10	0.21
Огрунтовка битумным праймером №1 Технониколь – 1 слой	0.01	1.30	1.10	0.01
Выравнивающая стяжка из цем.-песч. раствора М150,				

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
армированная сеткой d4 Вр-1 с ячейкой 100x100, $\delta = 0.10$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	1.8	1.30	1.10	2.57
Разделительный слой – п/э пленка $\delta = 0.0002$ м., $\gamma = 18$ кН/м <sup>3</sup>	0.0036	1.30	1.10	0.0051
Теплоизоляционный и уклонообразующий слой - пеностекольный щебень ТУ5712-001-37275967-2012, коэф. уплотнения 1,3; уклон 1,5%, $\delta = 0.20, \dots, 0.50$ м., $\gamma = 11$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.50$ м	5.50	1.30	1.10	7.87
Разделительный слой - геотекстиль 300 г/м <sup>2</sup> – 1 слой	0.003	1.20	1.10	0.004
Пленка пароизоляционная Технониколь 200мк (3x100м) – 1 слой	0.03	1.30	1.10	0.04
Собственный вес плиты: $\delta = 0.40$ м., $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup>	10.00	1.10	1.10	12.10
<b>Всего:</b>	<b>37.07</b>			<b>50.15</b>
<b>II. Кратковременные</b>				
Покрытие на участках с возможным проездом и остановкой пожарных автомобилей. Принято по [18]	30.00	1.20	1.10	39.60
Покрытие на участках с возможным скоплением людей	4.00	1.20	1.10	5.28

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Покрытие на участках без возможного скопления людей и не используемого для отдыха	0.50	1.30	1.10	0.72
Снеговая нагрузка (Нагрузка от снеговых мешков рассчитана в п. 1.2.4)	1.50	1.40	1.10	2.31
III. Длительные нагрузки				
Подвесное оборудование потолка	0.30	1.20	1.10	0.39



**Рис. 3.1.1 Схема нормативных нагрузок на покрытия паркинга и стилобата от благоустройства**

### 3.2. Постоянные нагрузки, действующие на наружные стены и контурные балки от конструкций облицовки фасада

Для расчета принята нагрузка по наибольшему весу облицовки.

**Таблица 3.2.1**

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Тип I				
Сертифицированная навесная фасадная система из алюминиевых панелей	0.70	1.05	1.10	0.80
Вентзазор с подсистемой для крепления навесного фасада $\delta = 0.04 - 0.33$ м. Расчетная принята $\delta = 0.33$ м	0.70	1.05	1.10	0.80
Утеплитель ROCKWOOL Венти Баттс $\delta = 0.05$ м., $\gamma = 0.90$ кН/м <sup>3</sup>	0.045	1.20	1.10	0.059
Утеплитель ROCKWOOL Венти Баттс Н Оптима $\delta = 0.12$ м., $\gamma = 0.37$ кН/м <sup>3</sup>	0.044	1.20	1.10	0.058
Собственный вес стены: $\delta = 0.2, \dots, 0.6$ м., $\gamma = 25$ кН/м <sup>3</sup> Расчетная принята $\delta = 0.6$ м	15.00	1.10	1.10	18.15
Всего:	16.49			19.86
Тип II Цокольная часть на высоту 300 мм.				
Витражная система (однокамерные стеклопакеты) со стемалитовым участками $\delta = 0.03$ м.	0.70	1.20	1.10	0.92
Утеплитель из пеностекол. плит $\delta = 0.17$ м. $\gamma = 0.10$ кН/м <sup>3</sup>	0.017	1.20	1.10	0.022

Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Коэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Собственный вес стены: $\delta = 0.2, \dots, 0.6 \text{ м.}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$ Расчетная принята $\delta = 0.6 \text{ м}$	15.00	1.10	1.10	18.15
Всего:	15.71			19.09
Тип III				
Витражная система (однокамерные стеклопакеты) со стемалитовым участками $\delta = 0.03 \text{ м.}$	0.70	1.20	1.10	0.924
Утеплитель ROCKWOOL Венти Баттс $\delta = 0.05 \text{ м.}, \gamma = 0.90 \text{ кН/м}^3$	0.045	1.20	1.10	0.06
Утеплитель ROCKWOOL Венти Баттс Н Оптима $\delta = 0.12 \text{ м.}, \gamma = 0.37 \text{ кН/м}^3$	0.044	1.20	1.10	0.06
Собственный вес стены: $\delta = 0.2, \dots, 0.6 \text{ м.}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$ Расчетная принята $\delta = 0.6 \text{ м}$	15.00	1.10	1.10	18.15
Всего:	15.79			19.20
Тип IV				
Декоративная фасадная штукатурка, армированная сеткой, окрас по RAL $\delta = 0.02 \text{ м.},$ $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$	0.36	1.20	1.10	0.48
Утеплитель ROCKWOOL Фасад Баттс Д - 2х слойный $\delta = 0.17 \text{ м.}, \gamma = 1.80 \text{ кН/м}^3$	0.30	1.20	1.10	0.40
Собственный вес стены: $\delta = 0.20 \text{ м.}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	5.00	1.10	1.10	6.05
Всего:	5.66			6.93
Тип V Утепление воздухозаборных шахт				



Нормативная нагрузка, кН	Нормативная нагрузка, кН	Кэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Кэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Штукатурка фасадная $\delta = 0.05 \text{ м}, \gamma = 10.30 \text{ кН/м}^3$	0.52	1.30	1.10	0.74
Утеплитель ROCKWOOL Фасад Баттс ОПТИМА $\delta = 0.1 \text{ м},$ $\gamma = 1.10 \text{ кН/м}^3$	0.12	1.30	1.10	0.17
Стеновой блок из ячеистого бетона автоклавного твердения. Кладка армируется стальной сеткой d4Вр-1 с ячейной 50х50 через 2 ряда кладки $\delta = 0.20 \text{ м}, \gamma = 6 \text{ кН/м}^3$	1.20	1.30	1.10	1.71
Всего:	1.84			2.62
Тип VI Подземная часть до уровня земли				
Геотекстиль $500 \text{ г/м}^2 - 1 \text{ слой}$	0.005	1.20	1.10	0.006
Профилированная мембрана Тэфонд плюс Стар	0.01	1.20	1.10	0.01
Экструзионный пенополистирол $\delta = 0.1 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	2.5	1.20	1.10	3.3
Основная гидроизоляция Сейфти Флэк ЭПП (или аналог) 2 слоя	0.40	1.20	1.10	0.53
Огрунтовка битумным праймером Сейфти (или аналог)	0.01	1.20	1.10	0.01
Затирка	0.01	1.20	1.10	0.01
Собственный вес стены: $\delta = 0.30 \text{ м}, \gamma = 25 \text{ кН/м}^3$	15.00	1.10	1.10	18.15
Всего:	17.94			22.02

### Нагрузка от сборных лестничных маршей

Таблица 3.2.2

Наименование нагрузок	Нормативная нагрузка, кН	Кэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Кэф-т надежности по ответственности, $\gamma_n$	Расчетная нагрузка, кН
Вес сборных лестничных маршей (1 ЛМ)	20.83	1.10	1.10	25.20

### 3.3. Давление грунта на стены подвала.

Интенсивность горизонтального давления грунта определим, для грунтов засыпки, уплотненных согласно нормативным документам с коэффициентом уплотнения  $k_y = 0,95$  от их плотности в природном сложении. Характеристики грунтов засыпки определили согласно [1] [6]. Обратная засыпка пазух котлована будет производиться местным суглинком, поэтому в качестве расчетных принимаем, характеристики ИГЭ-4.

Интенсивность горизонтального давления грунта ИГЭ-4 определили согласно [6] по формуле:

$$P_y = [\gamma \cdot \gamma_f \cdot h \cdot \lambda - c \cdot (K_1 + K_2)] \cdot \frac{y}{h}$$

Интенсивность горизонтального активного давления грунта от собственного веса :

$$P_y = [\gamma \cdot \gamma_f \cdot h \cdot \lambda - c \cdot (K_1 + K_2)] \cdot \frac{y}{h} = 0 \text{ тс/м}^2 \quad \text{при} \quad y = 0.00 \text{ м.}$$

$$P_y = [\gamma \cdot \gamma_f \cdot h \cdot \lambda - c \cdot (K_1 + K_2)] \cdot \frac{y}{h} = 1.10 \text{ тс/м}^2 \quad \text{при} \quad y = 1.60 \text{ м.}$$

$$P_y = [\gamma \cdot \gamma_f \cdot h \cdot \lambda - c \cdot (K_1 + K_2)] \cdot \frac{y}{h} = 5.76 \text{ тс/м}^2 \quad \text{при} \quad y = 8.35 \text{ м.}$$

где  $h = 8.35$  м. высота стены на которую определяем давление;

$K_1$  — коэффициент, учитывающий сцепление грунта по плоскости скольжения призмы обрушения, наклоненной под углом  $\theta_0$  к вертикали;

$$K_1 = \frac{2 \cdot \lambda \cdot \cos \theta_0 \cdot \cos \varepsilon}{\sin(\theta_0 + \varepsilon)} = 1.183$$

где  $K_2$  — коэффициент, учитывающий сцепление грунта по плоскости скольжения призмы обрушения,

наклоненной под углом  $\varepsilon$  к вертикали; При отсутствии сцепления грунта по стене  $K_2 = 0$ .

$$K_2 = \lambda \cdot \left[ \frac{(\sin(\theta_0 - \varepsilon) \cdot \cos(\theta_0 + \rho))}{(\sin \theta_0 \cdot \cos(\rho - \varepsilon) \cdot \sin(\theta_0 + \varepsilon))} \right] + \operatorname{tg} \varepsilon = 0.00$$

где  $\varepsilon = 0.00^\circ$  угол наклона расчетной плоскости к вертикали;

$\rho = 0.00^\circ$  угол наклона поверхности засыпки к горизонту;

$\theta_0 = 30.60^\circ$  угол наклона плоскости скольжения к вертикали;

$\delta = 0.00^\circ$  угол трения грунта на контакте с расчетной плоскостью;

(для гладкой стены  $\delta = 0$ , шероховатой  $\delta = 0.5\varphi$ , ступенчатой  $\delta = \varphi$ )

$\lambda$  — коэффициент горизонтального давления грунта;

$$\lambda = \left[ \cos(\varphi - \varepsilon) / \cos \varepsilon \left( 1 + \sqrt{\frac{\sin(\varphi + \delta) \sin(\varphi - \rho)}{\cos(\varepsilon + \delta) \cos(\varepsilon - \rho)}} \right) \right]^2 = 0.350$$

Значения характеристик грунтов засыпки ( $\gamma'$ ,  $\varphi'$  и  $c'$ ), уплотненных согласно нормативным документам с коэффициентом уплотнения  $k_y$  не менее 0.95 от их плотности в природном сложении, допускается устанавливать по характеристикам тех же грунтов в природном залегании.

Соотношения между характеристиками грунтов засыпки и грунтов природного сложения принимаются следующие:

где  $\gamma'_{II} = 0.95 \cdot \gamma_I = 1.88$  тс/м<sup>3</sup> удельный вес грунта;

$\varphi'_I = 0.9 \cdot \varphi_I = 28.80^\circ$  угол внутреннего трения грунта;

$c'_I = 0.5 \cdot c_I = 0.70$  тс/м<sup>2</sup> сцепление грунта;

*Примечание. Для сооружений с глубиной заложения 3 м. и менее предельные значения удельного сцепления грунта засыпки  $c'_I$ , следует принимать не более 5 кПа (0,5 тс/м<sup>2</sup>), а  $c'_{II}$  не более 7 кПа (0,7 тс/м<sup>2</sup>). Для сооружений высотой менее 1.5 м  $c'_I$ , следует принимать равным нулю.*

где  $\gamma_I = 1.98$  тс/м<sup>3</sup> удельный вес грунта;

$\varphi_I = 32.00^\circ$  угол внутреннего трения грунта;

$c_I = 2.00$  тс/м<sup>2</sup> сцепление грунта;

Угол наклона плоскости скольжения к вертикали  $\theta_0$  определяется по формуле

$$\operatorname{tg} \theta_0 = \frac{(\cos \rho - \eta \cos \varphi)}{(\sin \rho - \eta \sin \varphi)} = 0.591$$

$$\eta = \frac{\cos(\varepsilon - \rho)}{\sqrt{\lambda} \cos \varepsilon} = 1.69 \text{ коэффициент}$$

где  $\gamma_f = 1.2$  коэффициент надёжности по нагрузке;

$y$ , м. - глубина на которой определяем активное давление грунта;

Определим интенсивность горизонтального давления грунта от складированных материалов на поверхности призмы обрушения:

$$P_q = q \gamma_f \lambda = 0.42 \text{ тс/м}^2$$

где  $q = 1.00$  тс/м<sup>2</sup> эквивалентная равномерно-распределенная нагрузка.

Интенсивность дополнительного горизонтального давления грунта, обусловленного наличием грунтовых вод

$$P_w = y_w \left\{ 10 - \lambda \left[ \frac{\gamma - 16.5}{(1 + e)} \right] \right\} \gamma_f = 24.74 \text{ кН/м}^2$$

где  $e = 0.52$  коэффициент пористости грунта;

$y_w = 3.00$  расстояние от верхнего уровня грунтовых вод; м;

$\gamma = 19.80$  удельный вес грунта; кН/м.куб.

### 3.4. Снеговые нагрузки

Снеговые нагрузки посчитаны в соответствии с разделом 10 и приложением Г [4].

**Расчётная снеговая нагрузка на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия**

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 1.5 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 2.31 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.5 = 1.5 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

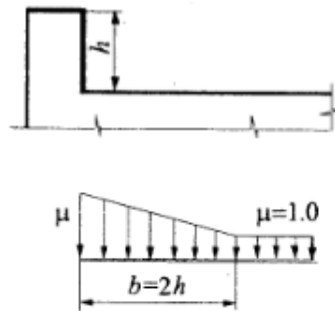
$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 1.0$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

**Расчетная снеговая нагрузка на участках кровли примыкающих к парапету**

С учетом имеющихся парапетов снеговую нагрузку определяем согласно приложению Б13 [4]:



**Рис. 3.4.1 Схема распределения снеговых нагрузок у парапета**

- Парапеты высотой -  $h = 1.80 \text{ м}$

$h = 1.80 \text{ м.} > \frac{S_0}{2} = \frac{1.5 \text{ кН}}{2} = 0.75 \text{ м.}$  – следует учитывать образование снеговых «мешков» у парапетов;

где:

$h = 1.80 \text{ м.}$  – высота парапета;

Расчётное значение коэффициента –  $\mu$  у парапетов равно:

$$\mu = \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 1.80}{1.5 \text{ кН}} = 2.4 < 3, \text{ принимаем } \mu = 2.4.$$

Ширину приложения нагрузки принимаем:

$$b = 2 \cdot h = 2 \cdot 1.8 = 3.60 \text{ м.}$$

Расчётная снеговая нагрузка у парапета с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 3.6 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 5.5 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 2.4 \cdot 1.5 = 3.6 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 2.4$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

• **Парапеты высотой -  $h = 1.00 \text{ м}$**

$h = 1.00 \text{ м.} > \frac{S_0}{2} = \frac{1.5 \text{ кН}}{2} = 0.75 \text{ м.}$  – следует учитывать образование снеговых «мешков» у парапетов;

где:

$h = 1.00 \text{ м.}$  – высота парапета;

Расчётное значение коэффициента  $\mu$  у парапетов равно:

$$\mu = \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 1}{1.5 \text{ кН}} = 1.33 < 3, \text{ требование выполняется, принимаем } \mu = 1.33.$$

Ширину приложения нагрузки принимаем:

$$b = 2 \cdot h = 2 \cdot 1 = 2.00 \text{ м.}$$

Расчётная снеговая нагрузка у парапета с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 2 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 3.1 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.33 \cdot 1.5 = 2 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 1.33$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

***Расчетная снеговая нагрузка на плиты покрытия в зоне перепада высоты выстных корпусов (для расчета использован наиболее неблагоприятный случай)***

На участках с большим перепадом высоты снеговую нагрузку определяем согласно приложению Б8 [4].

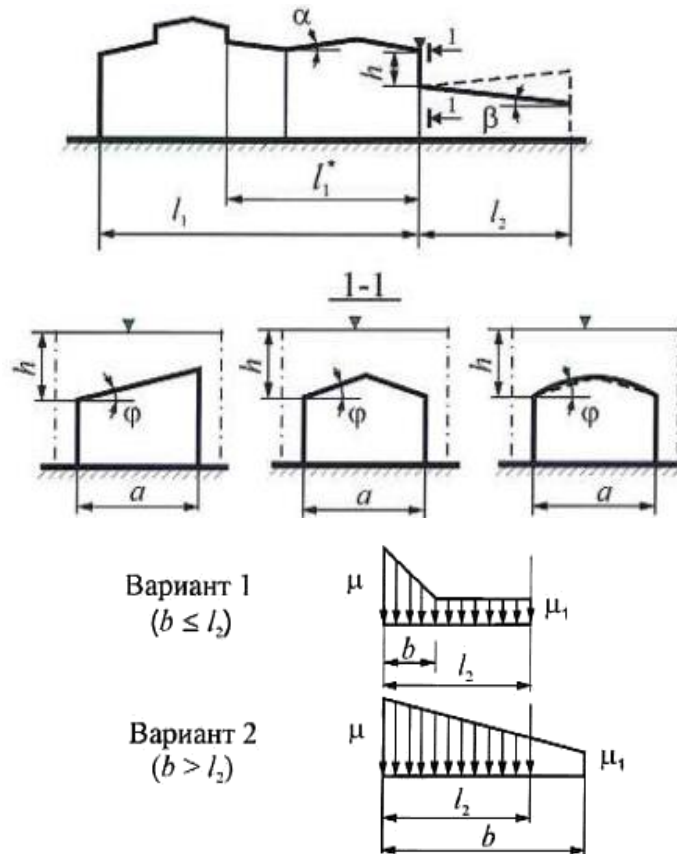


Рис. 3.4.2 Расчетная схема перепадов высоты здания

• Тип 1

Расчётное значение  $\mu$  у перепада равно:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l'_1 + m_2 \cdot l'_2) = 1 + \frac{1}{8.0} \cdot (0 \cdot 20.14 + 0.40 \cdot 8.05) = 1.4$$

$$\mu = 1.4 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5 \text{ кПа}} = 10.66 \text{ — требование выполняется;}$$

$$\mu = 1.4 < 4.0 \text{ — требование выполняется;}$$

где:

$m_1 = 0$  — т.к. на верхнем покрытии имеется парапет высотой более  $0.5S_0$  м. или более 1.2 м. согласно [12];

$m_2 = 0.40$  — для плоских покрытий с  $\alpha \leq 20^\circ$  согласно [4];

$h = 12.90$  м — высота перепада, по [4] принимаем 8.0 м.;

$l'_1 = 20.14$  м. — длина участка верхнего покрытия;

$l'_2 = 8.05$  м. — длина участка нижнего покрытия;

Влияние снегового мешка учитываем в площади периметра, отстоящего на  $2h$  от стен, но не более 16 м.

Ширину приложения нагрузки принимаем:

$$b = 2 \cdot h = 2 \cdot 8 = 16 \text{ м.}$$

Расчётная снеговая нагрузка у парапета с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 2.1 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 3.23 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.4 \cdot 1.5 = 2.1 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 1.4$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

### • Тип 2

Расчётное значение  $\mu$  у перепада равно:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l'_1 + m_2 \cdot l'_2) = 1 + \frac{1}{6.3} \cdot (0 \cdot 20.14 + 0.40 \cdot 8.10) = 1.48$$

$$\mu = 1.48 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 6.30}{1.5 \text{ кН}} = 8.4 \text{ – требование выполняется;}$$

$$\mu = 1.48 < 4.0 \text{ – требование выполняется;}$$

где:

$m_1 = 0$  – т.к. на верхнем покрытии имеется парапет высотой более  $0.5S_0$  м. или более 1.2 м. согласно [4];

$m_2 = 0.40$  – для плоских покрытий с  $\alpha \leq 20^\circ$  согласно [4];

$h = 6.30 \text{ м}$  – высота перепада;

$l'_1 = 20.14 \text{ м.}$  – длина участка верхнего покрытия;

$l'_2 = 8.10 \text{ м.}$  – длина участка нижнего покрытия;

Влияние снегового мешка учитываем в площади периметра, отстоящего на  $2h$  от стен, но не более 16 м.

Ширину приложения нагрузки принимаем:

$$b = 2 \cdot h = 2 \cdot 6.3 = 12.6 \text{ м.}$$

Расчётная снеговая нагрузка у парапета с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 2.22 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 3.42 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.48 \cdot 1.5 = 2.22 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5$  кН – вес снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 1.48$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

### • Тип 3

Расчётное значение  $\mu$  у перепада равно:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l'_1 + m_2 \cdot l'_2) = 1 + \frac{1}{3.4} \cdot (0 \cdot 13 + 0.40 \cdot 8.25) = 1.95$$

$$\mu = 1.95 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 3.40}{1.5 \text{ кН}} = 4.53 \text{ – требование выполняется;}$$

$$\mu = 1.95 < 4.0 \text{ – требование выполняется;}$$

где:

$m_1 = 0$  – т.к. на верхнем покрытии имеется парапет высотой более  $0.5S_0$  м. или более 1.2 м. согласно [12];

$m_2 = 0.40$  – для плоских покрытий с  $\alpha \leq 20^\circ$  согласно [4];

$h = 3.40$  м – высота перепада;

$l'_1 = 13.00$  м. – длина участка верхнего покрытия;

$l'_2 = 8.25$  м. – длина участка нижнего покрытия;

Влияние снегового мешка учитываем в площади периметра, отстоящего на  $2h$  от стен, но не более 16 м.

Ширину приложения нагрузки принимаем:

$$b = 2 \cdot h = 2 \cdot 3.4 = 6.8 \text{ м.}$$

Расчётная снеговая нагрузка у парапета с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 2.92 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 4.5 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.95 \cdot 1.5 = 2.92$  кН – нормативное значение веса снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5$  кН – вес снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 1.95$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].



• **Тип 4**

Расчётное значение  $\mu$  у перепада равно:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l'_1 + m_2 \cdot l'_2) = 1 + \frac{1}{6.6} \cdot (0 \cdot 13 + 0.40 \cdot 8.25) = 1.49$$

$$\mu = 1.49 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 6.60}{1.5 \text{ кН}} = 8.8 - \text{требование выполняется;}$$

$$\mu = 1.49 < 4.0 - \text{требование выполняется;}$$

где:

$m_1 = 0$  – т.к. на верхнем покрытии имеется парапет высотой более  $0.5S_0$  м. или более 1.2 м. согласно [4];

$m_2 = 0.40$  – для плоских покрытий с  $\alpha \leq 20^\circ$  согласно [4];

$h = 6.60$  м – высота перепада;

$l'_1 = 13.00$  м. – длина участка верхнего покрытия;

$l'_2 = 8.25$  м. – длина участка нижнего покрытия;

Влияние снегового мешка учитываем в площади периметра, отстоящего на  $2h$  от стен, но не более 16 м.

Ширину приложения нагрузки принимаем:

$$b = 2 \cdot h = 2 \cdot 6.6 = 13.2 \text{ м.}$$

Расчётная снеговая нагрузка у парапета с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 2.23 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 3.43 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 1.49 \cdot 1.5 = 2.23 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 1.49$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

***Расчетная снеговая нагрузка на плиты покрытия в зоне перепада высоты стилобата  
(для расчета использован наиболее неблагоприятный случай)***

На участках с большим перепадом высоты снеговую нагрузку определяем согласно приложению Б8 [4].

• **Тип 1**

Расчётное значение  $\mu$  у перепада равно:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l'_1 + m_2 \cdot l'_2) = 1 + \frac{1}{8.0} \cdot (0.00 \cdot 35 + 0.40 \cdot 37) = 2.85$$

$$\mu = 2.85 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5 \text{ кН}} = 10.66 \text{ – требование выполняется;}$$

$$\mu = 2.85 < 4.0 \text{ – требование выполняется;}$$

где:

$m_1 = 0$  – т.к. на верхнем покрытии имеется парапет высотой более  $0.5S_0$  м. или более 1.2 м. согласно [4];

$m_2 = 0.40$  – для плоских покрытий с  $\alpha \leq 20^\circ$  согласно [4];

$h = 15.50$  м – высота перепада, по [4] принимаем 8.0 м. ;

$l'_1 = 35$  м. – длина участка верхнего покрытия ;

$l'_2 = 37$  м. – длина участка нижнего покрытия ;

Влияние снегового мешка учитываем в площади периметра, отстоящего на  $2h$  от стен ( не более 16 м.), но так как  $l'_2 = 37$  м.  $> b = 2 \cdot 8 = 16$  м. и  $\mu = 2.85 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5} = 10.45$ , то

$$\mu_1 = 1 - \frac{m_2 \cdot l'_2}{l'_2 - h} = 1 - \frac{0.4 \cdot 37}{37 - 8} = 0.49$$

$$\mu_1 = 0.49 > 0.2 \text{ – требование выполняется;}$$

Расчётная снеговая нагрузка у перепада с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 4.27 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 6.57 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 2.85 \cdot 1.5 = 4.27 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1\text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 2.85$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

## • Тип 2

Расчётное значение –  $\mu$  у перепада равно:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l'_1 + m_2 \cdot l'_2) = 1 + \frac{1}{8.0} \cdot (0.00 \cdot 16 + 0.40 \cdot 30) = 2.44$$

$$\mu = 2.44 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5 \text{ кН}} = 10.66 \text{ – требование выполняется;}$$

$$\mu = 2.44 < 4.0 \text{ – требование выполняется;}$$

где:

$m_1 = 0$  – т.к. на верхнем покрытии имеется парапет высотой более  $0.5S_0$  м. или более 1.2 м. согласно [12];

$m_2 = 0.40$  – для плоских покрытий с  $\alpha \leq 20^\circ$  согласно [4];

$h = 8.0$  м – высота перепада;

$l'_1 = 16$  м. – длина участка верхнего покрытия ;

$l'_2 = 30$  м. – длина участка нижнего покрытия ;

Влияние снегового мешка учитываем в площади периметра, отстоящего на  $2h$  от стен ( не более 16 м.), но так как  $l'_2 = 30$  м.  $> b = 2 \cdot 8 = 16$  м. и  $\mu = 2.44 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5} = 10.45$ , то

$$\mu_1 = 1 - \frac{m_2 \cdot l'_2}{l'_2 - h} = 1 - \frac{0.4 \cdot 30}{30 - 8} = 0.46$$

$\mu_1 = 0.46 > 0.2$  – требование выполняется;

Расчётная снеговая нагрузка у перепада с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 3.66 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 5.63 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 2.44 \cdot 1.5 = 3.66 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1\text{м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1\text{м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 2.44$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

### • Тип 3

Расчётное значение –  $\mu$  у перепада равно:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l'_1 + m_2 \cdot l'_2) = 1 + \frac{1}{8.0} \cdot (0.00 \cdot 25 + 0.40 \cdot 30) = 2.44$$

$$\mu = 2.44 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5 \text{ кН}} = 10.66 \text{ – требование выполняется;}$$

$$\mu = 2.44 < 4.0 \text{ – требование выполняется;}$$

где:

$m_1 = 0$  – т.к. на верхнем покрытии имеется парапет высотой более  $0.5S_0$  м. или более 1.2 м. согласно [12];

$m_2 = 0.40$  – для плоских покрытий с  $\alpha \leq 20^\circ$  согласно [12] ;

$h = 8.0$  м – высота перепада;

$l'_1 = 25$  м. – длина участка верхнего покрытия ;

$l'_2 = 30$  м. – длина участка нижнего покрытия ;

Влияние снегового мешка учитываем в площади периметра, отстоящего на  $2h$  от стен ( не более 16 м.), но так как  $l'_2 = 30 \text{ м.} > b = 2 \cdot 8 = 16 \text{ м.}$  и  $\mu = 2.44 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5} = 10.45$ , то

$$\mu_1 = 1 - \frac{m_2 \cdot l'_2}{l'_2 - h} = 1 - \frac{0.4 \cdot 30}{30 - 8} = 0.46$$

$\mu_1 = 0.46 > 0.2$  – требование выполняется;

Расчётная снеговая нагрузка у перепада с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 3.66 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 5.63 \text{ кПа}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 2.44 \cdot 1.5 = 3.66 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 2.44$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

#### • Тип 4

Расчётное значение –  $\mu$  у перепада равно:

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} \cdot (m_1 \cdot l'_1 + m_2 \cdot l'_2) = 1 + \frac{1}{8.0} \cdot (0.00 \cdot 16 + 0.40 \cdot 60) = 4.0$$

$$\mu = 4.0 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5 \text{ кПа}} = 10.66 \text{ – требование выполняется;}$$

$$\mu = 4.0 = 4.0 \text{ – требование выполняется;}$$

где:

$m_1 = 0$  – т.к. на верхнем покрытии имеется парапет высотой более  $0.5S_0$  м. или более 1.2 м. согласно [4];

$m_2 = 0.40$  – для плоских покрытий с  $\alpha \leq 20^\circ$  согласно [4];

$h = 8.0 \text{ м}$  – высота перепада;

$l'_1 = 16 \text{ м.}$  – длина участка верхнего покрытия ;

$l'_2 = 60 \text{ м.}$  – длина участка нижнего покрытия ;

Влияние снегового мешка учитываем в площади периметра, отстоящего на  $2h$  от стен ( не более 16 м.), но так как  $l'_2 = 60 \text{ м.} > b = 2 \cdot 8 = 16 \text{ м.}$  и  $\mu = 4.0 < \frac{2 \cdot h}{S_0} = \frac{2 \cdot 8.0}{1.5} = 10.45$ , то

$$\mu_1 = 1 - \frac{m_2 \cdot l'_2}{l'_2 - h} = 1 - \frac{0.4 \cdot 60}{60 - 8} = 0.54$$

$\mu_1 = 0.54 > 0.2$  – требование выполняется;

Расчётная снеговая нагрузка у перепада с учетом снеговых мешков:

$$S^p = S_0 \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n = 6 \cdot 1.4 \cdot 1.1 = 9.24 \text{ кН}$$

где:

$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1.0 \cdot 1.0 \cdot 4.0 \cdot 1.5 = 6 \text{ кН}$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности покрытия, принято по п. 10.1 [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$c_e = 1.0$  – коэффициент учитывающий снос снега с покрытий под действием ветра [4];

$c_t = 1.0$  – термический коэффициент [4];

$S_g = 1.5 \text{ кН}$  – вес снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли [4];

$\mu = 4.0$  – коэф. перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [4].

### 3.5. Ветровые нагрузки

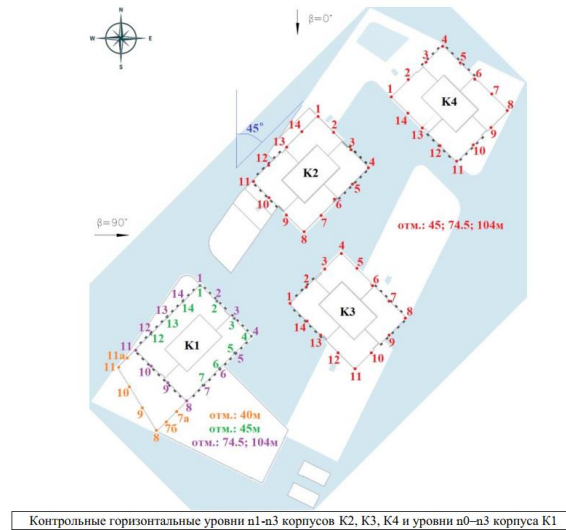
Интенсивность ветровой нагрузки, действующей на Комплекс, принимали по результатам научно-технического отчёта [7]. В данном научно-техническом отчёте, выполненном НИИ механики МГУ им. Ломоносова, проведено комплексное экспериментальное исследование, смоделировано обтекание воздушным потоком макета застройки с использованием аэродинамической трубы, оснащённой средствами неравномерного профиля скорости воздушного потока, имитирующего структуру нормативного ветра. В результате работы, определены интенсивности распределения ветровых нагрузок на фасады жилого комплекса с учётом взаимной аэродинамической интерференции. Выявлены наиболее неблагоприятные ветровые режимы, оценены пиковые значения знакопеременного ветрового давления. Даны оценки ветровой устойчивости комплекса.

Результатом аэродинамического эксперимента, явилось определение базового аэродинамического коэффициента -  $C_m$  в разных точках фасадов Комплекса.

Для определения аэродинамических коэффициентов в разных точках фасада, макет Комплекса был препарирован приемниками давления на горизонтальных ярусах по высоте корпусов.

Систематические измерения распределений ветрового давления на фасадах корпусов выполнены по 72-м азимутам настилающего ветра с подробным шагом  $\Delta\beta=5$  градусов ( $0^\circ < \beta < 360^\circ$ ) см. рис. 3.5.1.

Значения базовых аэродинамических коэффициентов, в соответствующих точках приёмниках каждого яруса по 72 азимутам, представлены в приложении В [4].

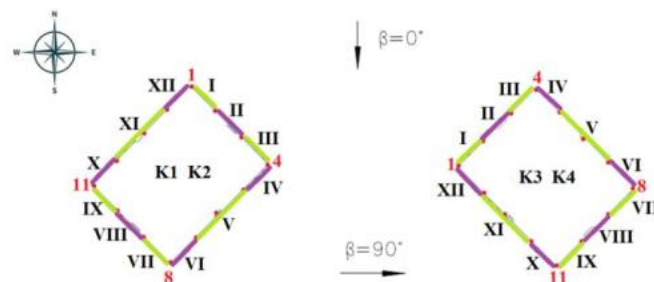


**Рис. 3.5.1. Направления условного азимута  $\beta$  по отношению к географическим направлениям частей света**

**Таблица 3.5.1**

**Сочетания значений приведенного аэродинамического коэффициента в характерных зонах I-XII (см. Рис. 3.1.5.1) для корпусов К-1, К-2, К-3, К-4 при критических направлениях настилающего ветра**

$\beta$ , гр.	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Корпус К-1												
40	-0.63	-0.43	-0.39	-0.56	-0.56	-0.65	-0.75	-0.75	-0.74	0.49	0.67	0.63
110	-0.38	-0.46	-0.65	-0.65	-0.40	-0.30	0.54	0.71	0.66	0.07	0.07	0.03
Корпус К-2												
235	-0.79	-0.91	-0.89	0.64	0.63	0.39	-0.88	-0.87	-0.79	-0.63	-0.51	-0.60
345	0.49	0.36	0.12	-0.48	-0.50	-0.64	-0.75	-0.72	-0.68	-0.41	-0.01	0.15
Корпус К-3												
170	-0.59	-0.60	-0.70	-0.75	-0.72	-0.70	-0.41	0.00	0.11	0.64	0.61	0.38
95	0.70	0.70	0.50	-0.42	-0.42	-0.45	-0.45	-0.43	-0.50	-0.55	-0.55	-0.67
Корпус К-4												
345	0.13	0.22	0.26	0.58	0.53	0.30	-0.50	-0.53	-0.69	-0.81	-0.79	-0.75
230	-0.56	-0.58	-0.69	-0.81	-0.92	-0.95	0.54	0.66	0.58	-0.61	-0.34	-0.37



**Рис. 3.5.2. Схемы разбиения фасадов на характерные зоны I-XII**

Ветровая нагрузка в соответствии с [4], состоит из двух компонентов:

- Средняя составляющая ветровой нагрузки (статическая составляющая) -  $w_m$ ;
- Пульсационная составляющая ветровой нагрузки (динамическая составляющая) -  $w_p$ .

$w^H = w_m + w_p$  – нормативная;

$w^p = w^H \cdot \gamma_f \cdot \gamma_n$  – расчётная.

где:

$\gamma_f = 1.4$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания [1];

Нормативное значение средней составляющей ветровой нагрузки определяли, в соответствии с [7], по следующей зависимости:

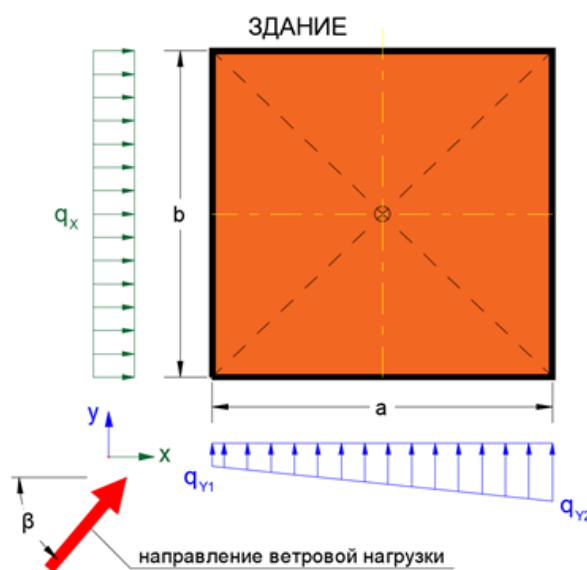
$$w_m = w_0 \cdot c_m$$

где:

$c_m$  – аэродинамический коэффициент, принимали по [7];

$w_0$  – нормативное, значение ветрового давления, принимали по [4];

Среднюю составляющую ветровой нагрузки по различным азимутам в расчётной модели задавали в виде проекций данных нагрузок на продольную и поперечную оси здания (по осям  $x$  и  $y$ ).



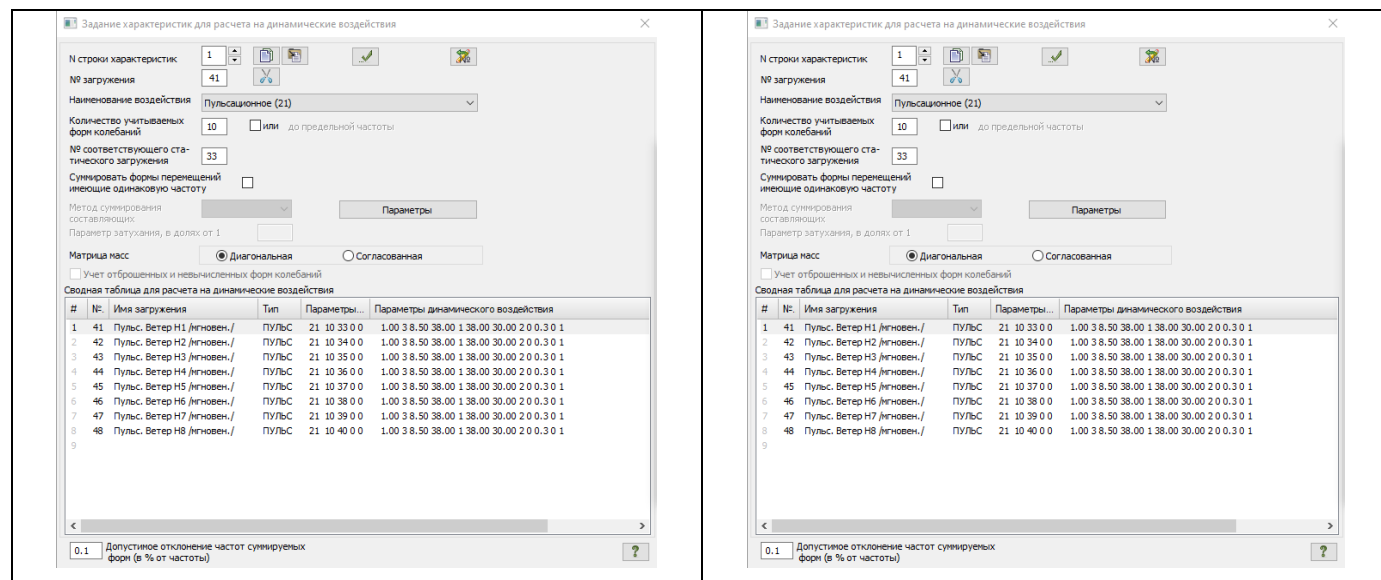
**Рис. 1.5 Принципиальная схема приложения ветровых нагрузок**

Перед приложением ветровых нагрузок к расчётной модели комплекса, были проанализированы величины ветровых нагрузок по всем 72 азимутам ( $0^\circ \leq \beta < 360^\circ$ ) и определены азимуты с максимальными значениями ветровых нагрузок. Всего было выбрано по 8 азимутам, которые и учитывали в расчётной модели.

Корпус	Азимуты, принятые в расчетной модели
К-1	$\beta=45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 235^\circ, 270^\circ, 315^\circ, 345^\circ$
К-2	$\beta=45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 235^\circ, 270^\circ, 315^\circ, 345^\circ$
К-3	$\beta=45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 235^\circ, 270^\circ, 315^\circ, 345^\circ$
К-4	$\beta=45^\circ, 90^\circ, 135^\circ, 180^\circ, 230^\circ, 270^\circ, 315^\circ, 345^\circ$

## Расчёт пульсационной составляющей ветровой нагрузки

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки смоделирована в МПК ЛИРА-САПР в модуле для расчёта на динамические воздействия, тип воздействия - пульсационное. В данном модуле автоматически выполняется расчёт пульсационной составляющей ветровой нагрузки в соответствии с [4].



**Рис. 1.6 Учёт статических нагрузок в динамическом (пульсационном ветровом) нагружении и формирование динамического нагружения для пульсационного воздействия**

Ветровая нагрузка в соответствии с [4], состоит из двух компонентов:

- Средняя составляющая ветровой нагрузки (статическая составляющая) -  $w_m$ ;
- Пульсационная составляющая ветровой нагрузки (динамическая составляющая) -  $w_p$ .

$$w = w_m + w_p$$

где:

$$w_m = w_0 \cdot k(z_e) \cdot c$$

$k(z_e)$  - коэффициент, учитывающий изменение ветрового давления для высоты  $z_e$ ;

$c$  - аэродинамический коэффициент;

$w_0$  - нормативное, значение ветрового давления;

$$w_p = w_m \cdot \zeta(z_e) \cdot v$$

$\zeta(z_e)$  - коэффициент пульсации давления ветра, для эквивалентной высоты  $z_e$ ;

$v$  - коэффициент пространственной корреляции пульсаций давления ветра;

Нормативное значение ветрового давления для I района:

$$w_0 = 0.23 \text{ кН}$$

Тип местности В.



Согласно п. 11.1.5 следует рассматривать два направления ветрового потока (с разными направлениями ветрового воздействия - в направлении положительного и отрицательного направления осей координат), причем величина ветрового давления и его схема различна.

Пульсационная составляющая ветровой нагрузки определяется по одному из 3-х случаев [4], в зависимости от соотношения первых ( $f_1, f_2, f_3$ ) и предельной ( $f_{lim}$ ) частот собственных колебаний здания.

### Корпус К-1

$$f_3 = 0.722 \text{ Гц} < f_{lim} = 1.05 \text{ Гц} < f_4 = 1.222 \text{ Гц}$$

$z_{эк} = 0.8 \cdot h = 95.6 \text{ м.}$ , где  $h$  - высота сооружений.

$$f_{lim} = \frac{\sqrt{w_0 \cdot k_z(z_{эк}) \cdot \gamma_f}}{940 \cdot T_{g,lim}} = \frac{\sqrt{230 \cdot 1.6 \cdot 1.4}}{940 \cdot 0.023} = 1.05 \text{ Гц}$$

следовательно, расчёт производим с учётом 4 первых форм собственных колебаний.

### Корпус К-2

$$f_4 = 1.363 \text{ Гц} > f_{lim} = 1.05 \text{ Гц} > f_3 = 0.616 \text{ Гц}$$

$z_{эк} = 0.8 \cdot h = 95.6 \text{ м.}$ , где  $h$  - высота сооружений.

$$f_{lim} = \frac{\sqrt{w_0 \cdot k_z(z_{эк}) \cdot \gamma_f}}{940 \cdot T_{g,lim}} = \frac{\sqrt{230 \cdot 1.6 \cdot 1.4}}{940 \cdot 0.023} = 1.05 \text{ Гц}$$

Расчет производим с учетом 4 первых форм собственных колебаний.

### Корпус К-3

$$f_3 = 0.621 \text{ Гц} < f_{lim} = 1.05 \text{ Гц} < f_4 = 1.163 \text{ Гц}$$

$z_{эк} = 0.8 \cdot h = 95.6 \text{ м.}$ , где  $h$  - высота сооружений.

$$f_{lim} = \frac{\sqrt{w_0 \cdot k_z(z_{эк}) \cdot \gamma_f}}{940 \cdot T_{g,lim}} = \frac{\sqrt{230 \cdot 1.6 \cdot 1.4}}{940 \cdot 0.023} = 1.05 \text{ Гц}$$

следовательно, расчёт производим с учётом 4 первых форм собственных колебаний.

### Корпус К-4

$$f_5 = 1.433 \text{ Гц} > f_{lim} = 1.09 \text{ Гц} > f_4 = 0.642 \text{ Гц}$$

$z_{эк} = 0.8 \cdot h = 96 \text{ м.}$ , где  $h$  - высота сооружений.

$$f_{lim} = \frac{\sqrt{w_0 \cdot k_z(z_{эк}) \cdot \gamma_f}}{940 \cdot T_{g,lim}} = \frac{\sqrt{230 \cdot 1.72 \cdot 1.4}}{940 \cdot 0.023} = 1.09 \text{ Гц}$$

Расчет производим с учетом 5 первых форм собственных колебаний.

### 3.6. Температурные нагрузки

Максимальные размеры фундаментных плит, плит перекрытия подземной автостоянки и плиты покрытия подземной автостоянки составляют – 97.65х190.36 м., что больше расстояния между температурно-усадочными швами допустимого без расчёта – 30 м. (ж.б. монолитный каркас), в связи с чем необходимо выполнять расчёт на температурные воздействия.

Расчётные значения изменения температур по конструкциям обобщены и приведены в таблице 3.1.6.1.

**Таблица 3.6.1**

#### Расчётные изменения температур по конструкциям

№ п/п	Вид конструкции	В теплое время года	В холодное время года
В период эксплуатации			
1	Фундаментная плита	3.6°C	–2.8°C
В период строительства <sup>1</sup>			
2	Фундаментная плита	3.6°C · 0.8 = 2.9°C	–3.6°C · 0.8 = –2.9°C
Примечания			
1. При расчёте изменения температур в период строительства учитывали их снижение на 20% как для конструкций строящихся зданий согласно п. 4.5 [4].			

#### Расчёт изменений средних температур в теплое и холодное время

##### 1. В период эксплуатации

Расчёт выполнен в соответствии с требованиями [4] для следующих параметров здания:

Тип здания - Отапливаемые здания;

Тип конструкций – Железобетонные толщиной свыше 40 см. – фундаментные плиты;

Защита от солнечной радиации – есть;

Вид поверхности – горизонтальная;

Для фундаментных плит

Расчётные значения изменения температур:

Фактически расчётные изменения температур для плит это среднее значение изменений по каждой грани плиты, учитывая что по нижней поверхности фундаментных плит температура постоянная (т.е. изменение температуры равно нулю), то нормативное значение изменения температур для фундаметной плиты будет равно:

$$\frac{\Delta t_w}{2} = \frac{7.16^\circ\text{C}}{2} = 3.6^\circ\text{C} - \text{в теплое время года;}$$

$$\frac{\Delta t_c}{2} = \frac{-5.71^\circ\text{C}}{2} = -2.86^\circ\text{C} - \text{в холодное время года.}$$

Расчётные значения изменения температур:

$$\Delta t_w \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = 5.92^\circ\text{C} \cdot 1.1 \cdot 1.1 = 7.16^\circ\text{C} - \text{в теплое время года;}$$

$$\Delta t_c \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = -4.72^\circ\text{C} \cdot 1.1 \cdot 1.1 = -5.71^\circ\text{C} - \text{в холодное время года.}$$

Нормативные значения изменения температур:

$$\Delta t_w = (t_w - t_{0c}) = (11.2^\circ\text{C} - (5.28^\circ\text{C})) = 5.92^\circ\text{C} - \text{в теплое время года;}$$

$$\Delta t_c = (t_c - t_{0w}) = (5^\circ\text{C} - 9.72^\circ\text{C}) = -4.72^\circ\text{C} - \text{в холодное время года.}$$

где:

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания;

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по нагрузке;

Начальные температуры:

$$t_{0w} = 0.8 \cdot t_{VII} + 0.2 \cdot t_I = 0.8 \cdot 11.2^\circ\text{C} + 0.2 \cdot (3.8^\circ\text{C}) = 9.72^\circ\text{C} - \text{в теплое время года;}$$

$$t_{0c} = 0.2 \cdot t_{VII} + 0.8 \cdot t_I = 0.2 \cdot 11.2^\circ\text{C} + 0.8 \cdot (3.8^\circ\text{C}) = 5.28^\circ\text{C} - \text{в холодное время года;}$$

Многолетние средние месячные температуры воздуха в январе и июле, для подземной части сооружения:

$$t_I = t_{\min(h)} = 3.8^\circ\text{C}$$

$$t_{VII} = t_{\max(h)} = 11.2^\circ\text{C}$$

Нормативные значения средних температур:

$$t_w = t_{ew} = 11.2^\circ\text{C} - \text{в теплое время года;}$$

$$t_c = t_{ic} = 5^\circ\text{C} - \text{в холодное время года;}$$

Средние суточные температуры наружного воздуха, для подземной части сооружений:

$$t_{ew} = t_{\max(h)} = 11.2^\circ\text{C} - \text{в теплое время года;}$$

Температура внутреннего воздуха:

$$t_{ic} = 5^\circ\text{C} - \text{температура внутреннего воздуха отапливаемого паркинга в холодное время года;}$$

Средняя минимальная и максимальная температура почвы на глубине больше 3.2м:

$$t_{\min(h)} = 3.8^\circ\text{C}$$

$$t_{\max(h)} = 11.2^\circ\text{C}$$

## **2. В период строительства**

Расчёт выполнен в соответствии с требованиями [4] для следующих параметров здания:

Тип здания - Отапливаемые здания;

Тип конструкций – Железобетонные толщиной свыше 40 см. – фундаментные плиты;

Защита от солнечной радиации – есть;

Вид поверхности – горизонтальная;

Для фундаментных плит

Расчётные значения изменения температур:

Фактически расчётные изменения температур для плит это среднее значение изменений по каждой грани плиты, учитывая что по нижней поверхности фундаментных плит температура постоянная (т.е. изменение температуры равно нулю), то нормативное значение изменения температур для фундаметной плиты будет равно:

$$\frac{\Delta t_w}{2} = \frac{7.16^\circ\text{C}}{2} = 3.6^\circ\text{C} - \text{в теплое время года};$$

$$\frac{\Delta t_c}{2} = \frac{-7.16^\circ\text{C}}{2} = -3.6^\circ\text{C} - \text{в холодное время года}.$$

Расчётные значения изменения температур:

$$\Delta t_w \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = 5.92^\circ\text{C} \cdot 1.1 \cdot 1.1 = 7.16^\circ\text{C} - \text{в теплое время года};$$

$$\Delta t_c \cdot \gamma_n \cdot \gamma_f = -5.92^\circ\text{C} \cdot 1.1 \cdot 1.1 = -7.16^\circ\text{C} - \text{в холодное время года}.$$

Нормативные значения изменения температур:

$$\Delta t_w = (t_w - t_{0c}) = (11.2^\circ\text{C} - (5.28^\circ\text{C})) = 5.92^\circ\text{C} - \text{в теплое время года};$$

$$\Delta t_c = (t_c - t_{0w}) = (3.8^\circ\text{C} - 9.72^\circ\text{C}) = -5.92^\circ\text{C} - \text{в холодное время года}.$$

где:

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по ответственности здания;

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по нагрузке;

Начальные температуры:

$$t_{0w} = 0.8 \cdot t_{VII} + 0.2 \cdot t_I = 0.8 \cdot 11.2^\circ\text{C} + 0.2 \cdot (3.8^\circ\text{C}) = 9.72^\circ\text{C} - \text{в теплое время года};$$

$$t_{0c} = 0.2 \cdot t_{VII} + 0.8 \cdot t_I = 0.2 \cdot 11.2^\circ\text{C} + 0.8 \cdot (3.8^\circ\text{C}) = 5.28^\circ\text{C} - \text{в холодное время года};$$

Многолетние средние месячные температуры воздуха в январе и июле, для подземной части сооружения:

$$t_I = t_{\min(h)} = 3.8^\circ\text{C}$$

$$t_{VII} = t_{\max(h)} = 11.2^\circ\text{C}$$

Нормативные значения средних температур:

$$t_w = t_{ew} = 11.2^\circ\text{C} - \text{в теплое время года};$$

$$t_c = t_{ec} = 3.8^\circ\text{C} - \text{в холодное время года};$$

Средние суточные температуры наружного воздуха, для подземной части сооружений:

$$t_{ew} = t_{\max(h)} = 11.2^\circ\text{C} - \text{в теплое время года};$$

$$t_{ec} = t_{\min(h)} = 3.8^\circ\text{C} - \text{в теплое время года};$$

Средняя минимальная и максимальная температура почвы на глубине больше 3.2м:

$$t_{\min(h)} = 3.8^\circ\text{C}$$

$$t_{\max(h)} = 11.2^\circ\text{C}$$

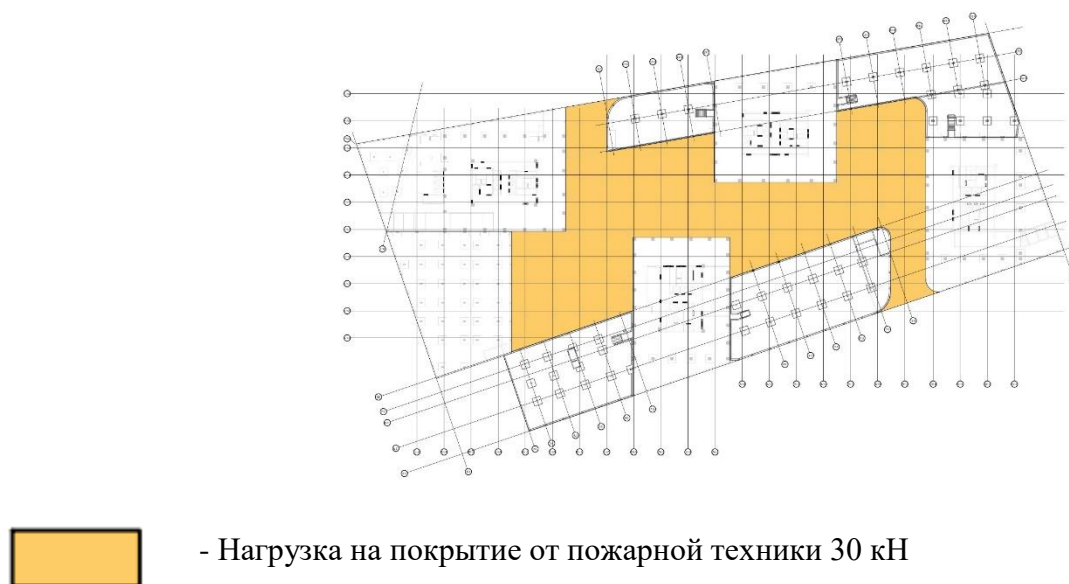
### 3.7. Нагрузки от пожарного автотранспорта на плиты покрытия

Покрытие подземной автостоянки Комплекса, доступное для проезда пожарных автомобилей, запроектировано согласно [8]. Рассматривали два взаимоисключающих случая распределения нагрузки от пожарного автотранспорта на плиту покрытия:

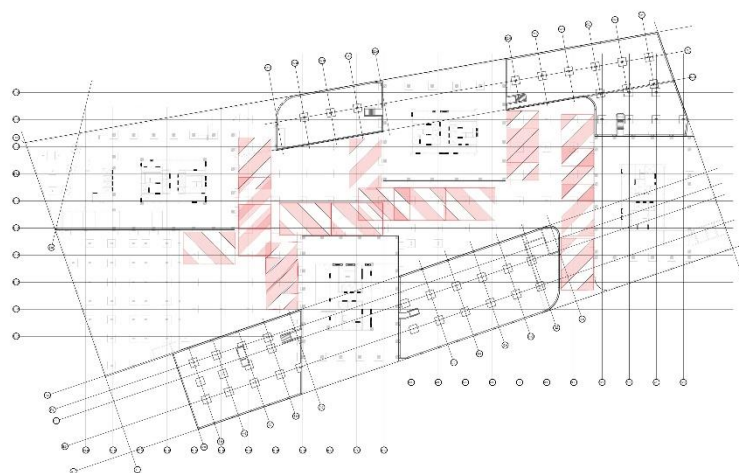
- Первый случай равномерно-распределённая нагрузка по всей плите покрытия (см. рис. 3.7.1);
- Второй случай сосредоточенные нагрузки от выносных опор подъёмника, приложенных в зонах расстановки пожарной техники (см. рис. 3.7.2) в наиболее неблагоприятном их положении.

Нормативное значение распределенной нагрузки от транспортных средств общей массой свыше 16 тс, в том числе пожарного автотранспорта, на стены подвалов и покрытие подземной части многофункциональных комплексов, принято 30 кН в соответствии с [9].

Нормативные сосредоточенные нагрузки от пожарного автомобиля приняты не менее 160 кН на ось, а общей нагрузки от наиболее тяжелых машин (автоподъемников) – 460 кН, установленных в наиболее неблагоприятном возможном положении. Давление на покрытие от выносных опор пожарного автомобиля учитывается в отдельном расчетном сочетании нагрузок и принято из расчета наибольшей нагрузки на опору при перемещении гидроподъемника, составляющей 1.75 средней нагрузки на опору. Размеры площадки для передачи нагрузки от колес пожарного автомобиля на покрытие проезжей части принято равными 0.2×0.6 м; размеры основания выносной опоры или специальной подкладки – 0.5×0.5 м.



**Рис. 3.7.1. Схема равномерной нагрузки от пожарной техники на плите покрытия автостоянки**



- Зона остановки пожарной техники

**Рис. 3.7.2 Схема зон расстановки пожарной техники на плите покрытия автостоянки**

Нормативные сосредоточенные нагрузки от пожарного коленчато-телескопического подъёмника Bronto Skylift F 101 HLA приняты согласно техническим характеристикам.



*Пожарный коленчато-телескопический  
подъёмник Bronto Skylift F 101 HLA*

1.	Тип стрелы		коленчато-телескопическая
2.	Количество секций стрелы		10
3.	Максимальная высота подъема по пол люльки	м.	101
4.	Максимальная рабочая высота, высота по пол люльки +2 метра	м.	99
5.	Минимальный вылет при максимальной высоте подъема	м.	7.80
6.	Максимальный вылет	м.	27
7.	Грузоподъемность люльки	кг.	400
8.	Максимальная глубина опускания	м.	18.50
9.	Угол подъема основной стрелы	°	85°

10.	Угол подъема дополнительной стрелы	°	160°
11.	Вес подъемной установки	т.	45
12.	Полная масса включая шосси	т.	63.10
13.	Коэффициент устойчивости		1
<i>Аутригеры (опорный контур)</i>			
14.	тип		Н-образный
15.	размер: поперек (х) вдоль (по осям)	м.	8.30 x 7.00
16.	размер: поперек (х) вдоль (по габаритам опорной площадки)	м.	9.25 x 7.95
17.	возможность установки аутригеров одного борта		нет
18.	максимальное усилие выносной опоры	кН	300
максимальное давление опорной площадки			
19.	(обязательные дополнительные опорные пластины 480 x 780 мм. )	кг/см <sup>2</sup>	8
20.	максимальное давление опорной площадки с фанерной подкладкой	кг/см <sup>2</sup>	4.20
21.	габариты фанерной подкладки	мм.	50 x 950 x 950
<i>Время выполнения маневров</i>			
22.	Установка аутригеров	сек.	40
<i>Шасси</i>			
23.	марка шасси		Mercedes-Benz Actros 6258
24.	колесная формула		4 x 12
<i>Габаритные размеры</i>			
25.	длина	мм.	16300
26.	ширина	мм.	2550
27.	высота	мм.	4000

Площадки для спасательных кабин и вертолетов на покрытиях проектируемого комплекса не предусмотрены.

Определим давление на стены от пожарной машины:

$$P_H = q \cdot \lambda = 30 \cdot 0.35 = 10.50 \text{ кН/м}^2$$

$$P_q = q \cdot \gamma_f \cdot \lambda = 30 \cdot 1.2 \cdot 0.35 = 12.60 \text{ кН/м}^2$$

где  $q = 30 \text{ кН/м}^2$  — эквивалентная равномерно-распределенная нагрузка;

$\gamma_f = 1.20$  — коэффициент надёжности по нагрузке;

$\lambda = 0.35$  — коэффициент горизонтального давления грунта.

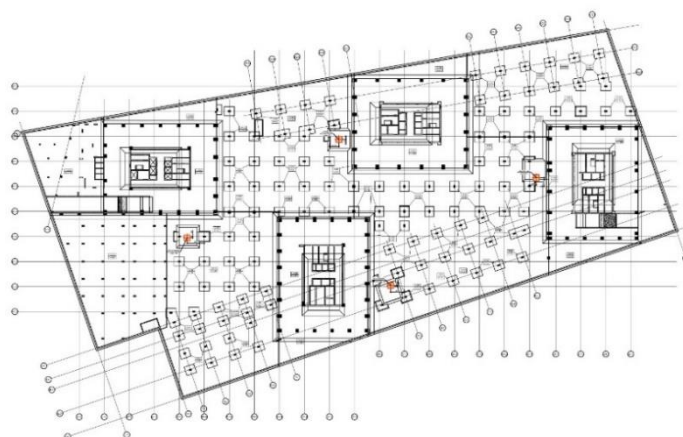
### 3.8. Нагрузки от оборудования

При расчёте здания были учтены нагрузки от технологического оборудования.

Нагрузка от оборудования на кровле принята  $300 \text{ кг/м}^2$ . Нагрузка в помещении ИТП принята  $11 \text{ т/м}^2$ .

### 3.9. Нагрузки от подъёмных кранов

В процессе возведения проектируемого Комплекса на фундаментной плите будет установлено 4 подъёмных крана, по одному на каждый корпус, схема установки кранов на фундаментной плите представлена на рис. 3.9.1.



**Рис. 3.9.1. Схема установки подъёмных кранов**

Марки всех 4-х кранов будут одинаковы - Liebherr 224 EC-H12.

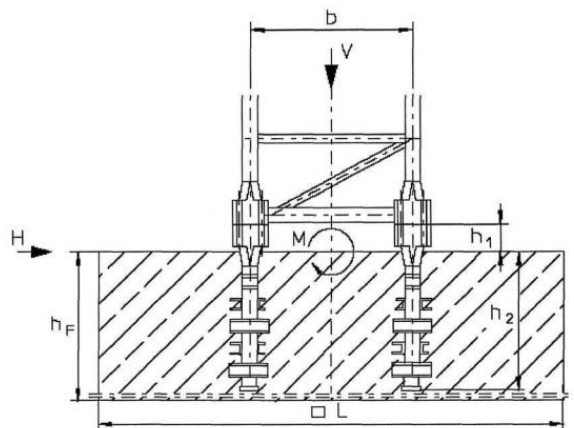
Нагрузки на фундаментную плиту от данного крана представлены в табл. 3.9.1.

**Таблица 3.9.1**

**Нагрузки на фундамент от крана Liebherr 224 EC-H12**

Число башенных секций	Высота крюка	Работающий кран			Неработающий кран			Во время монтажа		
		М, кНм	Н, кН	V, кН	М, кНм	Н, кН	V, кН	М, кНм	Н, кН	V, кН
0	15.0	1919	24	596	1468	33	565	1095	13	326
1	19.1	2020	25	619	1683	40	588	1152	15	349
2	23.3	2128	27	642	1928	46	611	1214	16	372
3	27.4	2242	29	665	2235	54	633	1284	18	395
4	31.6	2363	30	688	2521	60	656	1359	19	418
5	35.7	2490	32	710	2829	65	679	1442	21	440
6	39.8	2623	33	733	3160	71	702	1530	22	463
7	44.0	2763	35	756	3515	76	725	1626	24	486
8	48.1	2910	36	779	3892	82	747	1728	26	509
9	52.3	3063	38	802	4291	87	770	1836	27	532
10	56.4	3222	40	824	4714	93	793	1951	29	554
11	60.5	3252	41	847	4656	93	816	1935	30	577
12	64.7	3413	43	870	5084	99	839	2052	32	600





**Рис. 3.9.2. Схема приложения нагрузок к ФП**

В табл. 3.9.1 нагрузки представлены для 10-ти секционного крана высотой 62 м., однако, максимальная высота корпусов К-1, К-2, К-3, К-4 составляет 120 м. от верха ФП, в связи с чем краны будут наращиваться дополнительными Корпусами, что требует учёта дополнительной вертикальной нагрузки от этих доп. секций.

Высота типовой доборной секции – 4.14 м., вес одной секции – 28.5 кН, требуется дополнительно – 20 секций.

Дополнительная вертикальная нагрузка от допсекций –  $V_{\text{доп.}} = 570$  кН.

Суммарные нагрузки (с учётом допсекций) на ФП от кранов представлены в табл. 3.9.2.

**Таблица 3.9.2.**

**Суммарные нагрузки на фундамент от крана Liebherr 224 EC-H12**

Усилия	Кран № 1, 2, 3 ,4
Вариант 1	Работающий кран
V, кН	1394
H, кН	40
M, кН · м	3222
Вариант 2	Неработающий кран
V, кН	1363
H, кН	93
M, кН · м	4714
Вариант 3	Во время монтажа
V, кН	1124
H, кН	29
M, кН · м	554

Нагрузки от кранов в расчётной модели учтены в отдельном загрузении. Нагрузки от кранов приведены к сосредоточенным силам действующим в 4 точках (4 опорах крана).

### 3.10. Гололёдные нагрузки корпусов К-1, К-2, К-3, К-4

Согласно требованиям [4] для высотных зданий необходимо учитывать поверхностные гололёдные нагрузки, для стен и покрытий.

В соответствии с [4], нормативное значение толщины стенки гололеда –  $b = 5$  мм. (район II).

$\gamma_n = 1.1$  – коэффициент надёжности по назначению здания [1];

$\gamma_f = 2.0$  – коэффициент надёжности по нагрузке [4];

Плотность льда  $0.90$  г/см<sup>3</sup>

Расчёт поверхностных гололедных нагрузок произведен в зависимости от высоты рассматриваемой поверхности.

В расчётной модели поверхностные гололёдные нагрузки прикладывали к наружным стенам в уровне перекрытий корпусов ярусами высотой по 10 м. (3 эт.) как нагрузку, равномерно распределённую по линии.

### 3.11. Аварийные воздействия. Корпуса К-1, К-2, К-3, К-4

В соответствии с требованиями [10], высотные здания должны быть защищены от прогрессирующего обрушения вследствие выхода из строя отдельных несущих конструкций, в результате чрезвычайных ситуаций.

Случаи выхода из строя отдельных несущих конструкций, для расчёта на устойчивость Комплекса к прогрессирующему обрушению, приняты в соответствии с требованиями [10].

### 3.11. Давление грунтовой воды на фундаментную плиту

Глубина залегания грунтовых вод, согласно геологическому отчету, выполненному ООО «СТФ-СТРОЙ» (шифр: ГКО-565/21(Д2107-003)-ИГИ) достигает уровня, соответствующего абсолютной отметке 143.150, с сезонным колебанием до 1.5 м.

Для расчета была принята отметка залегания грунтовых вод максимально высокая с учетом сезонного колебания 144,650.

Низ фундаментной плиты паркинга находится на отм. 136.850.

Расчетная высота напора воды  $144.65 - 136.850 = 7.8$  м.

$$\gamma_w \cdot H_0 = 1 \cdot 7.8 = 7.8 \text{ тм}^2$$

где  $\gamma_w = 1.00$  тсм<sup>3</sup> удельный вес воды;

$H_0$  – расчетная высота напора воды, отитываемая от подошвы подземной части сооружения до максимального уровня подземный вод.

## 4. ХАРАКТЕРИСТИКИ РАСЧЁТНОЙ МОДЕЛИ

### 4.1. Описание возможностей программного комплекса

Расчет несущих элементов сооружения выполнен в МПК «ЛИРА САПР».

Многофункциональный программный комплекс «ЛИРА САПР» предназначен для проектирования и расчета, как отдельных строительных конструкций различного назначения, так зданий и сооружений в целом. Расчет выполняется на статические (силовые и деформационные) и динамические воздействия. Выполняется подбор или проверка сечений стальных, деревянных и железобетонных конструкций по I и II группе предельных состояний, в соответствии с требованиями норм.

В основе статического расчетного процессора ПК «ЛИРА САПР» лежит метод конечных элементов на основе перемещений, реализующий быстродействующие алгоритмы составления и решения систем уравнений с порядком до нескольких миллионов неизвестных. Проверка и подбор железобетонных, стальных и деревянных сечений выполняется на основе РСУ или РСН в специальных модулях, которые реализуют алгоритмы заложенные в действующих нормах проектирования.

В базе ПК «ЛИРА САПР» имеется большая библиотека конечных элементов предназначенных для численного моделирования широкого спектра различных конструкций зданий и сооружений и их сопряжений.

### 4.2. Описание методики численного моделирования конструкций

При построении расчётной модели гостиничного комплекса были использованы актуальные архитектурно-планировочные решения, задание на проектирование с требованиями заказчика, отчет об инженерно-геологических изысканиях, действующие нормы проектирования и СТУ.

При расчёте гостиничного комплекса рассматривали пространственную (6 степеней свободы) работу конструктивной системы здания, с учётом совместной работы с основанием.

Ростверки и переходные плиты моделировали – четырёхузловыми или трёхузловыми КЭ, см. рис 4.2.1. Тип КЭ47 - универсальный четырехугольный КЭ толстой оболочки. Тип КЭ46 - универсальный треугольный КЭ толстой оболочки. Данные КЭ предназначен для прочностного расчета толстых пологих оболочек (плит, балок-стенок).

Фундаментные плиты, стены, пилоны, парапеты, плиты перекрытия и покрытия моделировали – четырёхузловыми или трёхузловыми КЭ, см. рис 4.2.1. Тип КЭ44 – универсальный четырёхугольный КЭ оболочки. Тип КЭ42 – универсальный трёхугольный КЭ оболочки. Данные КЭ предназначены для прочностного и деформационного расчета тонких пологих оболочек.

Колонны, пилоны, балки моделировали – двухузловыми стержневыми КЭ, см. рис 4.2.2. Тип КЭ10 – универсальный пространственный стержневой КЭ. Данный конечный элемент может работать во всех признаках схем, применяется для прочностного и деформационного расчета стержневых конструкций.

Сопряжения КЭ между собой принимали в зависимости от фактического исполнения узлов, жёсткими или шарнирными.

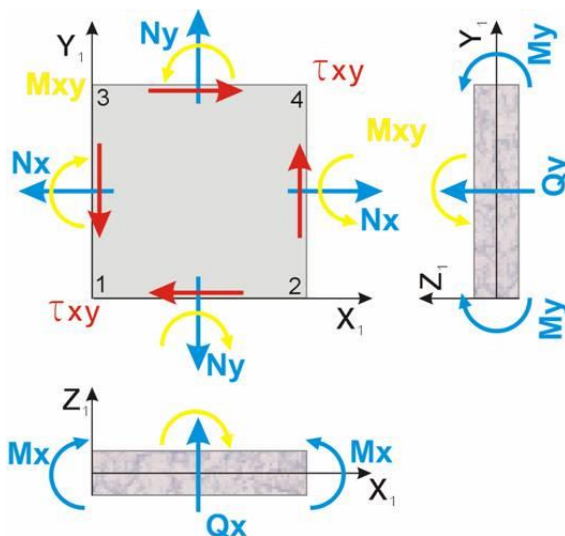


Рис. 4.2.1. Положительные усилия в КЭ оболочек

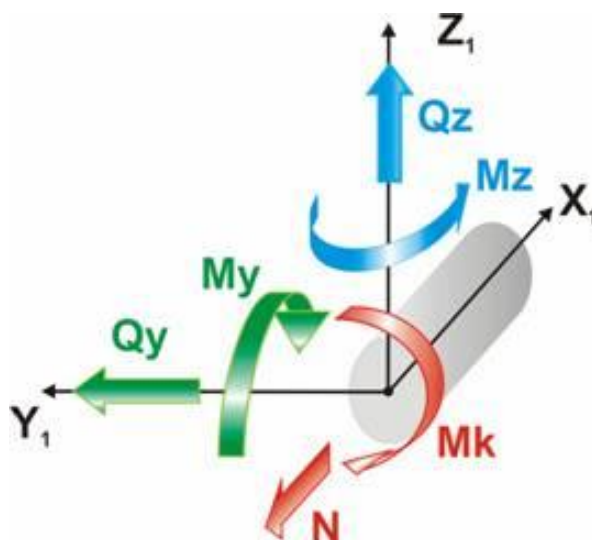


Рис. 4.2.2 Положительные усилия в КЭ стержней

### 4.3. Параметры основания в расчётной модели

В МПК «ЛИРА САПР» была смоделирована конечноэлементная модель комплекса с учётом работы грунта основания. Модель грунта моделировали в модуле Грунт и присоединяли ее к расчетной модели комплекса, согласно фактической схеме посадки комплекса.

#### 4.4. Параметры загружений в расчётных моделях

*В расчётных моделях были смоделированы следующие загрузки*

Таблица 4.4.1.

Список загружений

#	Имя загрузки	Подзадача	Вид	Тип	Формула
1	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
2	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
3	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
4	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
5	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
6	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
7	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
8	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
9	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
10	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
11	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
12	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	1. Основная зада...	Постоянное (Р)	Монт.с.	
13	Давление грунта /врем. длит./ - 1.15	1. Основная зада...	Постоянное (Р)		
14	Отделка ВК /врем. длит./ - 1.3	1. Основная зада...	Постоянное (Р)		
15	Констр. полов /врем. длит./ - 1.3	1. Основная зада...	Постоянное (Р)		
16	Констр. покрытия /врем. длит./ - 1.3	1. Основная зада...	Постоянное (Р)		
17	Вес фасадов /врем. длит./ - 1.2	1. Основная зада...	Постоянное (Р)		
18	Давление грунтовой воды на ФП /в...	1. Основная зада...	Постоянное (Р)		
19	Вес перегородок /врем. длит./ - 1.2	1. Основная зада...	Длит. доминир.1 ...		
20	Вес оборуд. /врем. длит./ - 1.2	1. Основная зада...	Длит. доминир.1 ...		
21	Бассейн. Давление воды. /врем. дл...	1. Основная зада...	Длит. доминир.1 ...		
22	Нагр. от подъёмн. кранов /врем. дл...	1. Основная зада...	Длит. доминир.1 ...		
23	Полез. нагр. от парковки вар.1 /кра...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
24	Полез. нагр. от парковки вар.2 /кра...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
25	Полез. нагр. в жилых помещ. /крат...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
26	Полез. нагр. коридор, тамбур, лест...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
27	Полез. нагр. на покр. паркинга /кра...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
28	Нагр. от пожарн. авто. вар.1 /крат...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
29	Нагр. от пожарн. авто. вар.2 /крат...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
30	Гололедная нагр. /кратковрем./ - 2.0	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
31	Снеговая нагр. К1-К4 /кратковрем./...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
32	Снеговая нагр. покр. паркинга /кра...	1. Основная зада...	Кратк. доминир.1...		
33	Ст.Ветер Н1 /неактив./	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		
34	Ст.Ветер Н2 /неактив./	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		
35	Ст.Ветер Н3 /неактив./	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		
36	Ст.Ветер Н4 /неактив./	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		
37	Ст.Ветер Н5 /неактив./	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		
38	Ст.Ветер Н6 /неактив./	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		
39	Ст.Ветер Н7 /неактив./	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		
40	Ст.Ветер Н8 /неактив./	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		
41	Пульс. Ветер Н1 /мгновен./	1. Основная зада...	Мгновенное (М)	ПУЛЬС	
42	Пульс. Ветер Н2 /мгновен./	1. Основная зада...	Мгновенное (М)	ПУЛЬС	
43	Пульс. Ветер Н3 /мгновен./	1. Основная зада...	Мгновенное (М)	ПУЛЬС	
44	Пульс. Ветер Н4 /мгновен./	1. Основная зада...	Мгновенное (М)	ПУЛЬС	
45	Пульс. Ветер Н5 /мгновен./	1. Основная зада...	Мгновенное (М)	ПУЛЬС	
46	Пульс. Ветер Н6 /мгновен./	1. Основная зада...	Мгновенное (М)	ПУЛЬС	
47	Пульс. Ветер Н7 /мгновен./	1. Основная зада...	Мгновенное (М)	ПУЛЬС	
48	Пульс. Ветер Н8 /мгновен./	1. Основная зада...	Мгновенное (М)	ПУЛЬС	
49	Массы для динамики /Пост. и длит. ...	1. Основная зада...	Неактивное (Н/а)		

По данным загружениям смоделированы таблицы РСУ и РСН в соответствии с требованиями [4]. По РСУ выполняли расчёт прочности конструктивных элементов, по РСН оценивали НДС конструктивных элементов и деформации основания.

## 4.5. Комбинации расчётных сочетаний усилий и нагрузок

### 4.5.1. Параметры расчётных сочетаний усилий.

Таблица 4.5.1

Таблица РСУ.

№.	Имя загрузе...	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
3	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
4	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
5	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
6	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
7	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
8	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
9	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
10	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
11	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
12	Монтаж. ст. ...	Постоянное(0)	0 0 0 1 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
13	Давление гр...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.15 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
14	Отделка ВК ...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.30 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
15	Констр. пол...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.30 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
16	Констр. пок...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.30 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
17	Вес фасадов...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
18	Давление гр...	Постоянное(0)	0 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
19	Вес перегор...	Длительное (1)	1 0 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
20	Вес оборуд. ...	Длительное (1)	1 0 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
21	Бассейн. Да...	Длительное (1)	1 0 0 0 0 0 0 1.00 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
22	Нагр. от под...	Длительное (1)	1 0 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
23	Полез. нагр...	Кратковременное(2)	2 0 0 4 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
24	Полез. нагр...	Кратковременное(2)	2 0 0 4 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
25	Полез. нагр...	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.30 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
26	Полез. нагр...	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
27	Полез. нагр...	Кратковременное(2)	2 0 0 2 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
28	Нагр. от пож...	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.20 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
29	Нагр. от пож...	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.20 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
30	Гололедная ...	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 2.00 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
31	Снеговая на...	Кратковременное(2)	2 0 0 0 0 0 0 1.40 0.50	1.00 1.00 0.50 0.80
32	Снеговая на...	Кратковременное(2)	2 0 0 2 0 0 0 1.40 0.50	1.00 1.00 0.50 0.80
33	Ст.Ветер Н1 ...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
34	Ст.Ветер Н2 ...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
35	Ст.Ветер Н3 ...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
36	Ст.Ветер Н4 ...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
37	Ст.Ветер Н5 ...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
38	Ст.Ветер Н6 ...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
39	Ст.Ветер Н7 ...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
40	Ст.Ветер Н8 ...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00
41	Пульс. Вете...	Мгновенное(7)	7 0 0 3 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
42	Пульс. Вете...	Мгновенное(7)	7 0 0 3 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
43	Пульс. Вете...	Мгновенное(7)	7 0 0 3 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
44	Пульс. Вете...	Мгновенное(7)	7 0 0 3 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
45	Пульс. Вете...	Мгновенное(7)	7 0 0 3 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
46	Пульс. Вете...	Мгновенное(7)	7 0 0 3 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
47	Пульс. Вете...	Мгновенное(7)	7 0 0 3 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
48	Пульс. Вете...	Мгновенное(7)	7 0 0 3 0 0 0 1.40 0.00	1.00 1.00 0.50 0.80
49	Массы для д...	Неактивное (9)	9 0 0 0 0 0 0 0.00 0.00	0.00 0.00 0.00

## 4.5.2. Параметры сочетаний нагрузок.

Таблица 4.5.4

## Сочетания нагрузок.

N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем	Взаимоискл	Козф. надеж	Доля длитель	1.PCH
1	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
2	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
3	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
4	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
5	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
6	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
7	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
8	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
9	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
10	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
11	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	0.
12	Монтаж. ст. /пост./ - 1.1	Постоянное (P)	+	1	1.1	1.0	1.
13	Давление грунта /врем. длит./ - 1.15	Постоянное (P)	+		1.15	1.0	1.
14	Отделка ВК /врем. длит./ - 1.3	Постоянное (P)	+		1.3	1.0	1.
15	Констр. полов /врем. длит./ - 1.3	Постоянное (P)	+		1.3	1.0	1.
16	Констр. покрытия /врем. длит./ - 1.3	Постоянное (P)	+		1.3	1.0	1.
17	Вес фасадов /врем. длит./ - 1.2	Постоянное (P)	+		1.2	1.0	1.
18	Давление грунтовой воды на ФП /врем. длит./ - 1.0	Постоянное (P)	+		1.0	1.0	1.
19	Вес перегородок /врем. длит./ - 1.2	Длит. доминир.1 (Pl1)	+		1.2	1.0	1.
20	Вес оборуд. /врем. длит./ - 1.2	Длит. доминир.1 (Pl1)	+		1.2	1.0	1.
21	Бассейн. Давление воды. /врем. длит./ - 1.0	Длит. доминир.1 (Pl1)	+		1.0	1.0	1.
22	Нагр. от подъёмн. кранов /врем. длит./ - 1.2	Длит. доминир.1 (Pl1)	+		1.2	1.0	1.
23	Полез. нагр. от парковки вар.1 /кратковрем./ - 1.2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+	4	1.2	0.35	1.
24	Полез. нагр. от парковки вар.2 /кратковрем./ - 1.2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+	4	1.2	0.35	0.
25	Полез. нагр. в жилых помещ. /кратковрем./ - 1.3	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.3	0.35	1.
26	Полез. нагр. коридор, тамбур, лестн./кратк./ - 1.2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.2	0.35	1.
27	Полез. нагр. на покр. паркинга /кратковрем./ - 1.2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+	2	1.2	0.35	1.
28	Нагр. от пожарн. авто. вар.1 /кратковрем./ - 1.2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+	5	1.2	0.0	1.
29	Нагр. от пожарн. авто. вар.2 /кратковрем./ - 1.2	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+	5	1.2	0.0	0.
30	Гололедная нагр. /кратковрем./ - 2.0	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		2.0	0.0	1.
31	Снеговая нагр. К1-К4 /кратковрем./ - 1.4	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+		1.4	0.5	1.
32	Снеговая нагр. покр. паркинга /кратковрем./ - 1.4	Кратк. доминир.1 (Pt1)	+	2	1.4	0.5	1.
33	Ст.Ветер Н1 /неактив./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.
34	Ст.Ветер Н2 /неактив./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.
35	Ст.Ветер Н3 /неактив./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.
36	Ст.Ветер Н4 /неактив./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.
37	Ст.Ветер Н5 /неактив./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.
38	Ст.Ветер Н6 /неактив./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.
39	Ст.Ветер Н7 /неактив./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.
40	Ст.Ветер Н8 /неактив./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.
41	Пульс. Ветер Н1 /мгновен./	Мгновенное (M)	+	3	1.4	0.0	0.
42	Пульс. Ветер Н2 /мгновен./	Мгновенное (M)	+	3	1.4	0.0	0.
43	Пульс. Ветер Н3 /мгновен./	Мгновенное (M)	+	3	1.4	0.0	0.
44	Пульс. Ветер Н4 /мгновен./	Мгновенное (M)	+	3	1.4	0.0	0.
45	Пульс. Ветер Н5 /мгновен./	Мгновенное (M)	+	3	1.4	0.0	0.
46	Пульс. Ветер Н6 /мгновен./	Мгновенное (M)	+	3	1.4	0.0	0.
47	Пульс. Ветер Н7 /мгновен./	Мгновенное (M)	+	3	1.4	0.0	0.
48	Пульс. Ветер Н8 /мгновен./	Мгновенное (M)	+	3	1.4	0.0	0.
49	Массы для динамики /Пост. и длит. нагр./	Неактивное (H/a)	+		0.0	0.0	0.

Для оценки НДС отдельных элементов и всей расчётной схемы в целом, в расчётной модели были сформированы расчётные сочетания нагрузок.

Для определения общих деформаций проектируемого здания, в расчётной модели были сформированы нормативные сочетания нагрузок.



#### 4.5.3. Коэффициенты сочетаний для кратковременных нагрузок в зависимости от этажности корпусов

Для уменьшения нагрузок на фундаменты и подземные конструкции в расчёте использовали коэффициенты сочетаний для кратковременных нагрузок в зависимости от этажности корпусов гостиничного комплекса, по п.6.8 [4].

Расчёт коэффициентов сочетания представлен в табличной форме для всех корпусов.

**Таблица 4.5.7**

**Коэффициенты сочетания для кратковременных нагрузок**

Корпуса	Этажность корпуса - n, шт.	Коэффициент сочетания - $\phi_3$	
К 1	33	$\phi_3 = 0,4 + \frac{\phi_1 - 0,4}{\sqrt{n}};$ $\phi_1 = 1,0$	0.51
К2, К3, К4	34		0.50



#### 4.6. Жёсткости элементов расчётной модели

Жёсткостные параметры элементов расчётной модели представлены в таблице 4.6.1

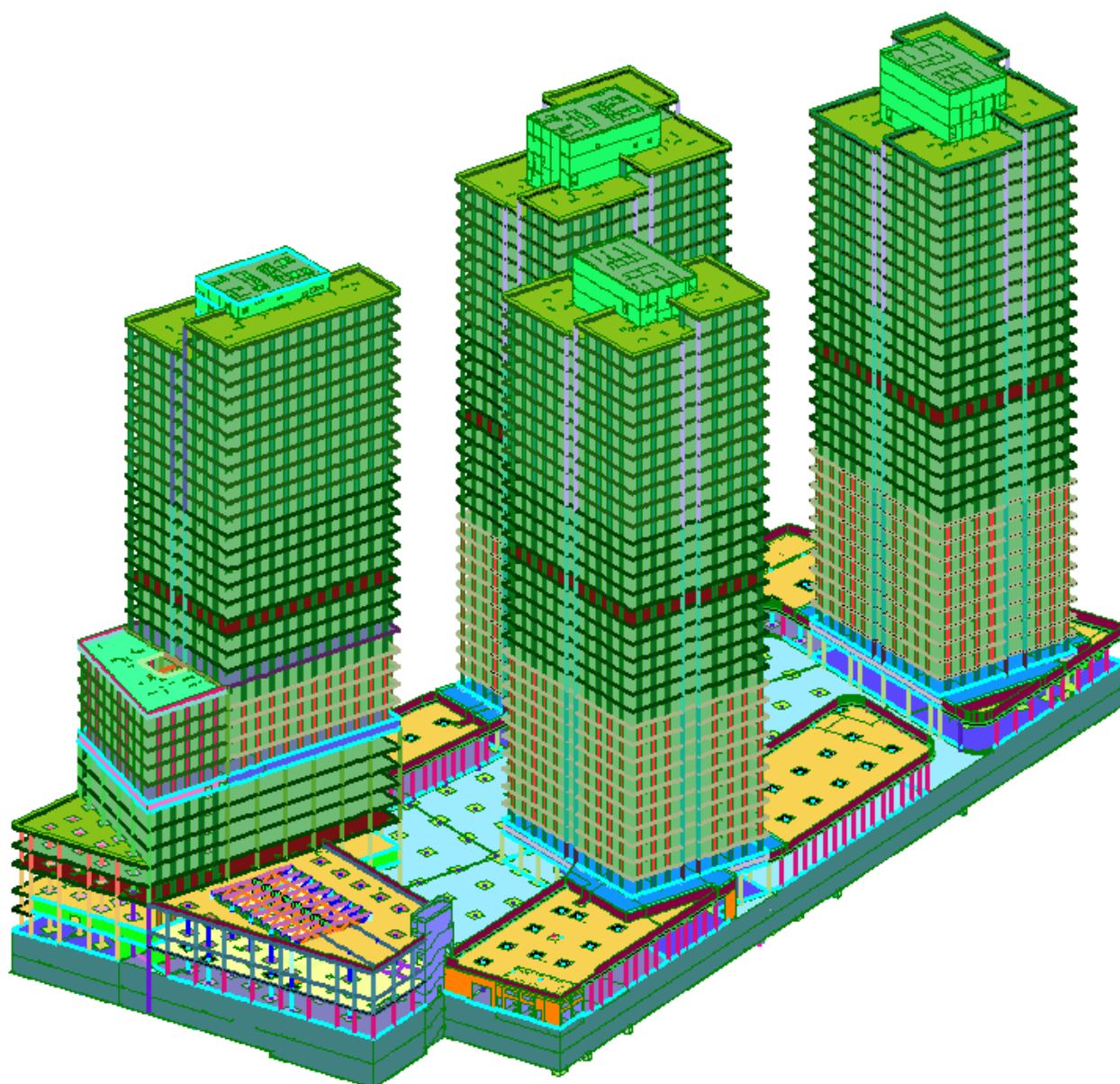


Рис. 4.6.1 Мозаика назначенных жесткостей

Таблица 4.6.1

## Жёсткости элементов расчётной модели.

## Стержни

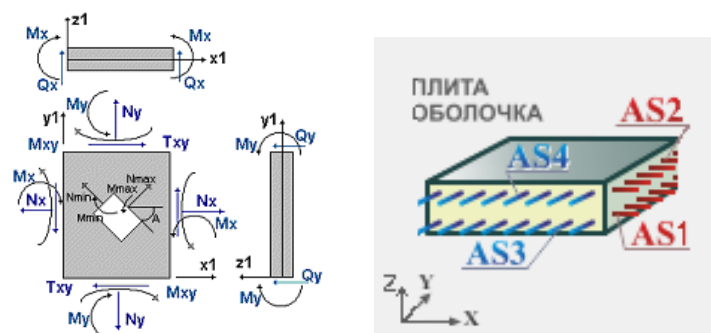
Цвет	Номер	Имя	ГОСТ	Комментарий	E, т/м2	RO, т/м3	EF, т	EIy, т*м2	EIz, т*м2	GIt, т*м2	Y1, см	Y2, см	Z1, см	Z2, см	Ru_Y, см	Ru_Z, см	q, т/м	GFy, т	GFz, т	k(EF)	k(EIy)	k(EIz)	k(GIt)	k(GFy)	k(GFz)
1	Брус 5 X 5	-	-	Фикст. стерж.	9177.450	1.912	1.912	1.912	1.912	1.338	0.833	0.833	0.833	0.833	0.000	0.000	0.006	3186.615	3186.615	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
2	Брус 5 X 5	-	-	Фикст. стерж.	9385.200	1.708	1.708	1.708	1.708	1.208	0.833	0.833	0.833	0.833	0.000	0.006	0.006	2876.806	2876.806	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
3	Брус 80 X 40	-	-	Колонны	3670980.00	2.500	704828.185	39397.708	37590.832	10625.678	13.333	13.333	6.667	6.667	0.000	0.000	0.800	234942.734	234942.734	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
4	Брус 80 X 40	-	-	Колонны	3670980.00	2.500	704828.185	39397.708	37590.832	10625.678	13.333	13.333	6.667	6.667	0.000	0.000	0.800	234942.734	234942.734	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600
5	Брус 40 X 40	-	-	Колонны	3670980.00	2.500	352414.094	4698.854	4698.854	5157.630	6.667	6.667	6.667	6.667	0.000	0.400	1.17471.361	117471.361	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
6	Брус 40 X 40	-	-	Колонны	3670980.00	2.500	352414.094	4698.854	4698.854	5157.630	6.667	6.667	6.667	6.667	0.000	0.400	1.17471.312	117471.312	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
7	Брус 40 X 40	-	-	Колонны	3772950.00	2.500	362031.210	4629.376	4629.376	3240.341	6.667	6.667	6.667	6.667	0.000	0.400	120734.406	120734.406	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
8	Брус 40 X 40	-	-	Колонны	3874920.00	2.500	371992.311	4659.888	4659.888	3471.928	6.667	6.667	6.667	6.667	0.000	0.400	129164.008	129164.008	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
9	Брус 40 X 40	-	-	Колонны	3314080.00	2.500	318151.686	4242.023	4242.023	2969.416	6.667	6.667	6.667	6.667	0.000	0.400	110469.344	110469.344	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
10	Брус 80 X 40	-	-	Колонны	3314080.00	2.500	636303.375	8484.046	8484.046	34536.494	13.333	13.333	6.667	6.667	0.000	0.800	212103.141	212103.141	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
11	Брус 60 X 60	-	-	Колонны	3772950.00	2.500	614957.250	4448.717	4448.717	24448.717	17.144	10.000	10.000	10.000	0.000	0.900	252971.281	252971.281	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
12	Брус 60 X 60	-	-	Колонны	3874920.00	2.500	636982.812	25109.482	25109.482	17576.643	10.000	10.000	10.000	10.000	0.000	0.900	290619.031	290619.031	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
13	Брус 60 X 60	-	-	Колонны	3670980.00	2.500	792551.750	2787.949	2787.949	16551.570	10.000	10.000	10.000	10.000	0.000	0.900	275523.531	275523.531	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
14	Брус 70 X 80	-	-	Колонны	3314080.00	2.500	1115330.871	9388.318	9388.318	49469.184	17.229	15.000	11.667	13.333	0.000	1.400	386440.686	386440.686	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
15	Брус 85 X 80	-	-	Колонны	3670980.00	2.500	1497760.000	30780.523	30780.523	60406.391	14.167	14.167	13.333	13.333	0.000	1.700	520055.531	520055.531	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
16	Брус 80 X 85	-	-	Колонны	3670980.00	2.500	1497760.000	30780.523	30780.523	60406.391	13.333	13.333	14.167	14.167	0.000	1.700	520055.531	520055.531	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
17	Брус 85 X 85	-	-	Колонны	3772950.00	2.500	1633274.000	98475.172	98475.172	68932.633	14.167	14.167	14.167	14.167	0.000	1.806	567907.625	567907.625	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
18	Брус 90 X 85	-	-	Колонны	3772950.00	2.500	1731784.12	102467.828	102467.828	78522.688	15.000	15.000	14.167	14.167	0.000	1.913	601313.938	601313.938	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
19	Брус 90 X 85	-	-	Колонны	3874920.00	2.500	1778588.27	107085.851	107085.851	80644.683	15.000	15.000	14.167	14.167	0.000	1.913	617965.375	617965.375	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
20	Брус 120 X 100	-	-	Колонны	3874920.00	2.500	788942.50	123445.201	123445.201	19773.672	20.000	20.000	16.667	16.667	0.000	3.000	969780.061	969780.061	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
21	Брус 150 X 100	-	-	Колонны	3874920.00	2.500	3487428.25	2500619.005	2500619.005	296000.844	25.000	25.000	16.667	16.667	0.000	3.750	1210912.501	1210912.501	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
22	Брус 100 X 100	-	-	Колонны	3772950.00	2.500	2263770.00	188647.500	188647.500	125053.250	16.667	16.667	16.667	16.667	0.000	2.500	788031.250	788031.250	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
23	Брус 100 X 100	-	-	Колонны	3874920.00	2.500	3249552.00	193746.000	193746.000	118562.201	16.667	16.667	16.667	16.667	0.000	2.500	807725.000	807725.000	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	0.600	
24	Брус 50 X 30	-	-	Валы	3314080.00	2.500	149133.605	1118.502	1118.502	8.333	8.333	5.000	5.000	5.000	0.000	0.375	49711.203	49711.203	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	
25	Брус 40 X 40	-	-	Валы	3314080.00	2.500	178960.344	819.955	819.955	2386.138	6.667	6.667	5.000	5.000	0.000	0.450	58653.441	58653.441	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	
26	Брус 25 X 40	-	-	Валы	3314080.00	2.500	99442.406	1325.612	1325.612	548.031	4.167	4.167	6.667	6.667	0.000	0.350	34521.668	34521.668	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	
27	Брус 25 X 50	-	-	Валы	4027880.00	2.500	151045.500	1146.781	1146.781	786.695	926.552	4.167	4.167	8.333	8.333	0.000	0.313	52446.355	52446.355	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
28	Брус 40 X 50	-	-	Валы	3670980.00	2.500	220258.811	1588.725	1588.725	2936.784	1752.488	5.833	5.833	8.333	8.333	0.000	0.500	76478.758	76478.758	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
29	Брус 25 X 55	-	-	Валы	4027880.00	2.500	166150.063	1488.366	1488.366	865.365	1056.794	4.167	4.167	9.167	9.167	0.000	0.344	57690.992	57690.992	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
30	Брус 40 X 70	-	-	Валы	3314080.00	2.500	278382.215	1397.296	1397.296	3711.770	4118.297	6.667	6.667	11.667	11.667	0.000	0.700	96660.672	96660.672	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
31	Брус 40 X 70	-	-	Валы	3314080.00	2.500	357920.886	2419.640	2419.640	4772.278	5074.023	6.667	6.667	15.000	15.000	0.000	0.700	124728.000	124728.000	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
32	Брус 50 X 90	-	-	Валы	3314080.00	2.500	447400.811	3019.553	3019.553	9320.850	10483.079	8.333	8.333	15.000	15.000	0.000	1.125	155347.500	155347.500	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
33	Брус 40 X 70	-	-	Валы пандуса	3670980.00	2.500	308362.215	1299.462	1299.462	4111.498	4561.805	6.667	6.667	11.667	11.667	0.000	0.700	107070.250	107070.250	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
34	Брус 30 X 50	-	-	Валы контурные	3314080.00	2.500	149133.605	1118.502	1118.502	8.333	8.333	5.000	5.000	5.000	0.000	0.375	49711.203	49711.203	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	
35	Брус 30 X 50	-	-	Валы контурные	3772950.00	2.500	181254.605	1376.138	1376.138	1159.410	4707.766	5.000	5.000	8.333	8.333	0.000	0.375	201993.953	201993.953	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
36	Брус 25 X 50	-	-	Валы контурные	3314080.00	2.500	124278.008	1289.125	1289.125	647.281	762.354	4.167	4.167	8.333	8.333	0.000	0.313	43152.086	43152.086	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
37	Брус 120 X 125	-	-	Валы контурные	3314080.00	2.500	173989.302	3624.775	3624.775	1776.140	1752.488	5.833	5.833	8.333	8.333	0.000	0.500	60412.918	60412.918	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300	0.300
105	Брус 120 X 100	-	-	Стержневой аналог	0.000	0.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	20.000	20.000	16.667	16.667	0.000	0.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
106	Брус 120 X 117	-	-	Стержневой аналог	0.000	0.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	20.000	20.000	19.583	19.583	0.000	0.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
107	Брус 120 X 125	-	-	Стержневой аналог	0.000	0.000	-1.000	-1.000	-1.000	-1.000	20.000	20.000	19.167	19.167	0.000	0.000	-1.000	-1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
108	108. Промысловая труба 200 x 8	ГОСТ 3024	Поса фер	-	0.047	12444.445	748.869	463.430	6.018	6.018	6.018	6.018	6.018	0.000	0.047	20705.270	-	-	-	-	-	-	-	-	
109	109. Промысловая труба 140 x 8	ГОСТ 3024	Опорный разос фер	-	0.031	84108.641	236.529	151.524	4.017	4.017	4.017	4.017	4.017	0.000	0.031	14327.646	14327.646	-	-	-	-	-	-	-	
110	110. Промысловая труба 140 x 6	ГОСТ 3024	Разос фер	-	0.025	65602.211	193.257	103.257	4.208	4.208	4.208	4.208	4.208	0.000	0.025	10833.605	-	-	-	-	-	-	-	-	
111	111. Промысловая труба 80 x 5	ГОСТ 3024	Раскоса фер	-	0.011	30164.834	27.581	17.588	2.286																

100	Пластина Н 200	ФП	3670980.00	2.500	0.200	0.000	0.000	0.000	200	0.300	0.300
101	Пластина Н 225	ФП	3670980.00	2.500	0.200	0.000	0.000	0.000	225	0.300	0.300
102	Пластина Н 270	ФП	3670980.00	2.500	0.200	0.000	0.000	0.000	270	0.300	0.300
103	Пластина Н 360	ФП	3670980.00	2.500	0.200	0.000	0.000	0.000	360	0.300	0.300
104	Пластина Н 120	Балки переходные	4027880.00	2.500	0.200	0.000	0.000	0.000	120	0.300	0.300

#### 4.7. Исходные данные и параметры для расчёта армирования ж.б. конструкций

**Пластины.** Модуль армирования «ОБОЛОЧКА». Алгоритм подбора арматуры в модуле «ОБОЛОЧКА» предназначен для определения армирования в тонкостенных железобетонных элементах, в которых действуют изгибающие и крутящие моменты, осевые и перерезывающие силы.

Подбор арматуры выполняется при учете действия заданного количества сочетаний, на следующие виды усилий:  $N_x$ ,  $N_y$ ,  $T_{xy}$ ,  $M_x$ ,  $M_y$ ,  $M_{xy}$ ,  $Q_x$ ,  $Q_y$ .



**Рис. 4.7.1. Положительное направление усилий и моментов при расчёте армирования и схема армирования плиты оболочки**

Подбор продольной арматуры в пластинах осуществляется с обеспечением минимума суммарного расхода арматуры направлений X и Y при удовлетворении условий прочности и требований норм по ограничению ширины раскрытия нормальных трещин. Ширина раскрытия трещин определяется в соответствии [11]. Подбор арматуры в пластинчатых элементах осуществляется с учетом работы арматуры по ортогональному направлению. В связи с этим в процессе эксплуатации была выявлена зависимость подбора арматуры от порядка подачи расчетных сочетаний усилий (PCY), расчетных сочетаний нагрузок (PCN) или усилий. С целью минимизации подбираемой арматуры в двух направлениях производится упорядочивание сочетаний в порядке возрастания напряжений.

Подбор поперечной арматуры выполняется исходя из условий прочности по перерезывающей силе как для одноосного напряженного состояния при учете каждого из направлений усилий ( $Q_x$ ,  $Q_y$ ) раздельно в соответствии с [11].

#### **В результате подбора арматуры выдается:**

- Продольная арматура – площади продольной арматуры (см<sup>2</sup>) на погонный метр:
  - AS1 - площадь нижней арматуры по направлению X (см. рис. 4.7.1);
  - AS2 - площадь верхней арматуры по направлению X (см. рис. 4.7.1);
  - AS3 - площадь нижней арматуры по направлению Y (см. рис. 4.7.1);
  - AS4 - площадь верхней арматуры по направлению Y (см. рис. 4.7.1);
- Поперечная арматура - площади поперечной арматуры (см<sup>2</sup>) на погонный метр
  - ASW1 - поперечная арматура по направлению X;
  - ASW2 - поперечная арматура по направлению Y;
- Ширина раскрытия трещин - ширина кратковременного и длительного раскрытия трещин (мм).

#### 4.8. Визуализация расчётной модели

На рис. 4.8.1, 4.8.2 показаны 3D вид расчётных моделей.

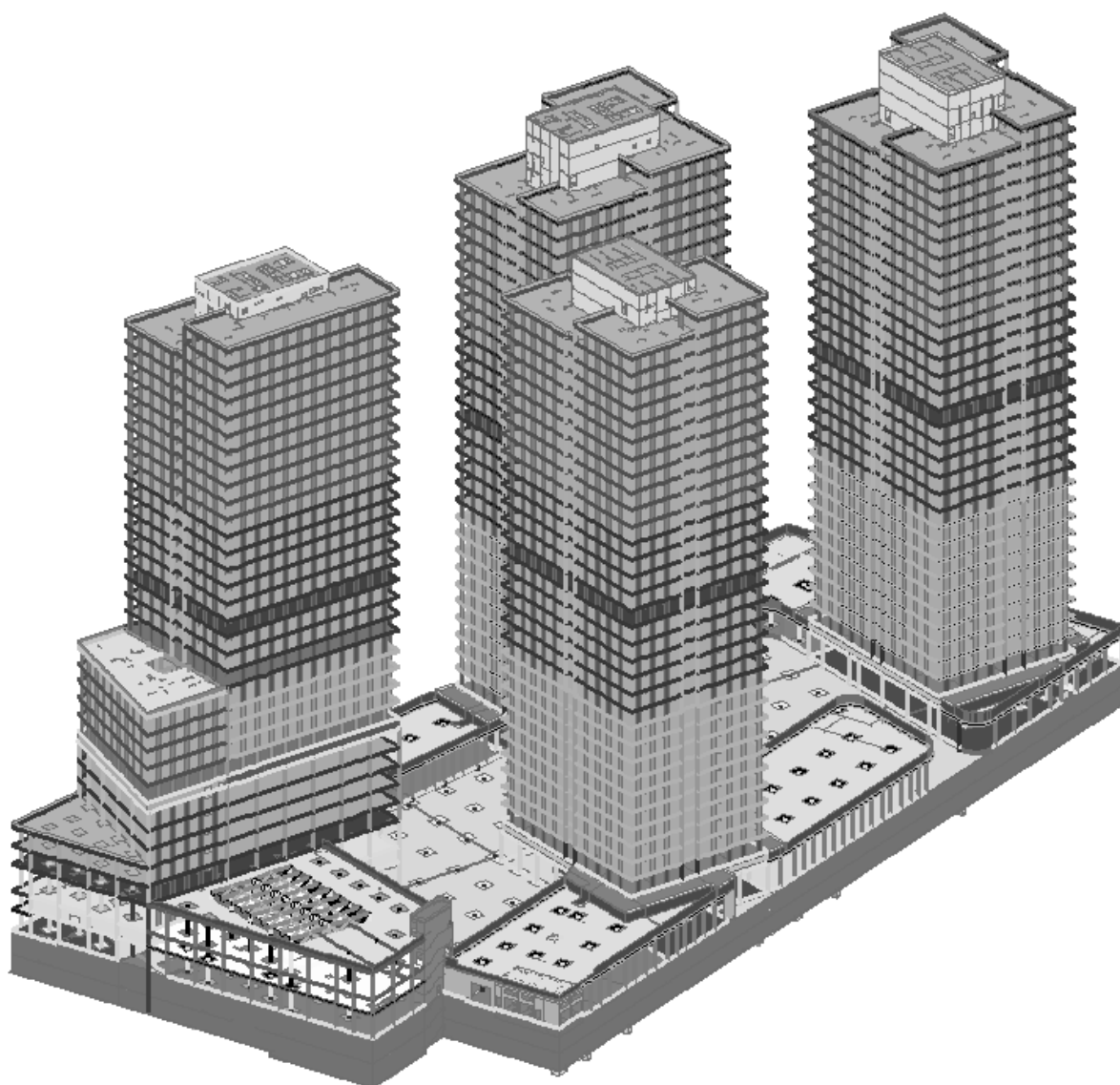


Рис. 4.8.1 Общий вид корпусов К-1 К-2 К-3 К-4, стилобат

## 5. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА ГОСТИНИЧНОГО КОМПЛЕКСА НА ОСНОВНОЕ СОЧЕТАНИЕ НАГРУЗОК

№ п/п	Наименование корпуса	Ед. изм.	Предельно- допустимое значение	Расчётное значение параметра		Сходимость, %	K = $\frac{\text{основн.}}{\text{поверочн.}}$
				Основной расчёт	Поверочный расчет		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<b>Максимальные нагрузки на сваи</b>						
	Корпуса 1, 2, 3, 4	кН	15150	15056	15131	2	0,98
	<b>Перемещения верхних этажей комплекса от ветровых нагрузок</b>						
	Корпус 1	мм	222	63	58	8	1,08
	Корпус 2	мм	222	57	53	7	1,07
	Корпус 3	мм	222	36	33	9	1,09
	Корпус 4	мм	222	50	56	11	0,89
	Стилобат	мм	46	29	28	4	1,04
2	<b>Коэффициент запаса по устойчивости для корпусов гостиничного комплекса</b>						
	Корпус 1	-	2	8,9	9,1	2	0,98
	Корпус 2	-	2	12,8	13,3	4	0,96
	Корпус 3	-	2	9	10,2	12	0,88
	Корпус 4	-	2	6,2	6,8	9	0,91
	Подземный паркинг	-	2	6,4	7,5	15	0,85
3	<b>Прогибы плит перекрытия и покрытия корпусов гостиничного комплекса от постоянных и длительных нагрузок</b>						
	<b>Прогибы плит перекрытия. Плита на отм. -4.900</b>						
	Корпус 1	мм	40	11	10	10	1,10
	Корпус 2	мм	40	11	10	10	1,10
	Корпус 3	мм	40	12	11	9	1,09
	Корпус 4	мм	40	13	12	8	1,08
	Подземный паркинг	мм	38	12	11	9	1,09
	<b>Максимальные прогибы плиты перекрытия 1 этажа и покрытия паркинга на отм. 0.000</b>						
	Подземный паркинг. Плита покрытия	мм	38	16	14	14	1,14
	<b>Максимальные прогибы типовой плиты</b>						
	Корпус 1	мм	37	14	16	13	0,87
	Корпус 2	мм	40	14	16	13	0,87
	Корпус 3	мм	37	16	17	6	0,94
	Корпус 4	мм	39	13	15	14	0,86
	<b>Максимальные прогибы плит покрытия</b>						
	Корпус 1	мм	47	19	21	10	0,9







№ п/п	Наименование корпуса	Ед. изм.	Предельно- допустимое значение	Расчётное значение параметра		Сходимость, %	K = $\frac{\text{основн.}}{\text{поверочн.}}$
				Основной расчёт	Поверочный расчет		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
	Корпус 1, 2, 3, 4, подземный паркинг	кН		-2802,5	-2701,2	4	1,04
	Наибольшее усилие Qu в колоннах подземной части. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4, подземный паркинг	кН		2847,2	2845,8	1	1,01
	Наибольшее усилие Qz в колоннах подземной части. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4, подземный паркинг	кН		-2431,2	-2541,3	4	0,96
	Наибольшее усилие Qz в колоннах подземной части. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4, подземный паркинг	кН		2374,5	2251,6	5	1,05
<b>8</b>	<b>Расчёт колонн надземной части комплекса</b>						
	Наибольшее продольное усилие N в колоннах надземной части. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		-22879	-21887,5	4	1,04
	Наибольшее продольное усилие N в колоннах надземной части. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		850	734,2	15	1,15
	Наибольшее продольное усилие Mu в колоннах надземной части. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН/м		-2884,2	-2757,5	5	1,05
	Наибольшее продольное усилие Mu в колоннах надземной части. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН/м		2890,5	3007,2	4	0,96
	Наибольшее продольное усилие Mz в колоннах надземной части. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН/м		-3084,4	-3072,4	1	1,01
	Наибольшее продольное усилие Mz в колоннах надземной части. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН/м		3416,6	3607,5	5	0,95
	Наибольшее усилие Qu в колоннах надземной части. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		-2601,5	-2508,5	4	1,04
	Наибольшее усилие Qu в колоннах надземной части. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		1929,9	1960,9	2	0,98
	Наибольшее усилие Qz в колоннах надземной части. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		-1810,18	-2010,4	10	0,90
	Наибольшее усилие Qz в колоннах надземной части. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		1671,5	1708,1	2	0,98
<b>9</b>	<b>Расчёт плит перекрытия подземной части комплекса на отм. -4900</b>						
	Наибольшие изгибающие моменты Mx в плитах перекрытия -1 этаж. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		-175,7	-162	8	1,08



№ п/п	Наименование корпуса	Ед. изм.	Предельно- допустимое значение	Расчётное значение параметра		Сходимость, %	K = $\frac{\text{основн.}}{\text{поверочн.}}$
				Основной расчёт	Поверочный расчет		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Наибольшие изгибающие моменты Mx в плитах перекрытия -1 этаж. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		309,9	295	5	1,05
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в плитах перекрытия -1 этаж. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		-275,3	-291	5	0,95
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в плитах перекрытия -1 этаж. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		442,5	491	10	0,90
<b>10</b>	<b>Расчёт плит перекрытия на отм. -0,600, ..., +0,200.</b>						
	Наибольшие изгибающие моменты Mx в плитах перекрытия 1 этаж. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		-1542.1	-1724	11	0,89
	Наибольшие изгибающие моменты Mx в плитах перекрытия 1 этаж. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		503.2	492,4	2	1,02
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в плитах перекрытия 1 этаж. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		-1978.4	-1972,4	1	1,01
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в плитах перекрытия 1 этаж. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		692.2	701,9	1	0,99
<b>11</b>	<b>Расчёт плит покрытия стилобата на отм. +5,150, +5,300, +5,600, +12,800</b>						
	Наибольшие изгибающие моменты Mx в плитах покрытия 1 этаж. PCY/ Минимальные значения						
	Стилобат	(кН×м)/м		-932	-873,6	7	1,07
	Наибольшие изгибающие моменты Mx в плитах покрытия 1 этаж. PCY/ Максимальные значения						
	Стилобат	(кН×м)/м		3458	3355	3	1,03
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в плитах покрытия 1 этаж. PCY/ Минимальные значения						
	Стилобат	(кН×м)/м		-930	-894	4	1,04
	Наибольшие изгибающие моменты Mu плиты покрытия. PCY/ Максимальные значения						
	Стилобат	(кН×м)/м		2115	2088,6	1	1,01
<b>12</b>	<b>Расчёт типовых плит перекрытий</b>						
	Наибольшие изгибающие моменты Mx в типовых плитах перекрытия корпусов. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		-142,8	-110,5	13	1,13
	Наибольшие изгибающие моменты Mx в типовых плитах перекрытия корпусов. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		42,3	45,8	8	0,92
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в типовых плитах перекрытия корпусов. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	(кН×м)/м		-53,7	-59,1	9	0,91



№ п/п	Наименование корпуса	Ед. изм.	Предельно- допустимое значение	Расчётное значение параметра		Сходимость, %	$K = \frac{\text{основн.}}{\text{поверочн.}}$
				Основной расчёт	Поверочный расчет		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>14</b>	<b>Расчётные усилия в элементах стальных ферм покрытия бассейна</b>						
	Проверка условия прочности. Коэффициент использования						
	Стилобат	-	1	26	28,2	8	0,92
	Местная устойчивость. Коэффициент использования						
	Стилобат	-	1	44	44,8	2	0,98
	Перемещения по Z. Коэффициент использования						
	Стилобат	-	1	8	7	14	1,14
<b>15</b>	<b>Расчёт переходных балок сеч. 1200x2350 мм</b>						
	Наибольшее продольное усилие N в переходных балках 1200X2350. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		-4416,5	-3902,16	13	1,13
	Наибольшее продольное усилие N в переходных балках 1200X2350. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		2626,4	2991,4	12	0,88
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в переходных балках 1200X2350. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН×м		-7529,1	-7665,4	2	0,98
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в переходных балках 1200X2350. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН×м		11970	10770	13	1,13
	Наибольшие изгибающие моменты Qz в переходных балках 1200X2350. PCY/ Минимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		-11053	-10619	4	1,04
	Наибольшие изгибающие моменты Qz в переходных балках 1200X2350. PCY/ Максимальные значения						
	Корпус 1, 2, 3, 4	кН		11477	11311	1	1,01
<b>16</b>	<b>Расчёт переходных балок корпуса K1 сеч. 600x2350 мм</b>						
	Наибольшее продольное усилие Ny в балках 600x2350. PCY/ Минимальные значения						
	K1	кН/м2		-5104,8	-5628,6	9	0,91
	Наибольшее продольное усилие Ny в балках 600x2350. PCY/ Максимальные значения						
	K1	кН/м2		248,4	283,1	12	0,88
	Наибольшее продольное усилие Nx в балках 600x2350. PCY/ Минимальные значения						
	K1	кН/м2		-1920	-2262,9	15	0,85
	Наибольшее продольное усилие Nx в балках 600x2350. PCY/ Максимальные значения						
	K1	кН/м2		1696	1740,1	3	0,97
	Наибольшие изгибающие моменты Mu в балках 600x2350. PCY/ Минимальные значения						
	K1	кН/м2		-137,2	-121,4	13	1,13

№ п/п	Наименование корпуса	Ед. изм.	Предельно- допустимое значение	Расчётное значение параметра		Сходимость, %	$K = \frac{\text{основн.}}{\text{поверочн.}}$
				Основной расчёт	Поверочный расчет		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Наибольшие изгибающие моменты $M_y$ в балках 600х2350. РСУ/ Максимальные значения						
	K1	(кН×м)/м		129,7	130,1	1	1,01
	Наибольшие изгибающие моменты $M_x$ в балках 600х2350. РСУ/ Минимальные значения						
	K1	(кН×м)/м		-38	-42	10	0,90
	Наибольшие изгибающие моменты $M_x$ в балках 600х2350. РСУ/ Максимальные значения						
	K1	(кН×м)/м		57,7	51,7	12	1,12
<b>17</b>	<b>Расчёт переходной балки корпуса K1 сеч. 1000X1500 мм</b>						
	Наибольшее продольное усилие $N_y$ в балке 1000X1500. РСУ/ Минимальные значения						
	K1	кН/м2		-5042,6	-5882,2	10	0,9
	Наибольшее продольное усилие $N_y$ в балке 1000X1500. РСУ/ Максимальные значения						
	K1	кН/м2		646,3	669,5	3	0,97
	Наибольшее продольное усилие $N_x$ в балке 1000X1500. РСУ/ Минимальные значения						
	K1	кН/м2		-5330,5	-5375,8	1	0,99
	Наибольшее продольное усилие $N_x$ в балке 1000X1500. РСУ/ Максимальные значения						
	K1	кН/м2		5285	5276,6	1	1,01
	Наибольшие изгибающие моменты $M_y$ в балке 1000X1500. РСУ/ Минимальные значения						
	K1	(кН×м)/м		-41,06	-40,8	1	1,01
	Наибольшие изгибающие моменты $M_y$ в балке 1000X1500. РСУ/ Максимальные значения						
	K1	(кН×м)/м		376,1	376,7	1	1,01
	Наибольшие изгибающие моменты $M_x$ в балке 1000X1500. РСУ/ Минимальные значения						
	K1	(кН×м)/м		-67,1	-70	4	0,96
	Наибольшие изгибающие моменты $M_x$ в балке 1000X1500. РСУ/ Максимальные значения						
	K1	(кН×м)/м		138,9	143	3	0,97
<b>18</b>	<b>Коэффициенты использования сечений плит при продавливании и результаты других локальных расчетов конструкций</b>						
	Корпус K1-K4. Продавливание ростверка $t=180$ см, свай $d=1,2$ м	-	1	0,84	0,78	8	1,08
	Корпус K1-K4. Расчет на местное сжатие бетона силовой подготовки под ростверком	-	1	0,51	0,48	6	1,06
	Корпус K1-K4. Продавливание ростверка $t=180$ см, колонной сеч. $100 \times 100$ см	-	1	0,97	0,93	4	1,04
	Корпус K1-K4. Продавливание ростверка $t=100$ см, колонной сеч. $60 \times 60$ см	-	1	0,94	0,92	2	1,02

№ п/п	Наименование корпуса	Ед. изм.	Предельно- допустимое значение	Расчётное значение параметра		Сходимость, %	$K = \frac{\text{основн.}}{\text{проверочн.}}$
				Основной расчёт	Проверочный расчет		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Паркинг. Продавливание ФП толщ. 75 см (банкетка) колонной сеч. 40х80см.	-	1	0,89	0,92	3	0,97
	Паркинг. Продавливание плит перекрытия колонной сеч. 40х80см.	-	1	0,59	0,67	12	0,88
	Паркинг. Расчёт на продавливание плит покрытия колонной сеч. 40х80см.	-	1	0,99	0,91	9	1,09
<b>19</b>	<b>Коэффициент запаса на устойчивость комплекса против всплытия</b>						
	Комплекс	-	1	0,37	0,38	3	0,97
<b>20</b>	<b>Коэффициенты использования ж.б. конструкций по прочности</b>						
	<b>Коэффициенты использования горизонтальных ж.б. элементов по прочности. Балки</b>						
	Корпуса К1-К4. Контурные балки сеч. 500х250.	-	1	0,58	0,66	13	0,87
	Корпуса К1-К4. Контурные балки сеч. 500х300.	-	1	0,69	0,66	5	1,05
	Корпуса К1-К4. Контурные балки сеч. 500х350.	-	1	0,96	0,97	2	0,98
	Корпуса К1, К4. Ж.б. балки сеч. 500х300мм (пандус)	-	1	0,53	<0,66	<15	
	Корпуса К1-К4. Ж.б. переходная балка сеч. 1200х2350мм	-	1	0,88	0,77	14	1,14
	Корпус К1. Ж.б. переходная балка сеч. 600х2350мм.	-	1	0,74	0,66	12	1,12
	Корпус К1. Ж.б. переходная балка сеч. 1000х1500мм.	-	1	0,91	0,90	1	1,01
	Корпус К2. Ж.б. балка сеч.400х600 мм.	-	1	0,43	<0,66	<15	
	Корпус К3. Ж.б. балка сеч.300х1040 мм	-	1	0,38	<0,66	<15	
	Корпус К4. Ж.б. балка сеч.400х670 мм	-	1	0,48	<0,66	<15	
	Корпус К4. Ж.б. балка сеч.400х870 мм	-	1	0,42	<0,66	<15	
	Стилобат. Ж.б. балки сеч. 400х700мм	-	1	0,87	0,93	6	0,94
	Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400х660 мм	-	1	0,42	<0,66	<15	
	Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400х2020 мм	-	1	0,28	<0,66	<15	

№ п/п	Наименование корпуса	Ед. изм.	Предельно- допустимое значение	Расчётное значение параметра		Сходимость, %	$K = \frac{\text{основн.}}{\text{поверочн.}}$
				Основной расчёт	Поверочный расчет		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400х1440 мм	-	1	0,35	<0,66	<15	
	Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400х1160 мм	-	1	0,32	<0,66	<15	
	Бассейн. Ж.б. стенки-балки сеч. 400 мм	-	1	0,73	0,72	1	1,01
<b>Коэффициенты использования горизонтальных ж.б. элементов по прочности. Плиты</b>							
	Корпуса К1-К4. Типовые плиты перекрытия, сеч. 200мм	-	1	0,96	0,97	2	0,98
	Корпуса К1-К4. Плиты покрытия, сеч. 250мм	-	1	0,83	0,79	5	1,05
	Корпуса К1-К4. Плита перекрытия подземного эт. сеч. 300мм	-	1	0,79	0,84	6	0,94
	Корпуса К1-К4. Плита ростверка, сеч. 1800мм.	-	1	0,94	0,90	4	1,04
	Паркинг. Плита фундамента, сеч. 500мм	-	1	0,83	0,93	11	0,89
	Паркинг. Плита фундамента, сеч. 750мм	-	1	0,75	0,66	13	1,13
	Паркинг. Плита перекрытия, сеч. 260 мм	-	1	0,52	<0,66	<15	
	Паркинг. Плиты покрытия, сеч. 400мм	-	1	0,80	0,75	6	1,06
	Стилобат. Плита перекрытия сеч. 260 мм	-	1	0,55	<0,66	<15	
	Стилобат. Плиты покрытия, сеч. 300мм	-	1	0,83	0,78	6	1,06
	Бассейн. Ж.б. плита дна бассейна сеч. 260 мм	-	1	0,54	<0,66	<15	
	Бассейн. Ж.б. стенки бассейна сеч. 260 мм	-	1	0,89	0,82	8	1,08
<b>Коэффициенты использования вертикальных ж.б. элементов по прочности</b>							
	Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 1200х1000мм	-	1	0,80	0,75	6	1,06
	Корпус К2-К4. Ж.б. колонны сеч. 1000х1500мм	-	1	0,83	0,79	5	1,05
	Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 1000х1000мм	-	1	0,84	0,93	10	0,90
	Корпус К1. Ж.б. колонны сеч. 600х600мм	-	1	0,64	0,66	4	0,96
	Корпус К1. Ж.б. колонны сеч. 400х400мм	-	1	0,59	0,69	15	0,85

№ п/п	Наименование корпуса	Ед. изм.	Предельно- допустимое значение	Расчётное значение параметра		Сходимость, %	$K = \frac{\text{основн.}}{\text{поверочн.}}$
				Основной расчёт	Поверочный расчет		
1	2	3	4	5	6	7	8
	Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850х800мм	-	1	0,28	<0,66	<15	
	Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850х850мм	-	1	0,45	<0,66	<15	
	Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850х900мм	-	1	0,70	0,66	6	1,06
	Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 250х1100мм	-	1	0,45	<0,66	<15	
	Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 300х1100мм	-	1	0,80	0,75	6	1,06
	Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 350х1100мм	-	1	0,62	0,66	7	0,93
	Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 250х1500мм	-	1	0,98	0,87	12	1,12
	Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 300х1500мм	-	1	0,61	0,66	8	0,92
	Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 350х1500мм	-	1	0,78	0,79	1	0,99
	Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 200мм	-	1	0,47	<0,66	<15	
	Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 250мм	-	1	0,60	0,66	10	0,90
	Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 300мм	-	1	0,54	<0,66	<15	
	Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 350мм	-	1	0,92	0,85	8	1,08
	Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 400мм	-	1	0,81	0,82	1	0,99
	Паркинг. Ж.б. стены сеч. 200мм	-	1	0,86	0,96	11	0,89
	Паркинг. Ж.б. стены сеч. 300мм	-	1	0,40	<0,66	<15	
	Паркинг. Ж.б. колонны сеч. 400х800мм	-	1	0,96	0,90	6	1,06

**Примечание:** При определении усилий и напряжений в рассматриваемых конструкциях, не учитывали пиковые значения в вырожденных КЭ данных конструкций.

## **ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАСЧЁТУ:**

1. В настоящей работе приведены результаты поверочного статического расчета в альтернативном расчетном комплексе ПК ЛИРА САПР и анализ принятых конструктивных решений проектной документации объекта: «Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой, расположенный по адресу: г. Москва, Проспект Мира, вл.222/2», с учетом корректировки раздела «Конструктивные решения» стадии Проект.

2. Основные расчетные параметры рассмотренные в рамках поверочного расчета соответствуют требованиям действующих нормативных документов.

3. Результаты поверочных расчетов показали удовлетворительную сходимость с основным расчетом, представленным в Проектной документации.

4. Принятая конструктивная система гостиничного комплекса предполагает совместную работу всех вертикальных и горизонтальных конструкций, что обеспечивает ему необходимую пространственную жесткость и устойчивость. Сечений запроектированных элементов, достаточно для восприятия действующих усилий, требуемое по расчету армирование размещается в поперечном сечении с соблюдением конструктивных требований.

5. По результатам проведенных поверочных расчетов установлено, что корректировки раздела «Конструктивные решения» стадии Проект, не повлияли на устойчивость к прогрессирующему обрушению, принятые проектные решения могут обеспечить защиту от прогрессирующего разрушения.

***Прочность, устойчивость, механическая безопасность – обеспечена.***

**Расчёт выполнил:**

**Конструктор**



Тарабара И.Ю.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

- [1] *ГОСТ 27751-2014 «Надёжность строительных конструкций и оснований. Основные положения»*, Москва: Стандартинформ, 2015.
- [2] Технический отчет об инженерно-геологических изысканий, выполненный ООО «СТФ-СТРОЙ» на основании договора №ГКО-565/21(Д 2107-003) от 14 июля 2021 г..
- [3] *СП 131.13330.2020 «Строительная климатология и геофизика»*, Москва: Минрегион России, 2020.
- [4] *СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*»*, Москва: Минрегион России, 2016.
- [5] *СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\*»*, Москва: Минрегион России, 2016.
- [6] Пособие к СНиП 2.09.03-85. «Проектирование подпорных стен и стен подвалов»..
- [7] *Научно-технический отчет по теме: Комплекс экспериментальных (в аэродинамической трубе) и компьютерных исследований с разработкой рекомендаций по назначению расчетных ветровых нагрузок на корпуса объекта «Многофункциональный гостиничный комплекс с подземн*, Москва, 2023.
- [8] Федеральный закон от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»..
- [9] Специальные технические условия на проектирование противопожарной защиты объекта: Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2..
- [10] Специальные технические условия на проектирование и строительство объекта: Многофункциональный гостиничный комплекс с подземной автостоянкой по адресу: г. Москва, проспект Мира, вл. 222/2..
- [11] *СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»*, Москва: Минрегион России, 2018.
- [12] *Градостроительный кодекс Российской Федерации №190-ФЗ от 29 декабря 2004 г.*..
- [13] *СП 52-103-2007 «Железобетонные монолитные конструкции зданий»*..
- [14] Fiorovanti Engineers, «P/29/04/2021-П-K1-KP1. Часть №.1 Конструктивные и объемно-планировочные решения», Москва: Fiorovanti Engineers, 2023..
- [15] Fiorovanti Engineers, «P/29/04/2021-П-KP2. Часть 2. Объемно-планировочные решения.», Москва: Fiorovanti Engineers, 2023.
- [16] *Fiorovanti Engineers, P/29/04/2021-П-K1-KP1. Расчетный том.*..

## **ПРИЛОЖЕНИЯ**

## ПРИЛОЖЕНИЕ П1. РАСЧЁТ ОСНОВАНИЯ. РАСЧЁТНЫЕ НАГРУЗКИ НА ОГОЛОВКИ СВАЙ В КОРПУСАХ 1, 2, 3 И 4.

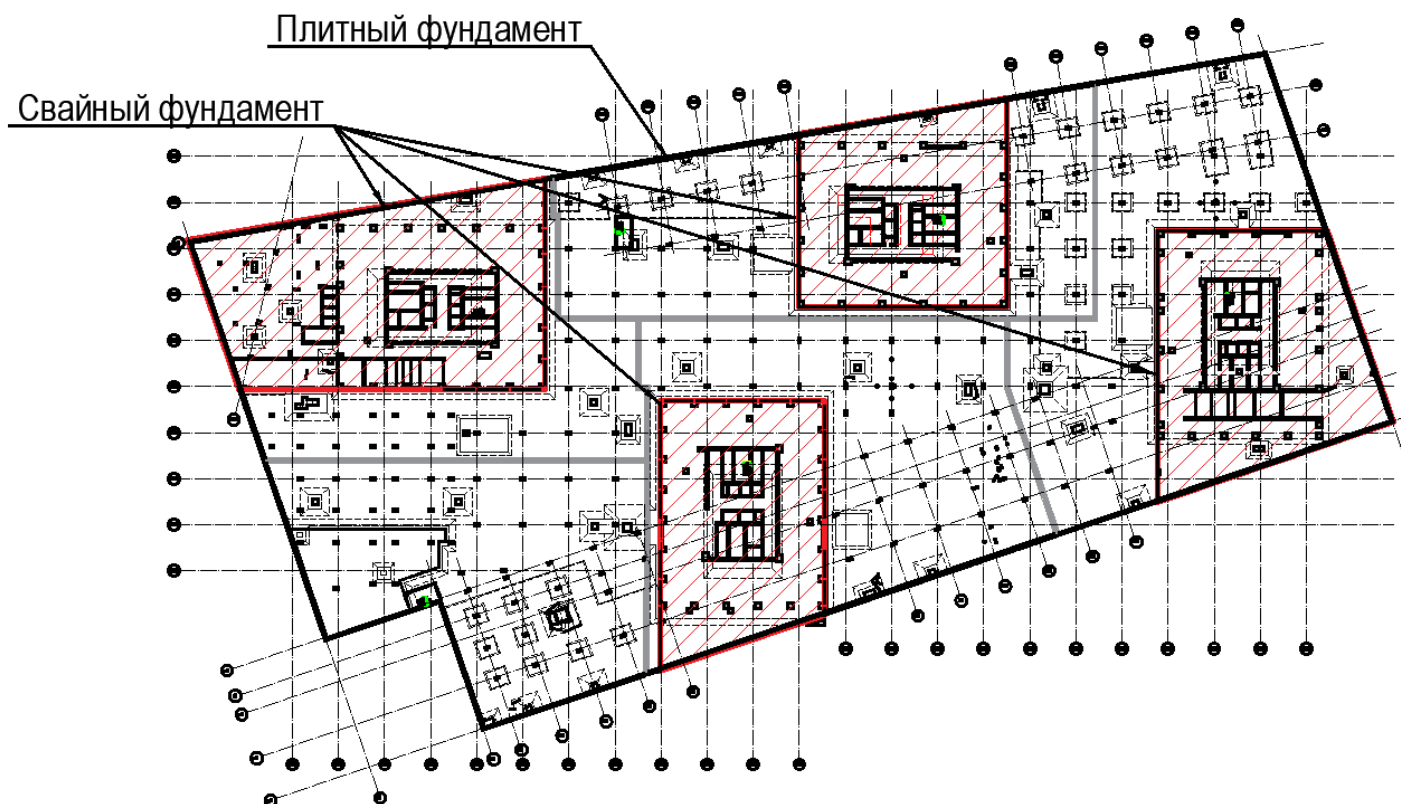
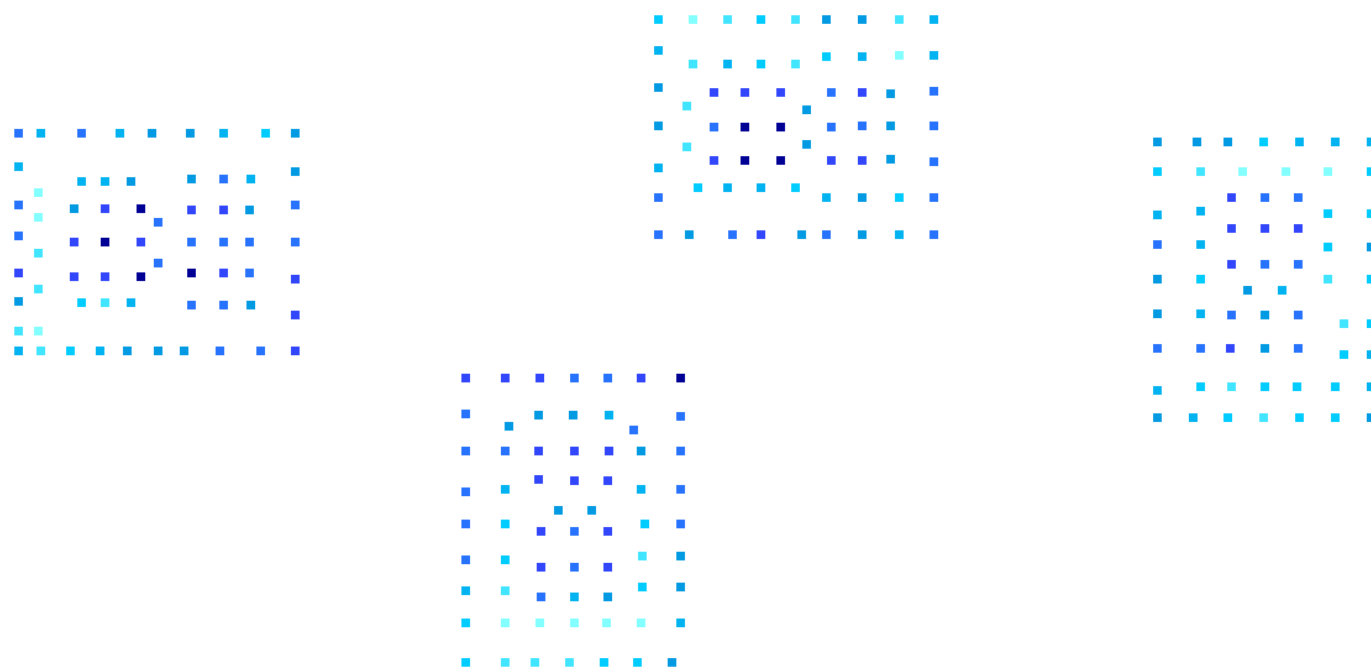
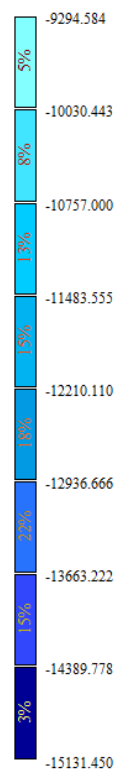


Рис. П1.1. План расположения фундаментов

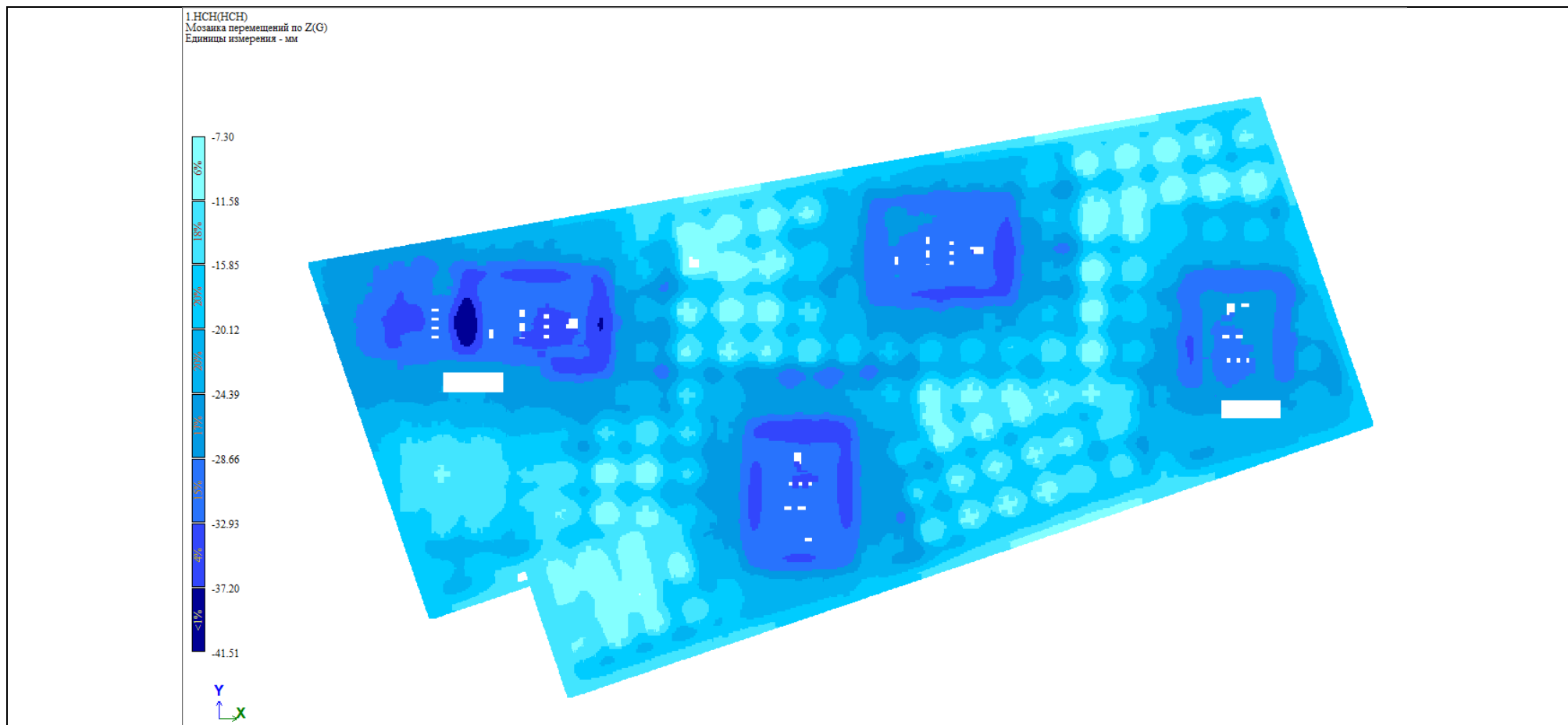
1.PCH(PCH)  
 Усилие Rz (51,56,57,256,266,296 КЭ)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П1.2. Расчётные нагрузки на оголовки свай. Максимальная расчётная нагрузка на сваи в 15132 кН**

**Допустимая расчетная нагрузка на сваи составляет 15150 кН, согласно натурным испытаниям свай.**

## ПРИЛОЖЕНИЕ П2. РАСЧЁТ ПРОГИБОВ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ И ПОКРЫТИЯ ПАРКИНГА И СТИЛОБАТА



**Рис. П 2.1. Максимальные прогибы плиты перекрытия -1 этажа на отм. -4.900. Паркинг. Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты перекрытия в зоне стилобата составляет -  $f=11$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=8400/220=38$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

Максимальный прогиб плиты перекрытия в зоне К1 составляет -  $f=10$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=9100/226=40$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

Максимальный прогиб плиты перекрытия в зоне К2 составляет -  $f=10$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=9100/226=40$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

Максимальный прогиб плиты перекрытия в зоне К3 я составляет -  $f=11$  мм.

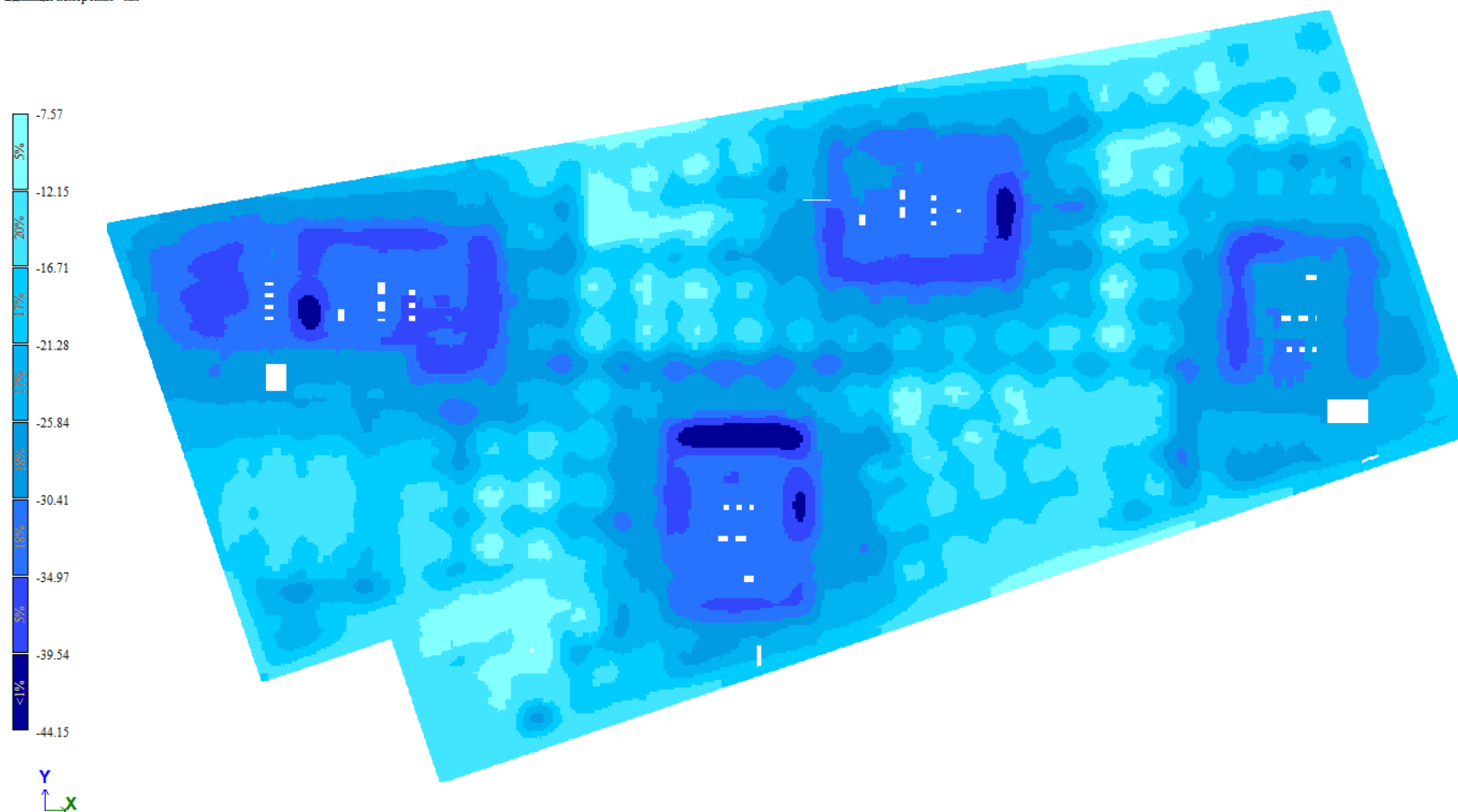
Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=9100/226=40$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

Максимальный прогиб плиты перекрытия в зоне К4 составляет -  $f=12$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=8700/222=39.2$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

Плита перекрытия удовлетворяют требованиям 2ГПС.

1.НСН(НСН)  
Мозаика перемещений по Z(G)  
Единицы измерения - мм



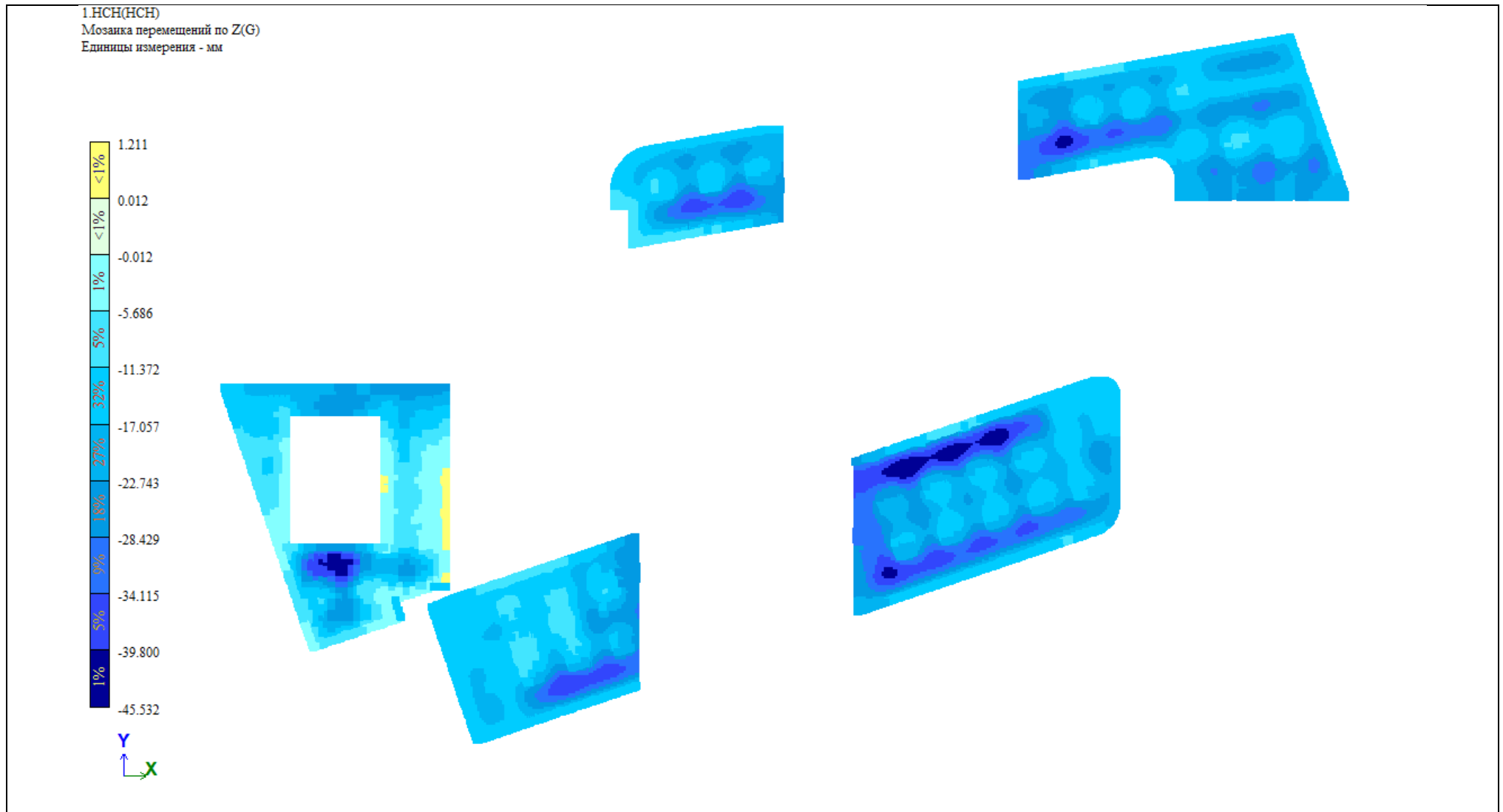
**Рис. П2.2 Максимальные прогибы плиты перекрытия 1 этажа и покрытия паркинга. Паркинг**

#### **Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты покрытия в зоне стилобата составляет -  $f=14$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=8400/220=38$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

Плита перекрытия удовлетворяют требованиям 2ГПС.



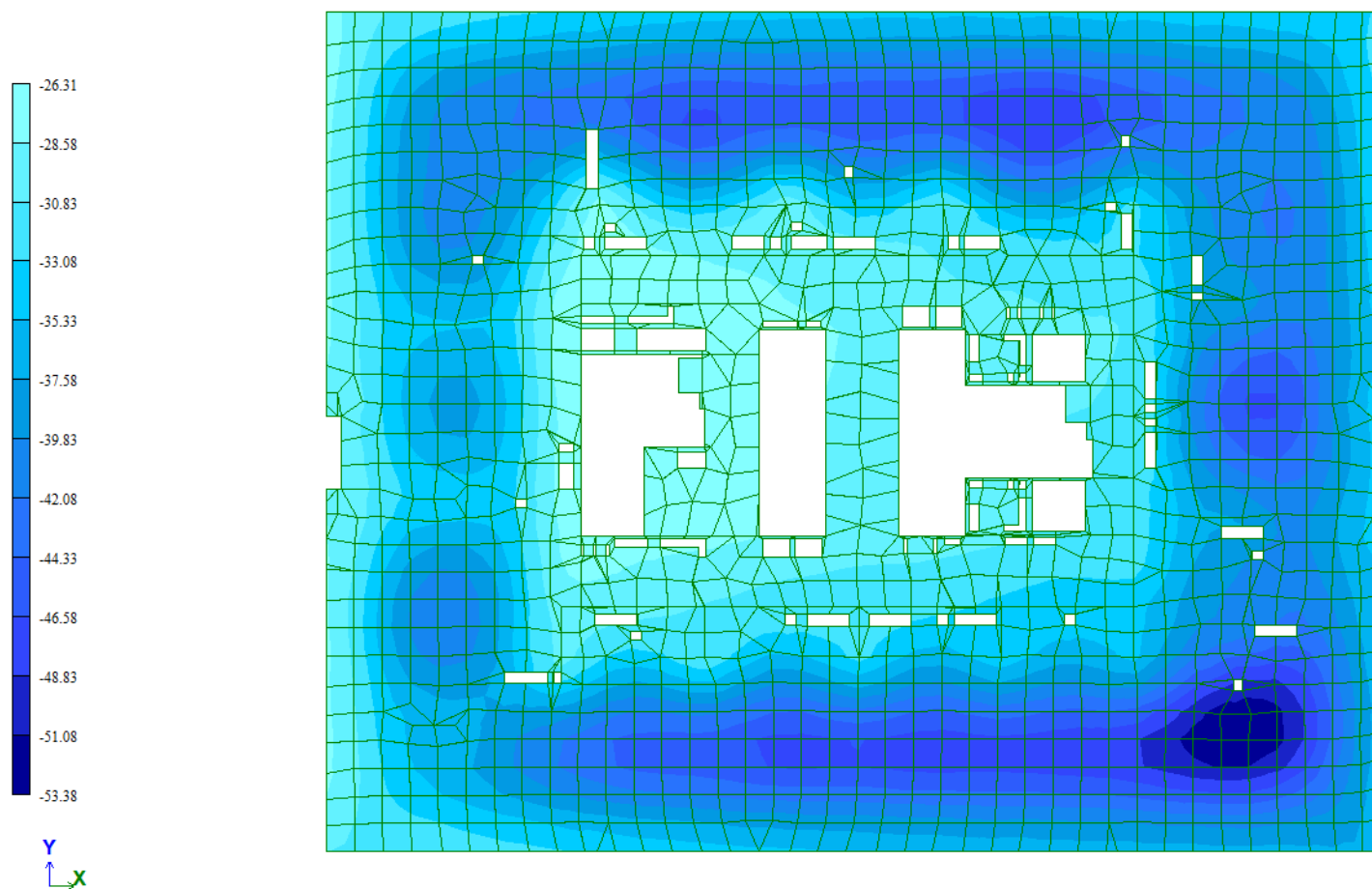
**Рис. П2.3 Максимальные прогибы плит покрытия стилобата. Паркинг**  
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты покрытия составляет -  $f = 33$  мм .

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f] = \frac{8400}{220} = 38$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

Плита перекрытия удовлетворяют требованиям 2ГПС.

1.HCH(HCH)  
 Изополя перемещений по Z  
 Единицы измерения - мм



**Рис. П2.4 Максимальные прогибы типовой плиты. Корпус 1**

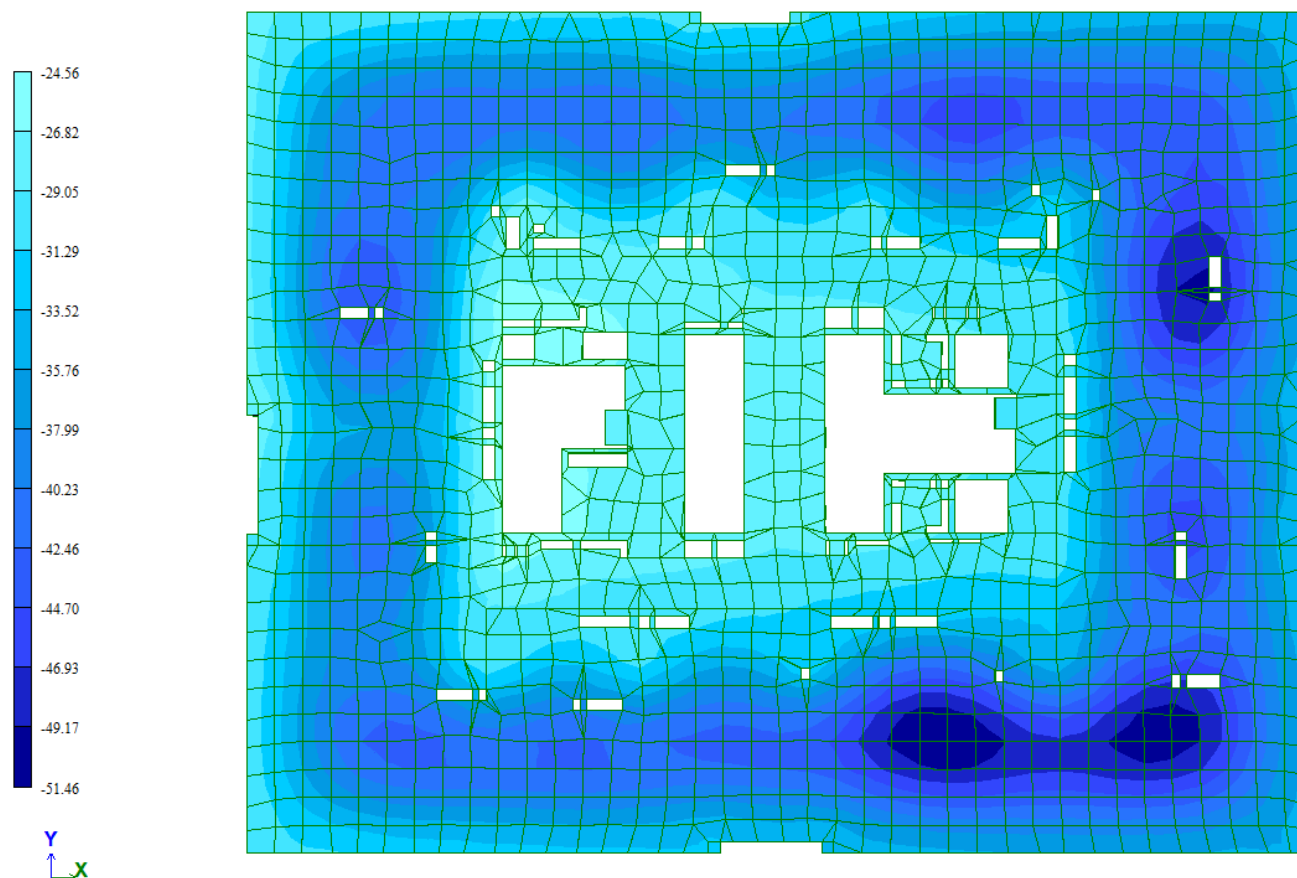
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты перекрытия составляет -  $f=16$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=7950/216=37$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.



1.NCH(NCH)  
 Изопола перемещений по Z  
 Единицы измерения - мм

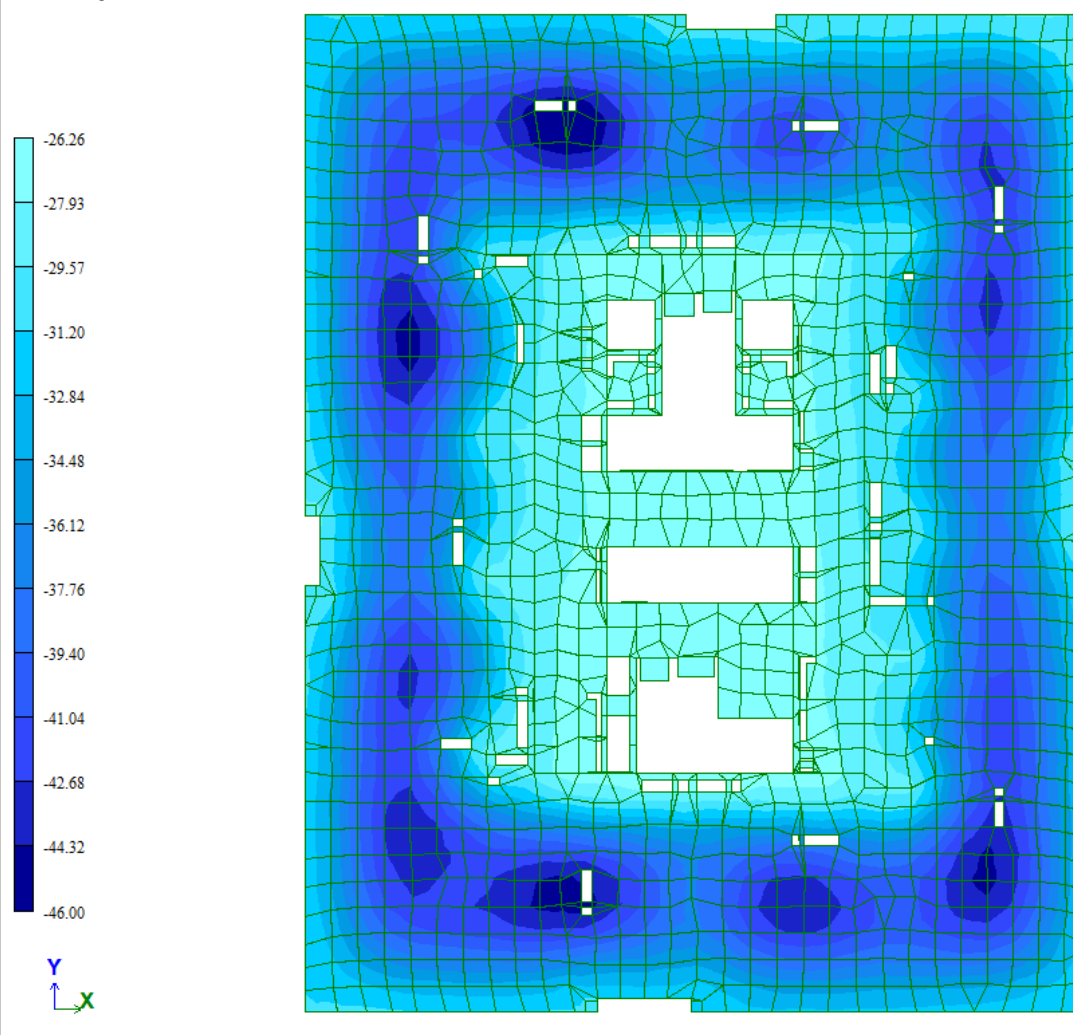


**Рис. П2.5 Максимальные прогибы типовой плиты. Корпус 2**  
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты перекрытия составляет -  $f=16$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=9300/228=40$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

1.HCH(HCH)  
Изополя перемещений по Z  
Единицы измерения - мм

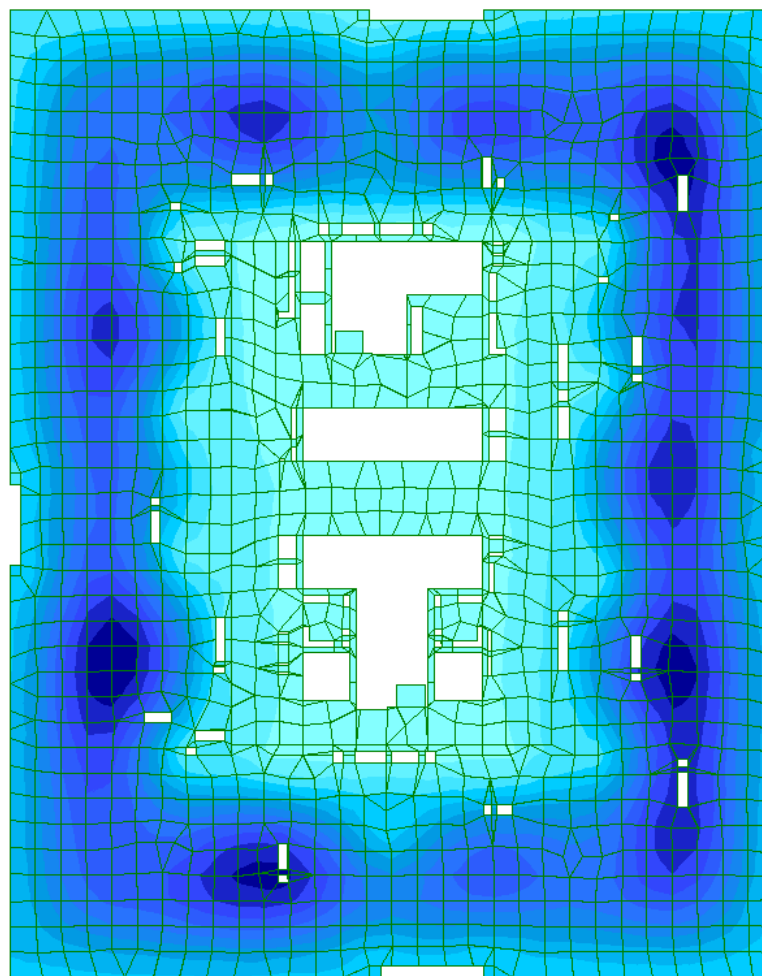
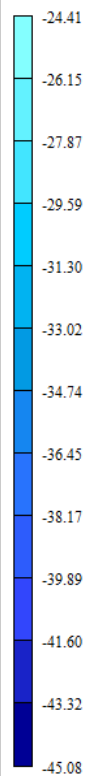


**Рис. П2.6 Максимальные прогибы типовой плиты. Корпус 3**  
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты перекрытия составляет -  $f=17$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=8250/219=37$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

1.HCH(HCH)  
Изополюс перемещений по Z  
Единицы измерения - мм

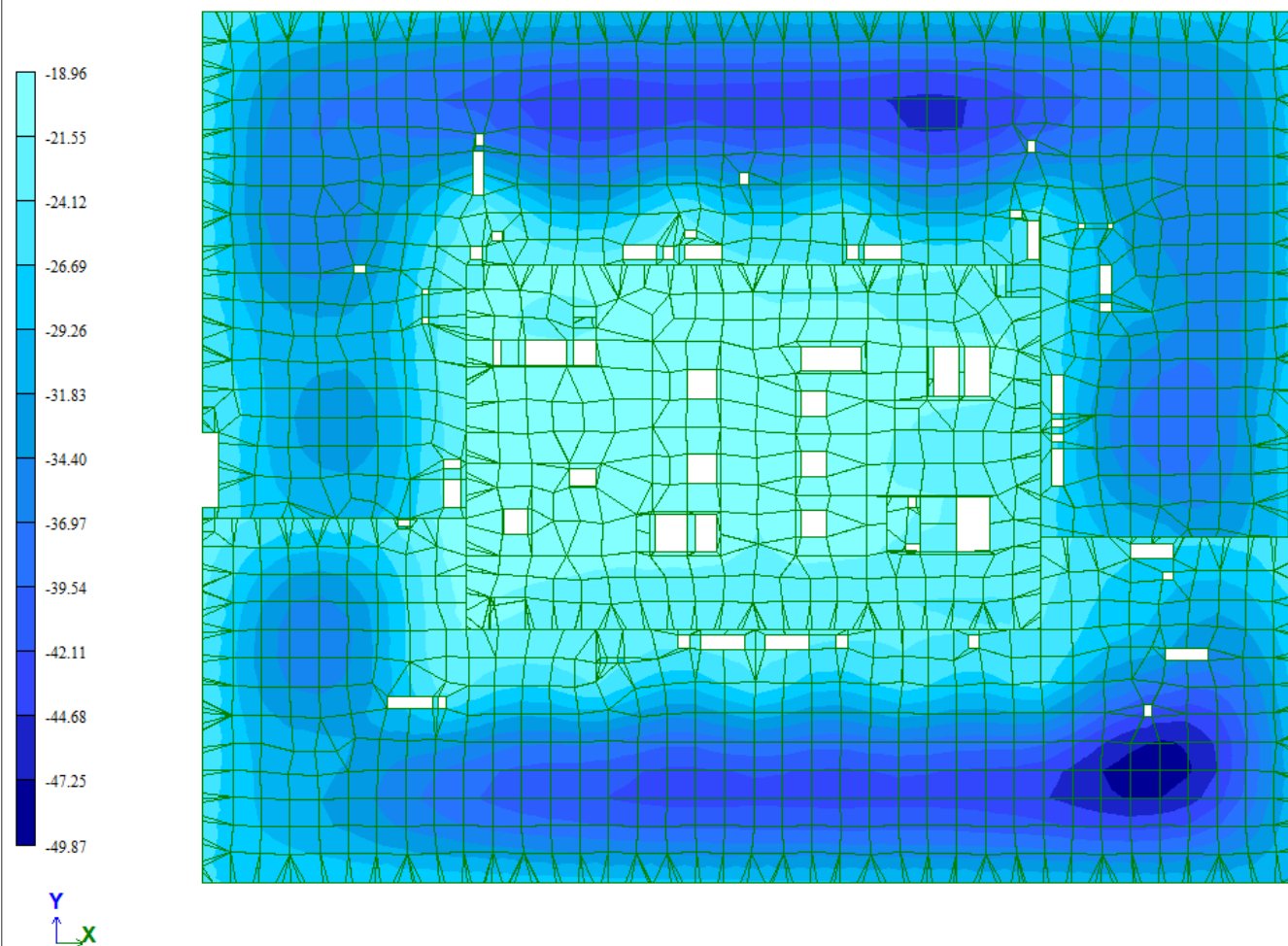


**Рис. П2.7 Максимальные прогибы типовой плиты. Корпус 4**  
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты перекрытия составляет -  $f=15$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=8450/220=39$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

1.HCH(HCH)  
Изополя перемещений по Z  
Единицы измерения - мм

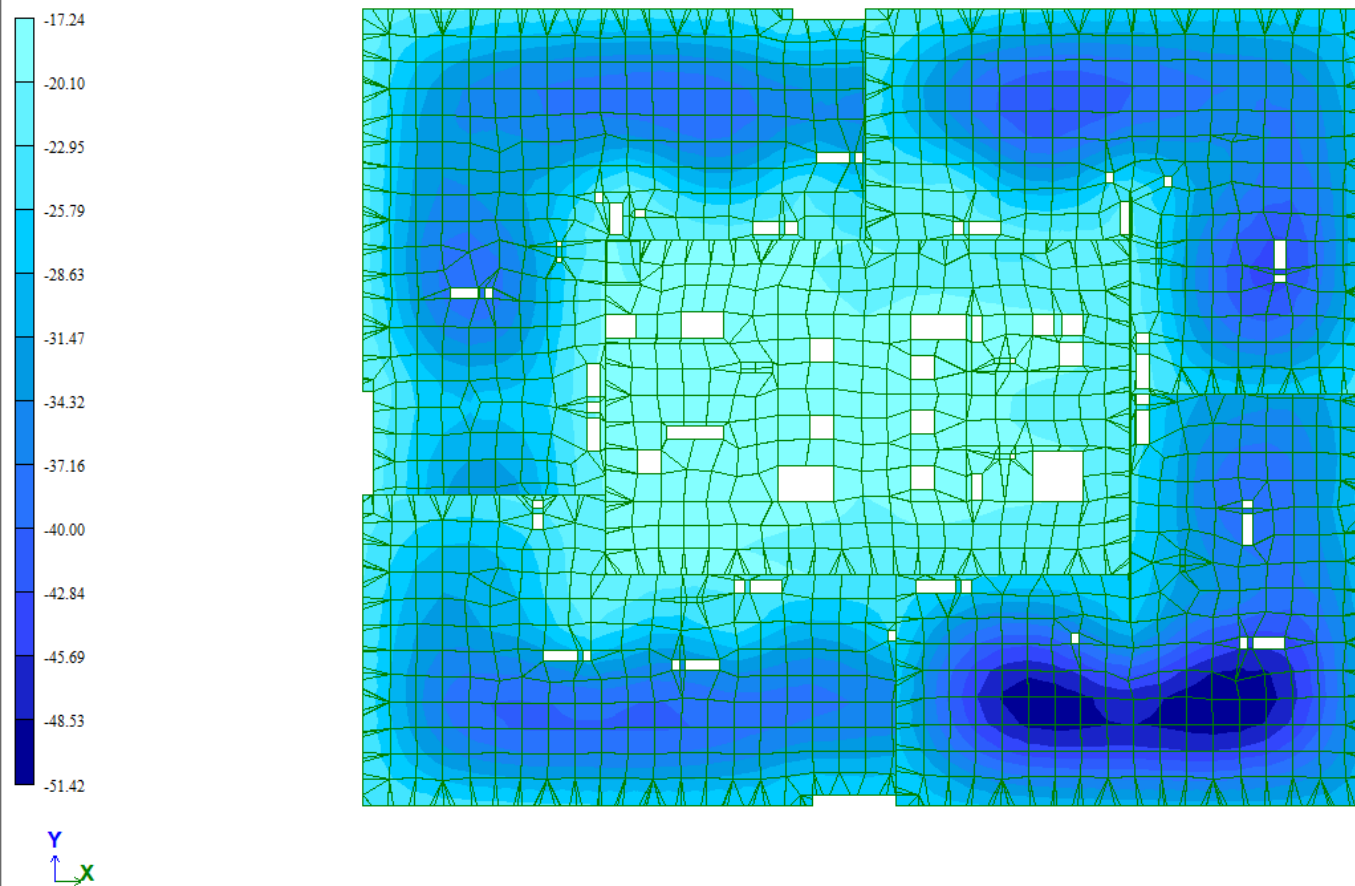


**Рис. П2.8 Максимальные прогибы плит покрытия. Корпус 1**  
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты покрытия составляет -  $f=21$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=11700/248=47$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

1.HCH(HCH)  
Изополя перемещений по Z  
Единицы измерения - мм

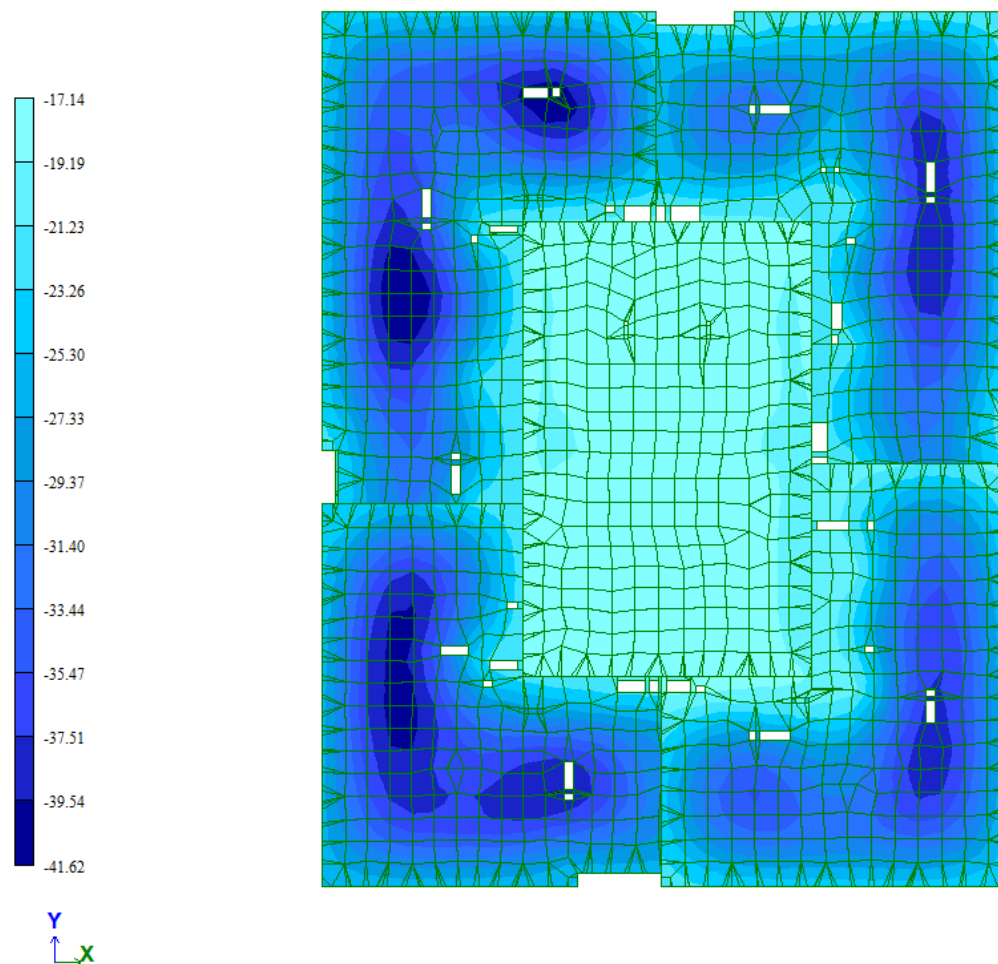


**Рис. П2.9 Максимальные прогибы плит покрытия. Корпус 2**  
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты покрытия составляет -  $f=13$  мм.

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=8500/220=39$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

1.НСН(НСН)  
Изополя перемещений по Z  
Единицы измерения - мм



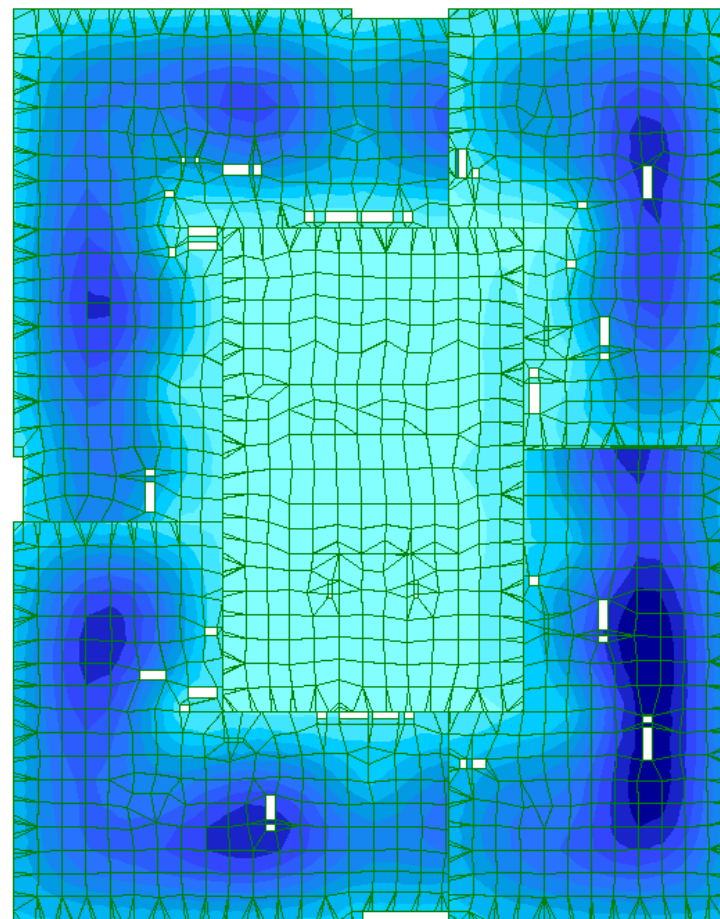
**Рис. П2.10 Максимальные прогибы плит покрытия. Корпус 3**  
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты покрытия составляет -  $f=13$  мм

Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=8250/219=37$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

1.HCH(HCH)  
Изополя перемещений по Z  
Единицы измерения - мм

-15.69  
-17.88  
-20.06  
-22.24  
-24.42  
-26.59  
-28.77  
-30.95  
-33.13  
-35.31  
-37.48  
-39.66  
-41.88



**Рис. П2.11 Максимальные прогибы плит покрытия. Корпус 4**  
**Мозаика перемещений по оси Z**

Максимальный прогиб плиты покрытия составляет -  $f=20$  мм

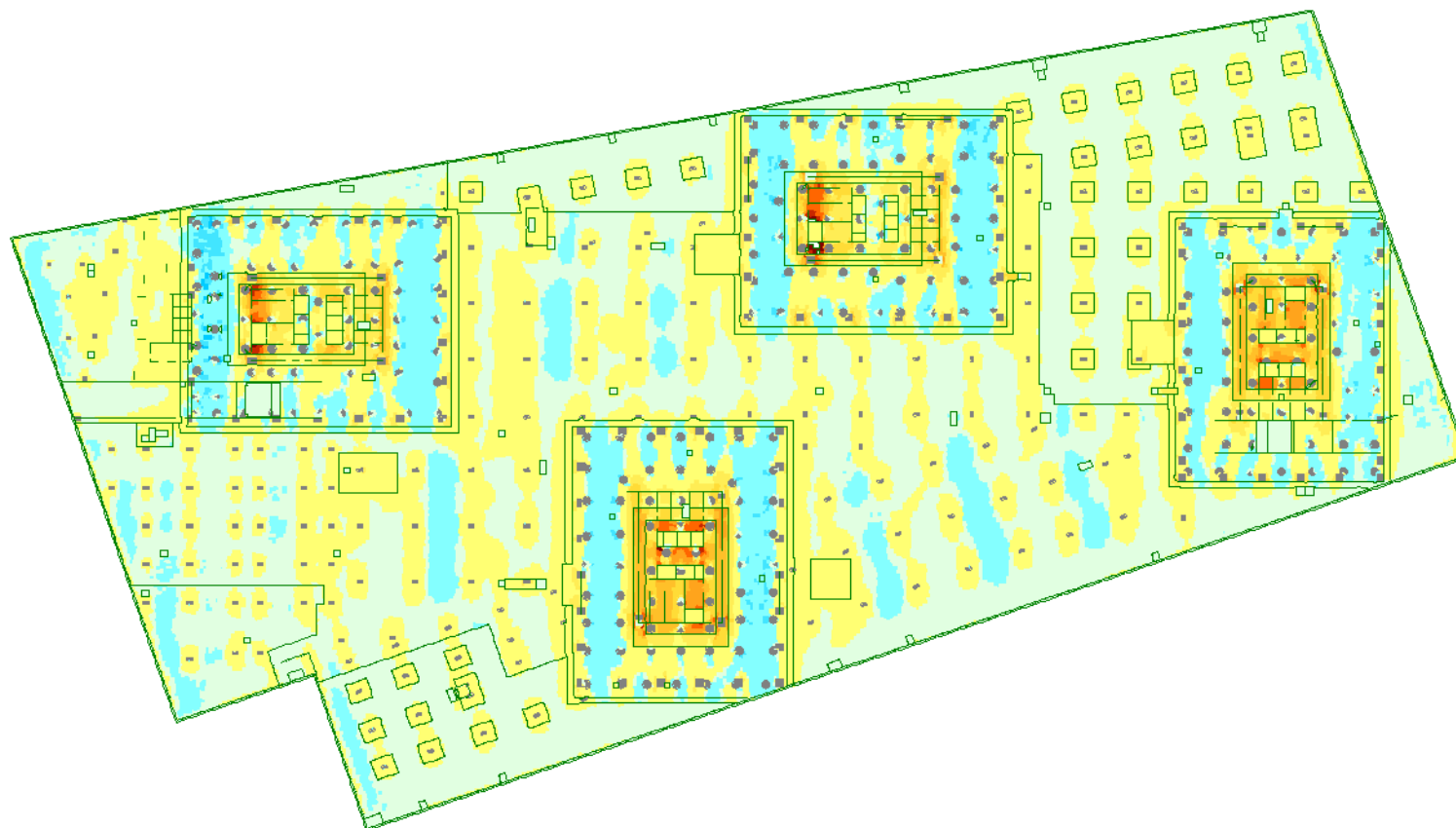
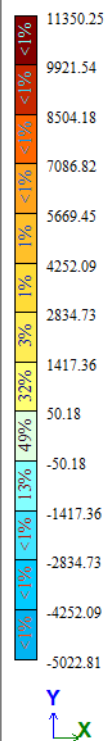
Допустимый прогиб плиты равен -  $[f]=8250/219=37$  мм , т.е. фактические прогибы плиты меньше допустимых.

# ПРИЛОЖЕНИЕ ПЗ. РАСЧЁТ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ ПАРКИНГА И РОСТВЕРКОВ ВЫСОТНЫХ КОРПУСОВ К1-К4



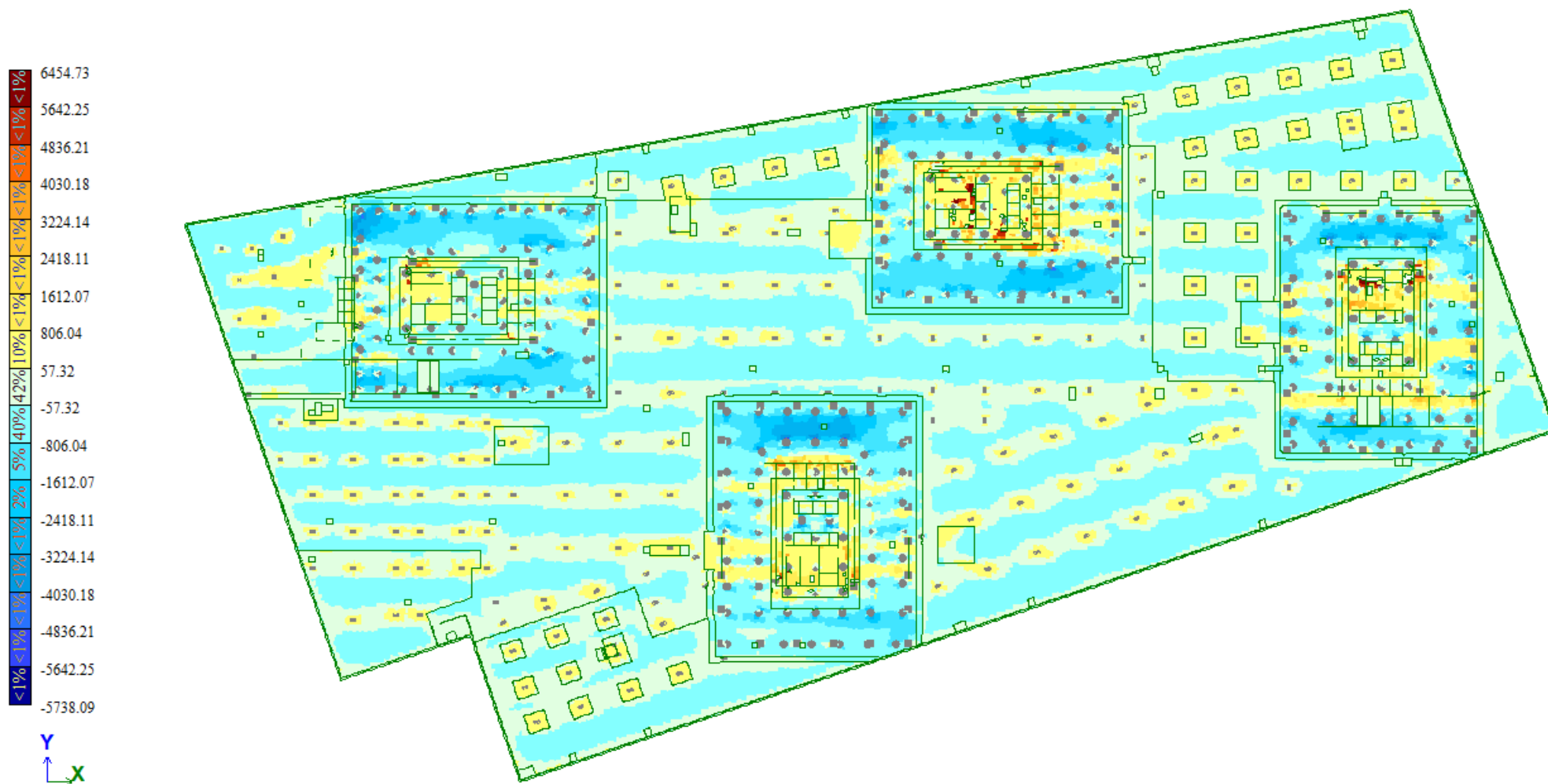
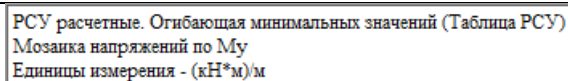


PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (кН\*м)/м



**Рис. ПЗ.2 Фундаментная плита, ростверки. Мозаика напряжений по Mx**

**PCY/Максимальные значения**



**Рис. ПЗ.3 Фундаментная плита, ростверки. Мозаика напряжений по  $M_u$**   
**PCY/Минимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по  $M_y$

Единицы измерения -  $(\text{кН}\cdot\text{м})/\text{м}$

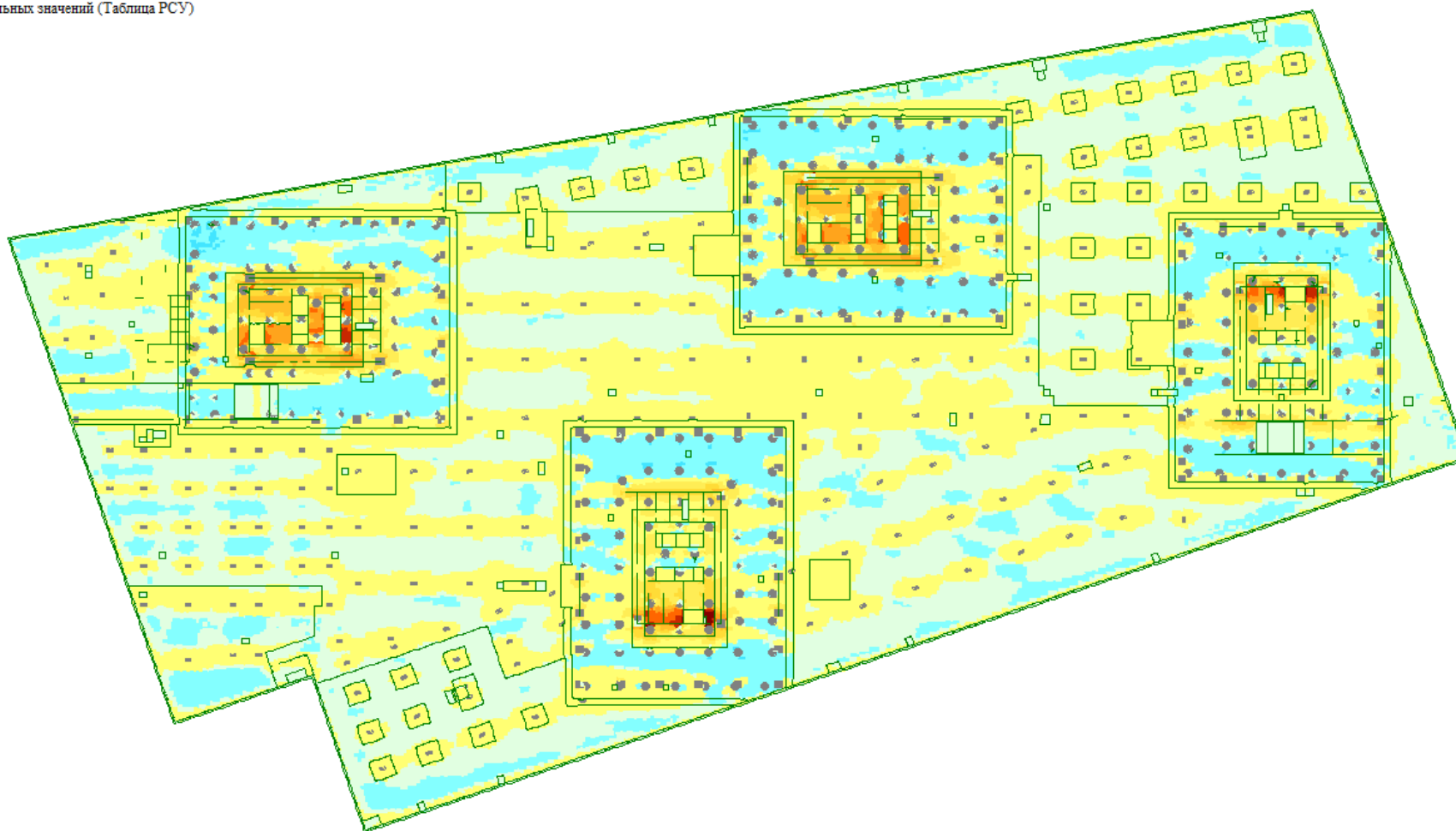
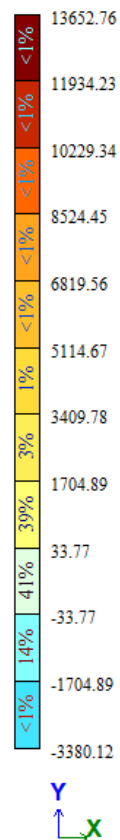


Рис. ПЗ.4 Фундаментная плита, ростверки. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по Nx

Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

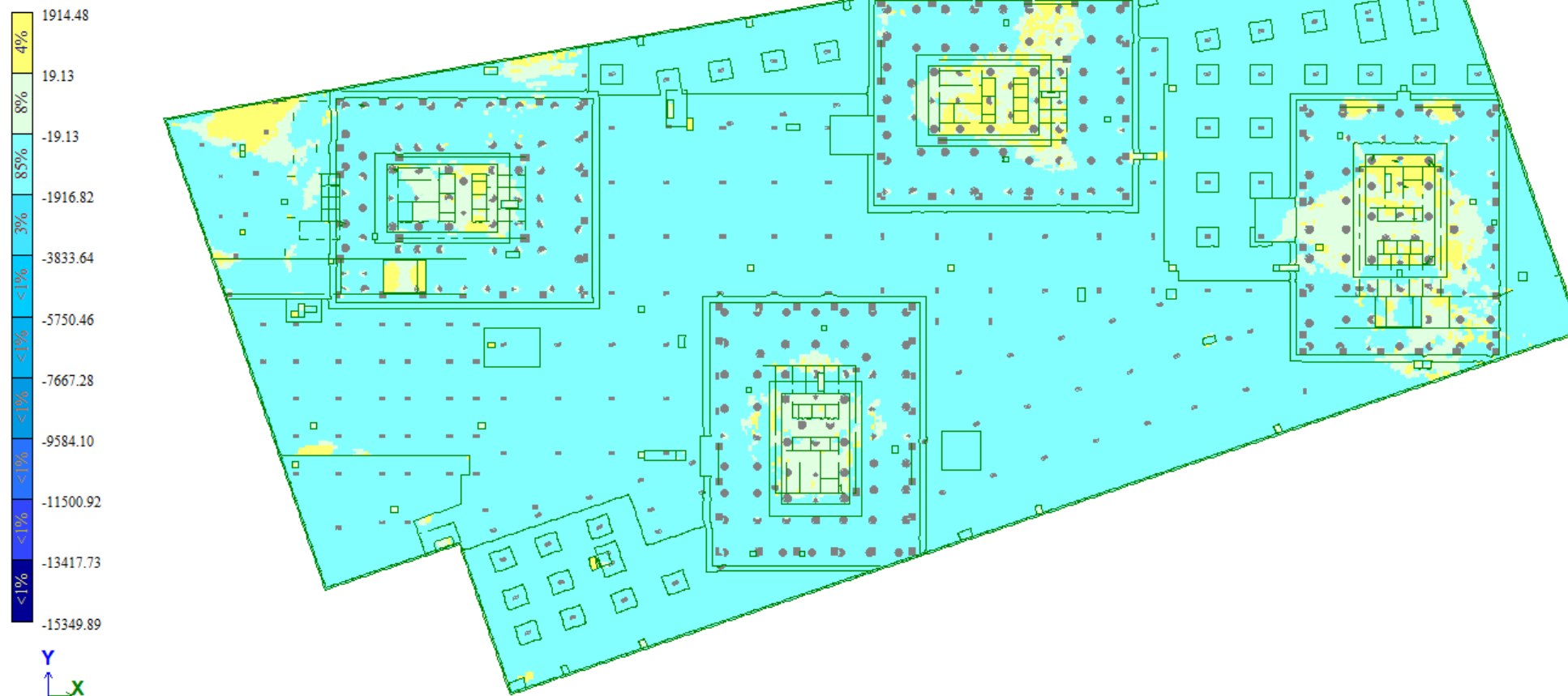


Рис. ПЗ.5 Фундаментная плита, ростверки. Мозаика напряжений по Nx

PCY/Минимальные значения



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по  $N_y$

Единицы измерения -  $\text{кН/м}^2$

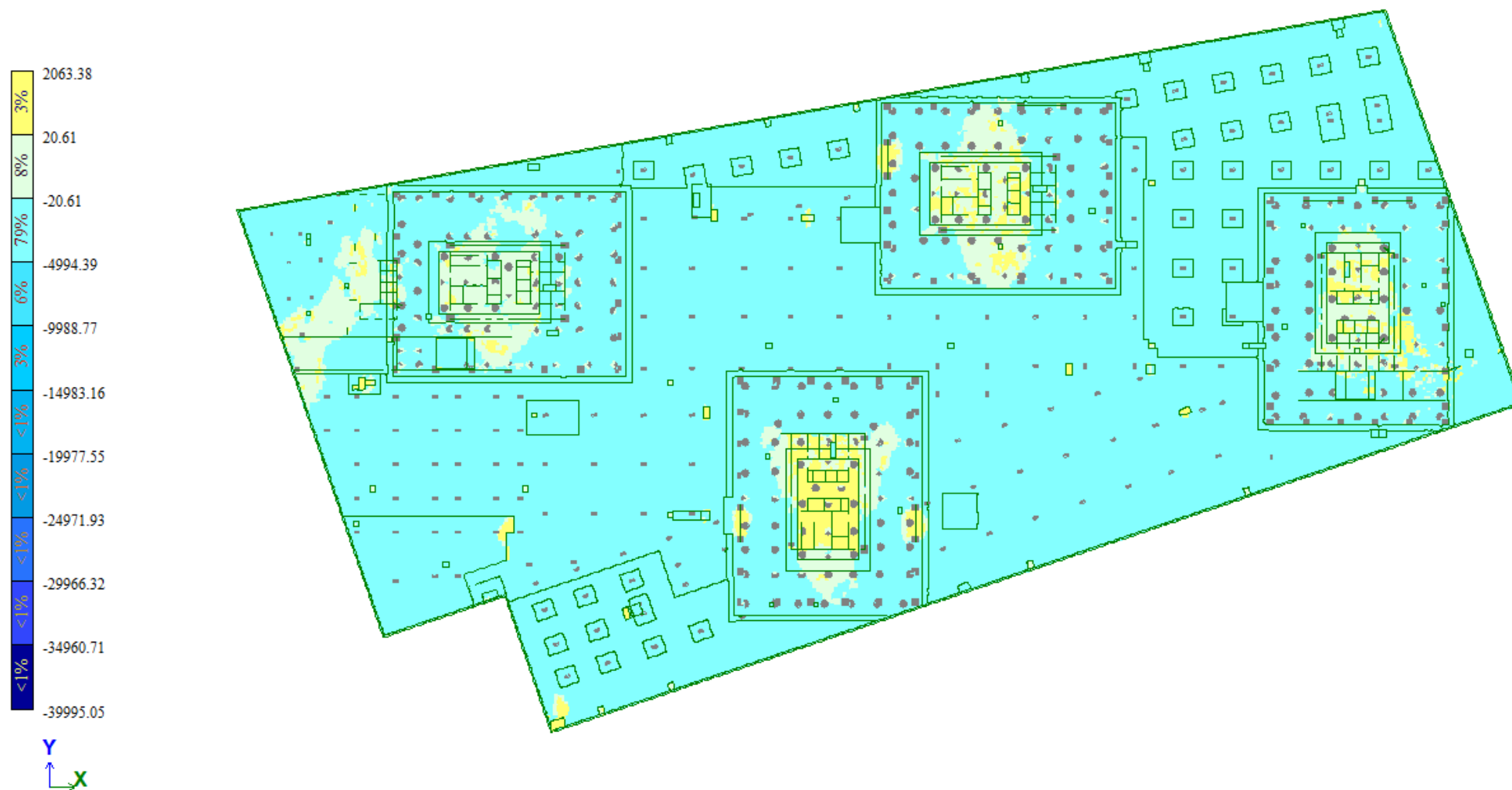


Рис. ПЗ.7 Фундаментная плита, ростверки. Мозаика напряжений по  $N_y$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные длительнодействующие. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по  $N_y$

Единицы измерения -  $\text{кН/м}^2$

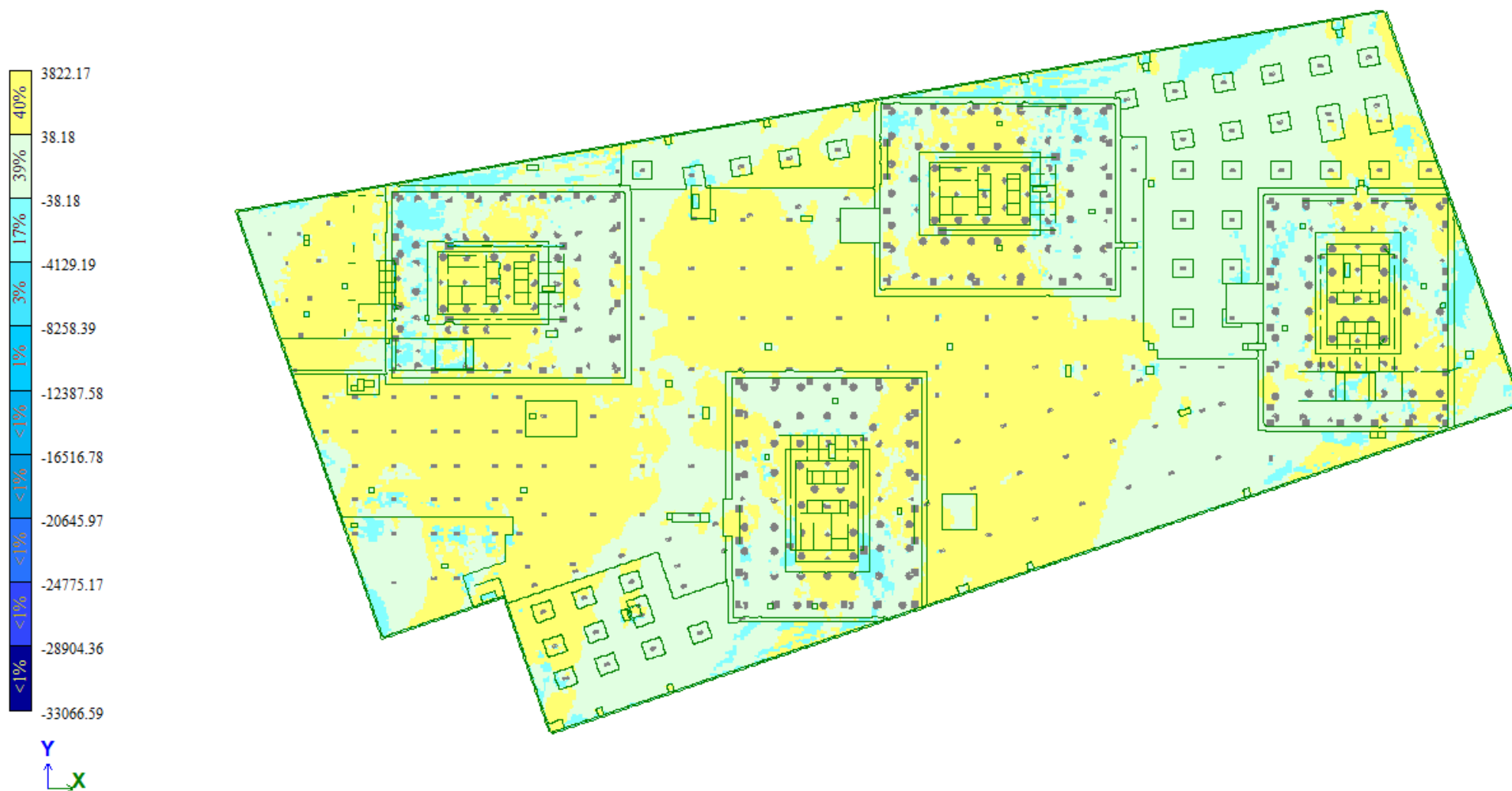


Рис. 3.8 Фундаментная плита, ростверки. Мозаика напряжений по  $N_y$

PCY/Максимальные значения





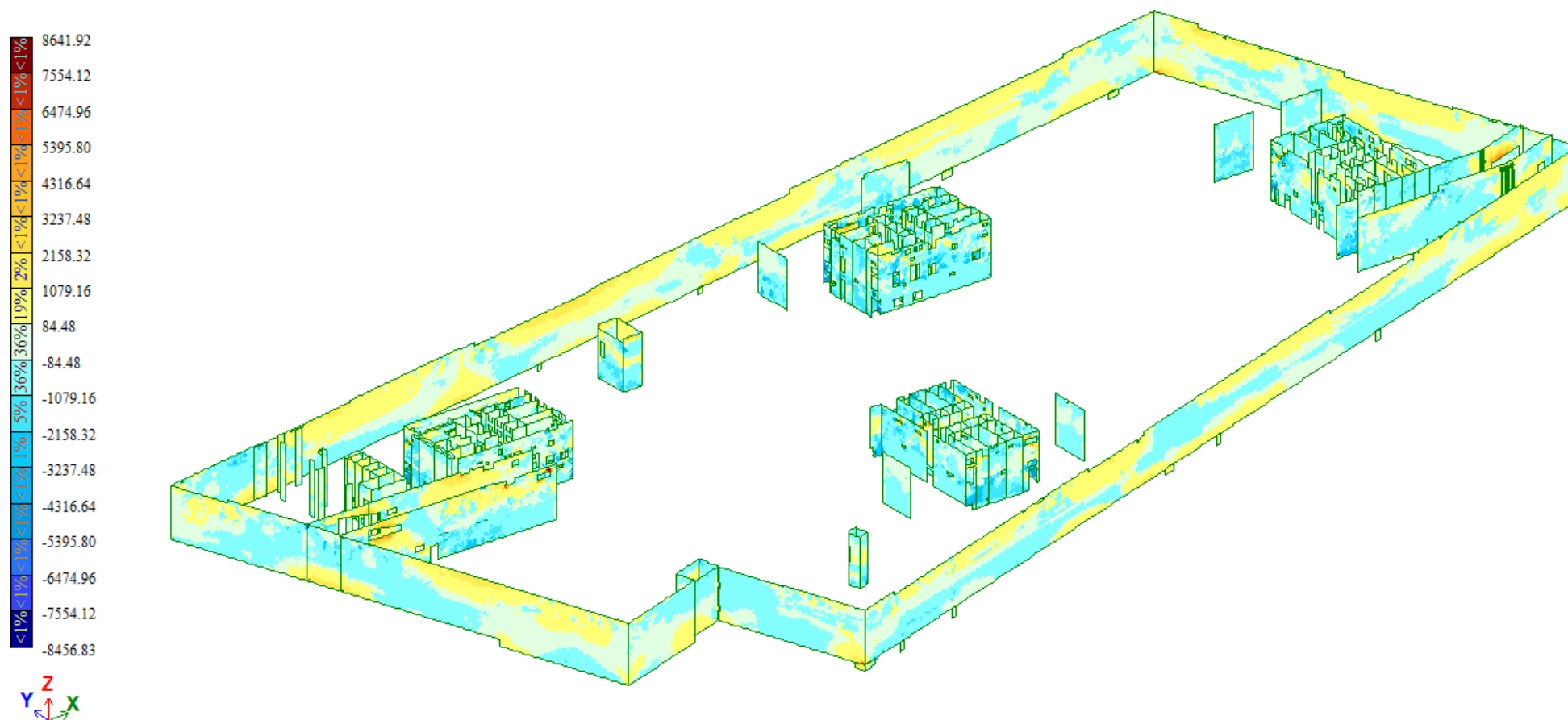




PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по  $N_x$

Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>



**Рис. П4.4 Стены подземной части. Мозаика напряжений по  $N_x$**

**РСУ/Максимальные значения**





PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по  $M_y$

Единицы измерения - (кН\*м)/м

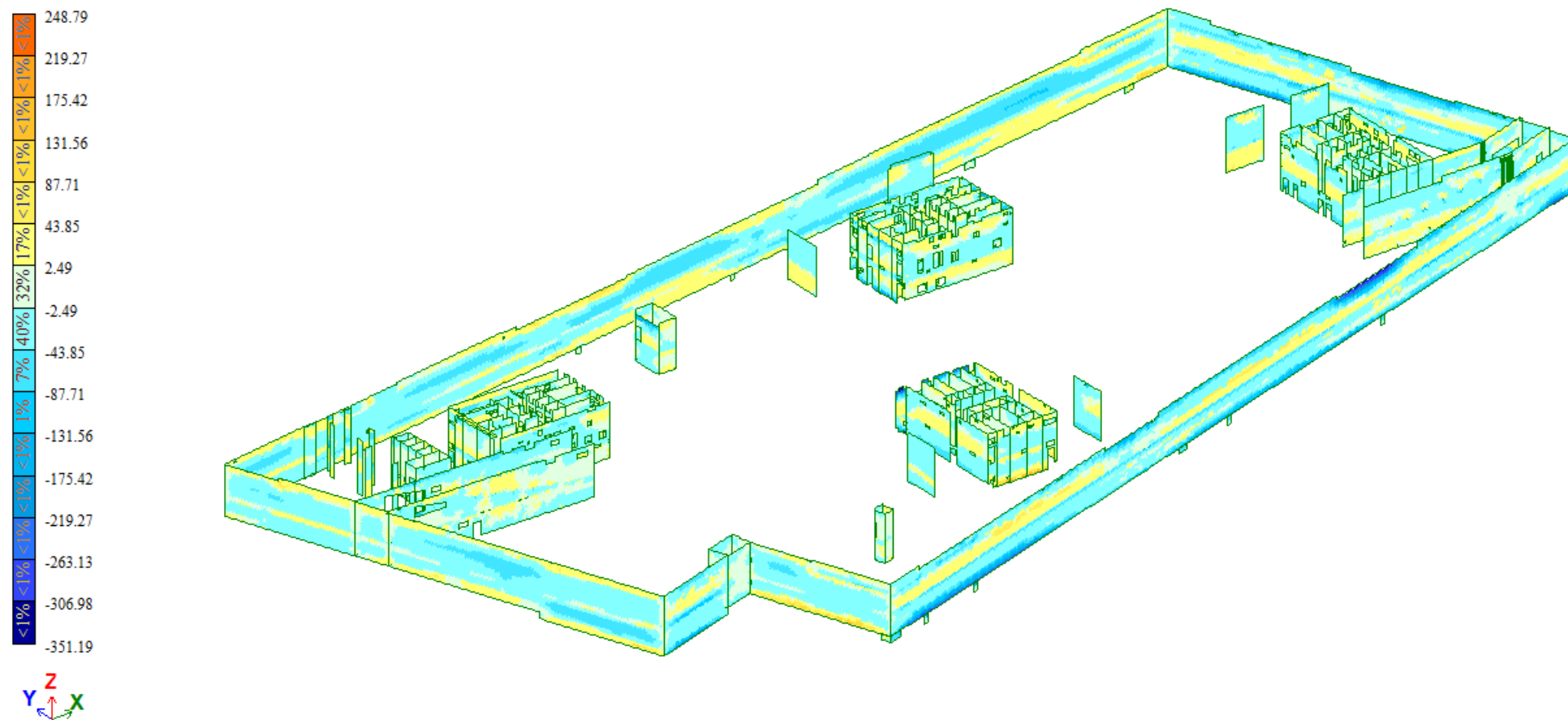


Рис. П4.7 Стены подземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные длительнодействующие. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

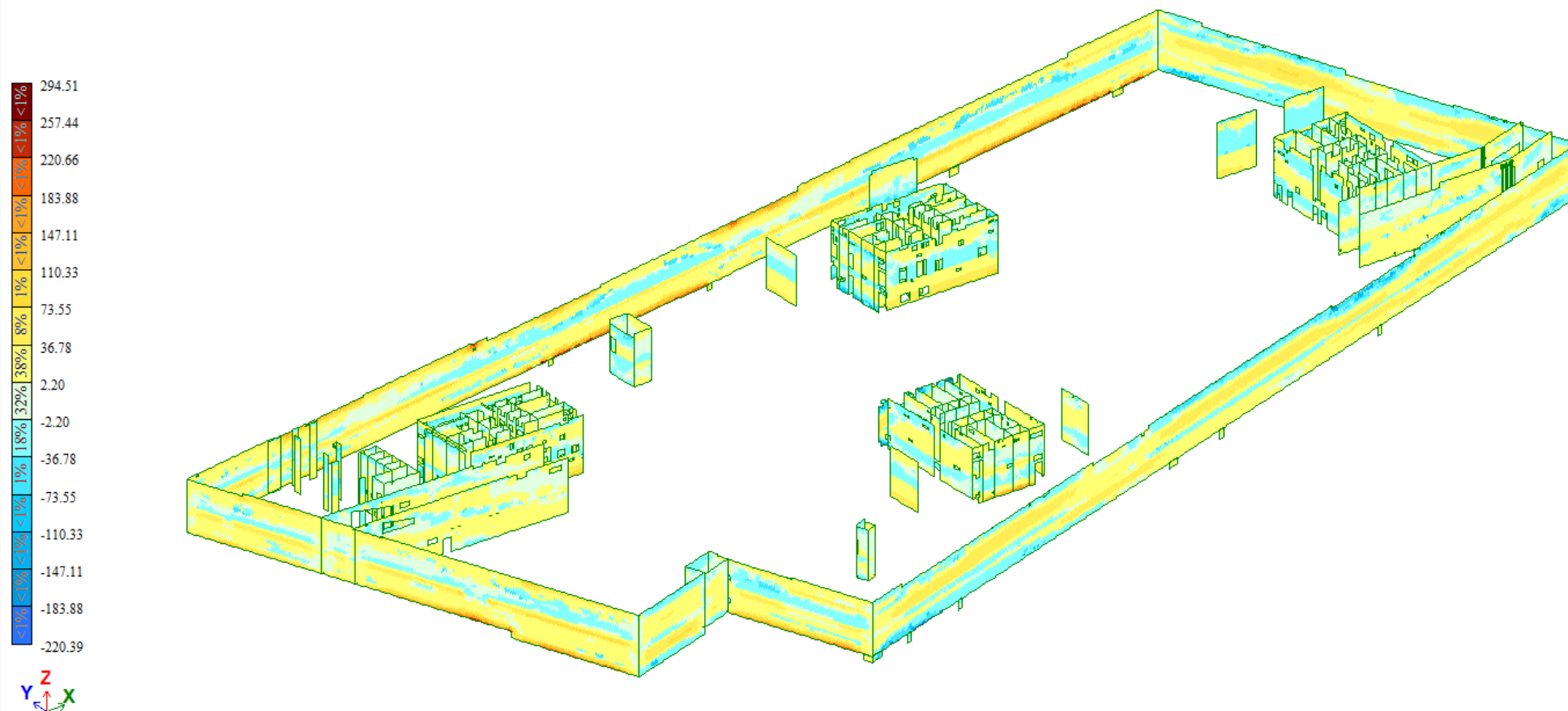


Рис. П4.8 Стены подземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения

# ПРИЛОЖЕНИЕ П5. РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ СТЕН НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ

РСУ расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица РСУ)  
 Мозаика напряжений по  $N_y$   
 Единицы измерения -  $\text{кН/м}^2$

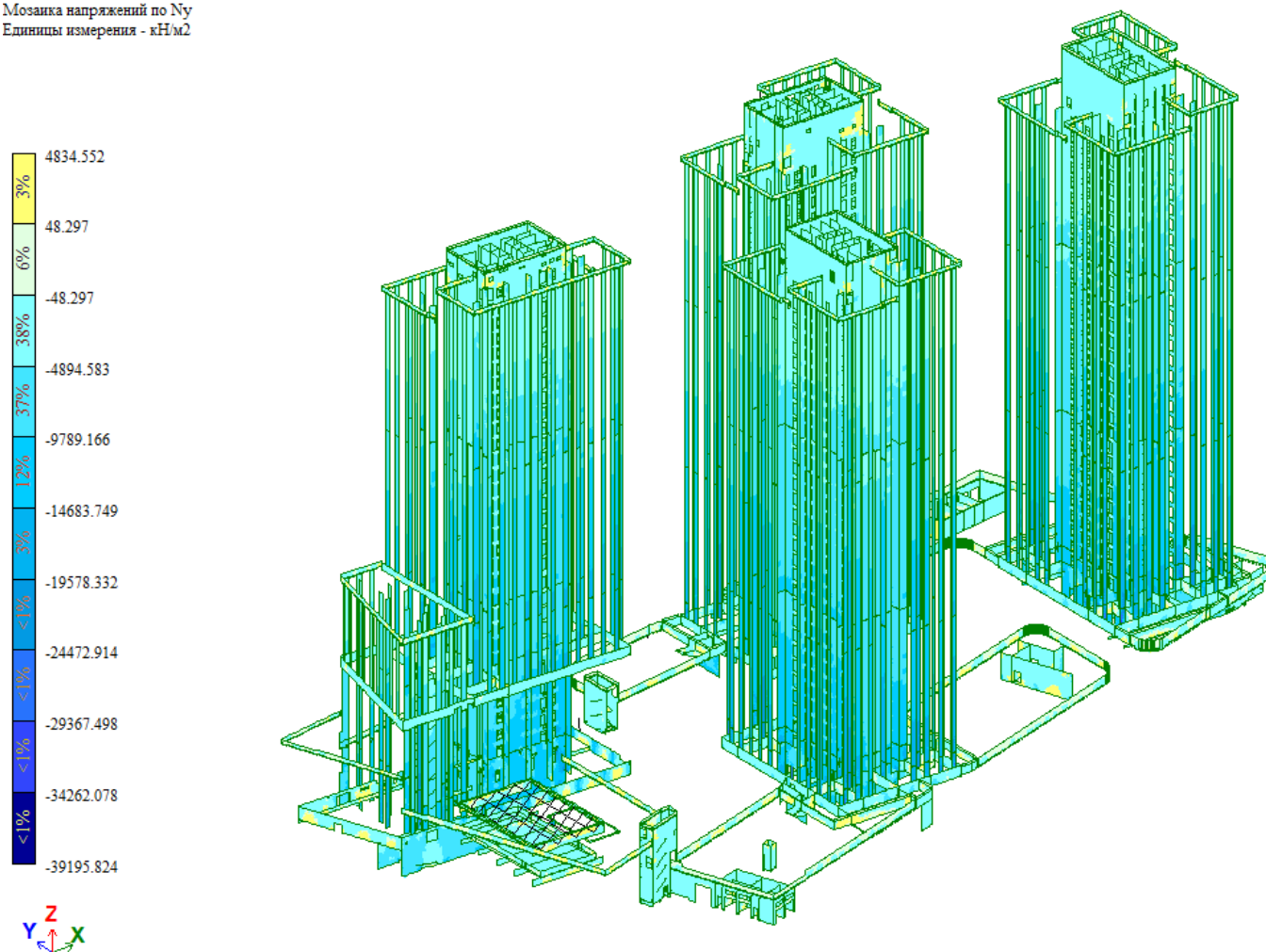


Рис. П5.1 Стены надземной части. Мозаика напряжений по  $N_y$   
 РСУ/Минимальные значения



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Ny  
 Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

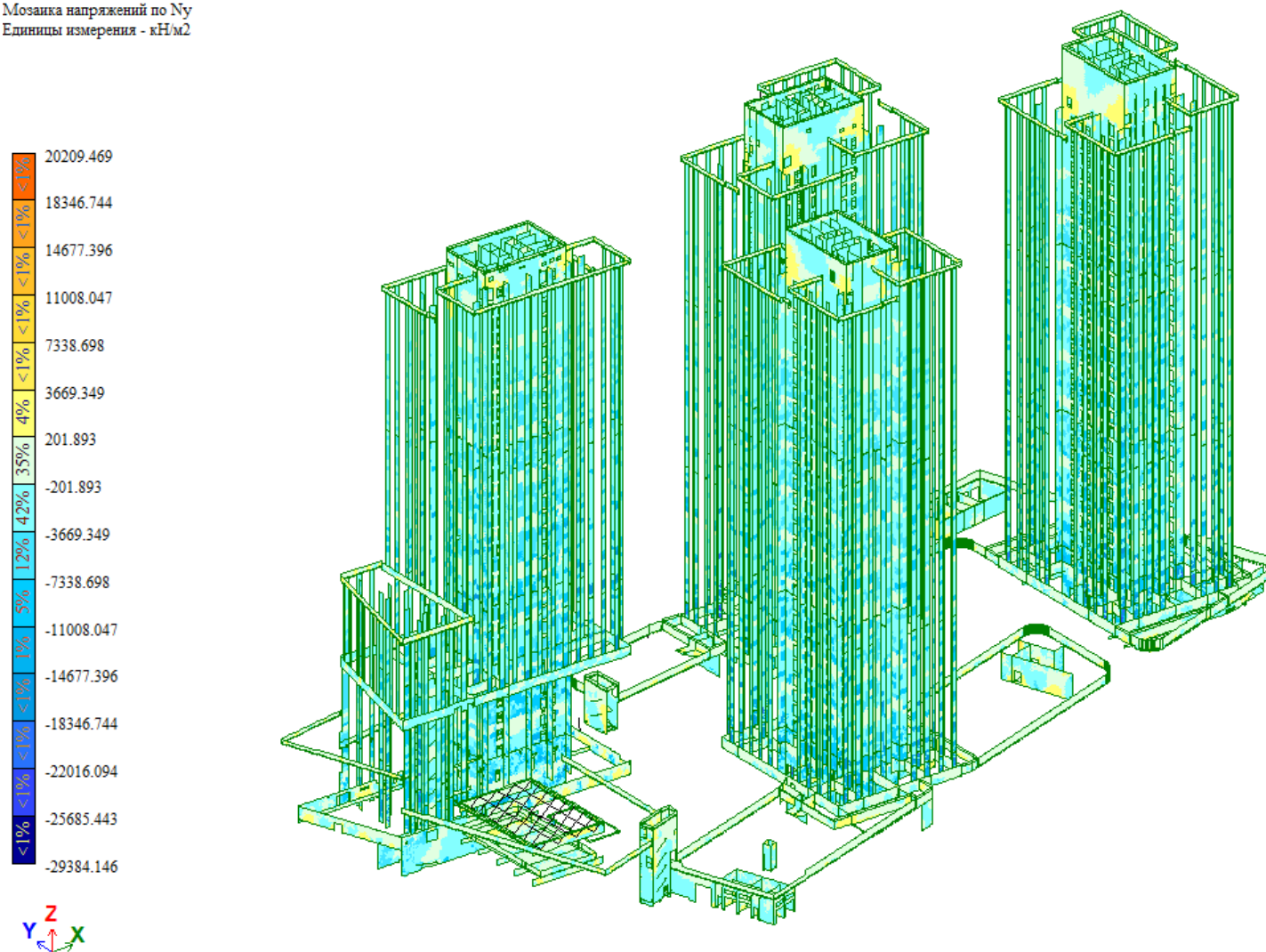


Рис. П5.2 Стены надземной части. Мозаика напряжений по Ny

PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

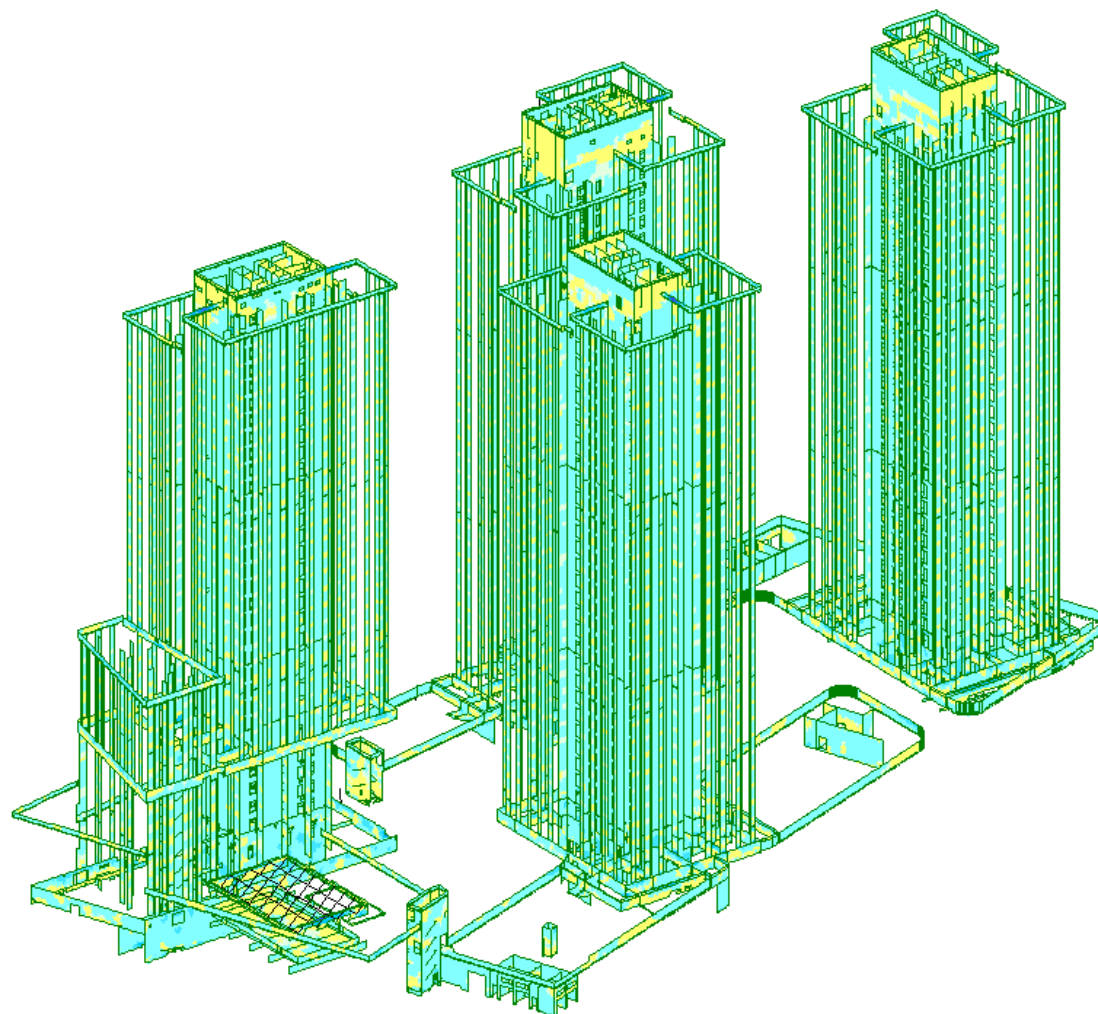
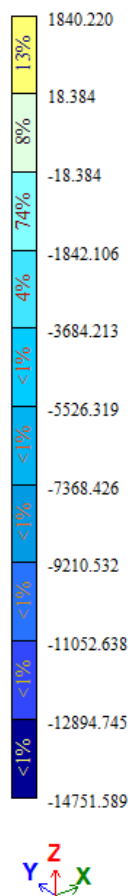


Рис. П5.3 Стены надземной части. Мозаика напряжений по Nx

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по Nx

Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

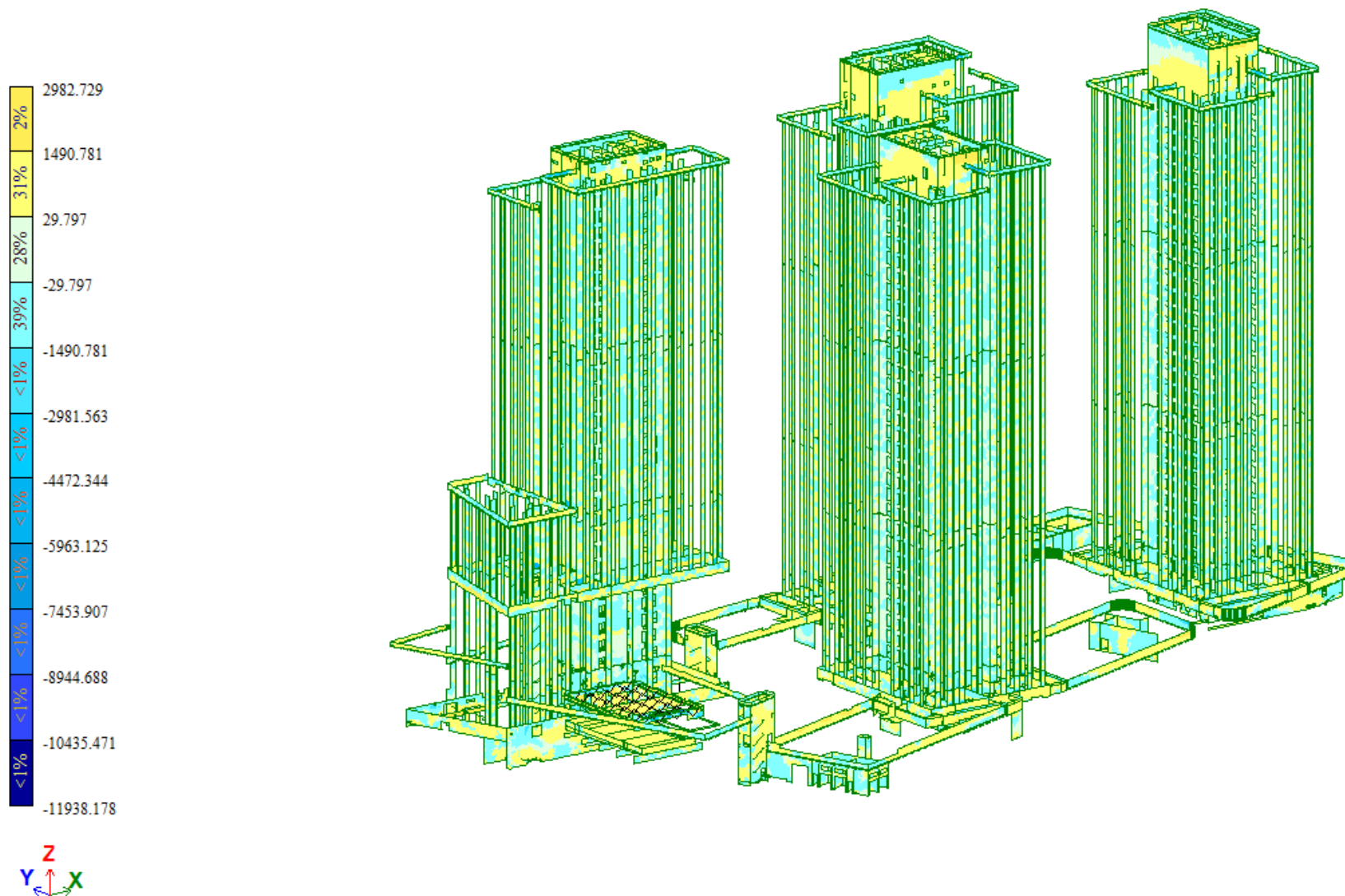


Рис. П5.4 Стены надземной части. Мозаика напряжений по Nx

PCY/Максимальные значения



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

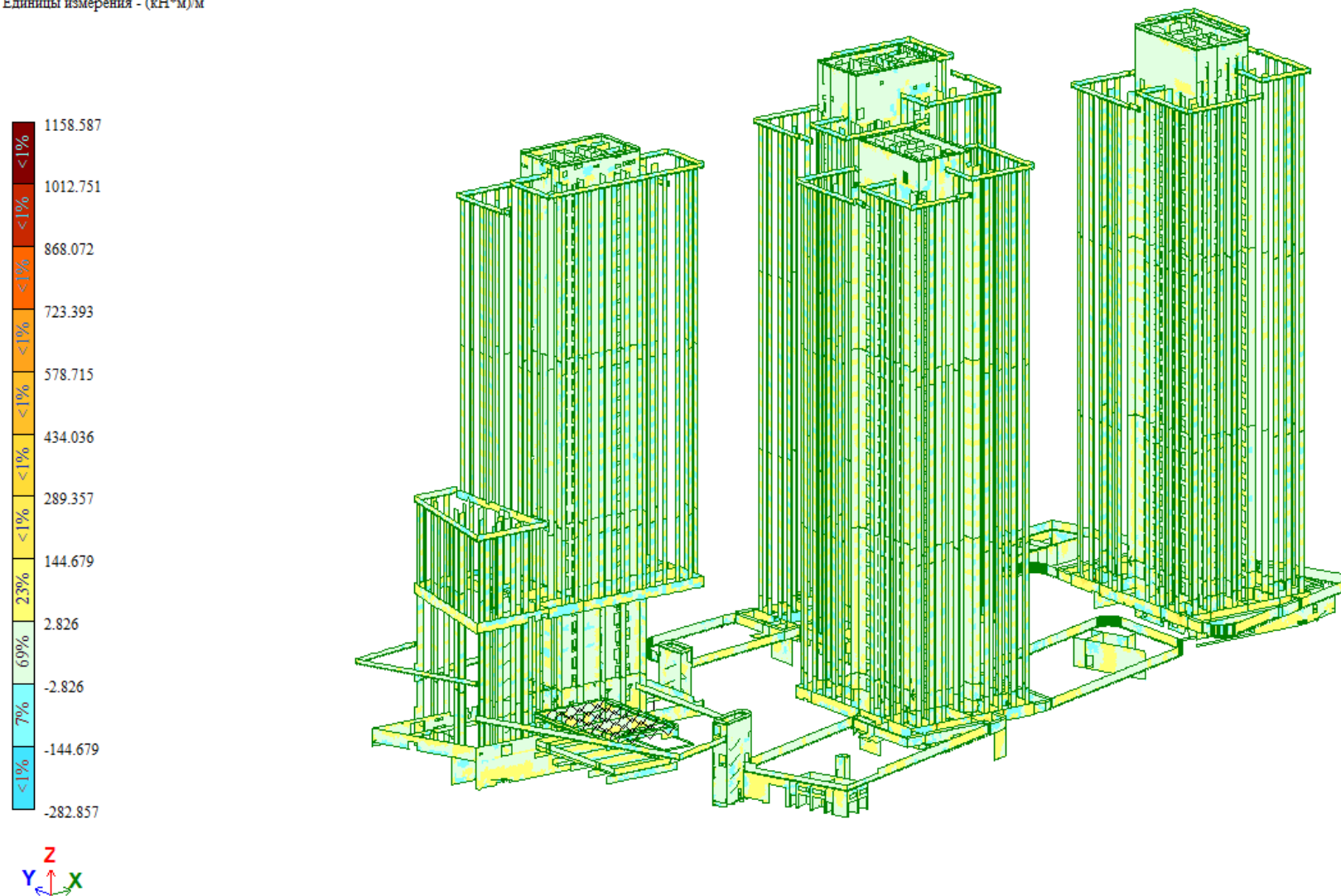


Рис. П5.6 Стены надземной части. Мозаика напряжений по Mx

PCY/Максимальные значения



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

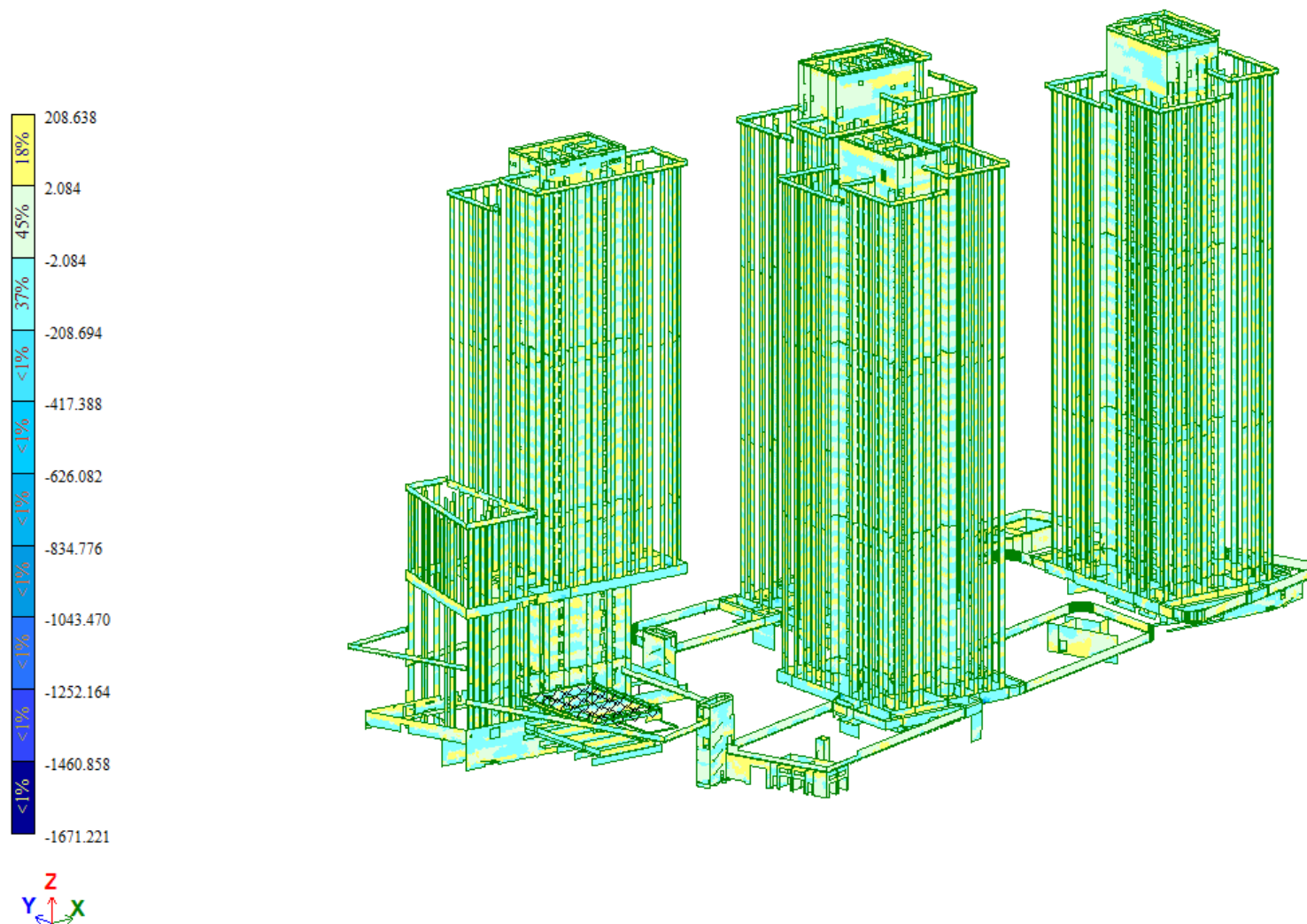


Рис. П5.7 Стены надземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

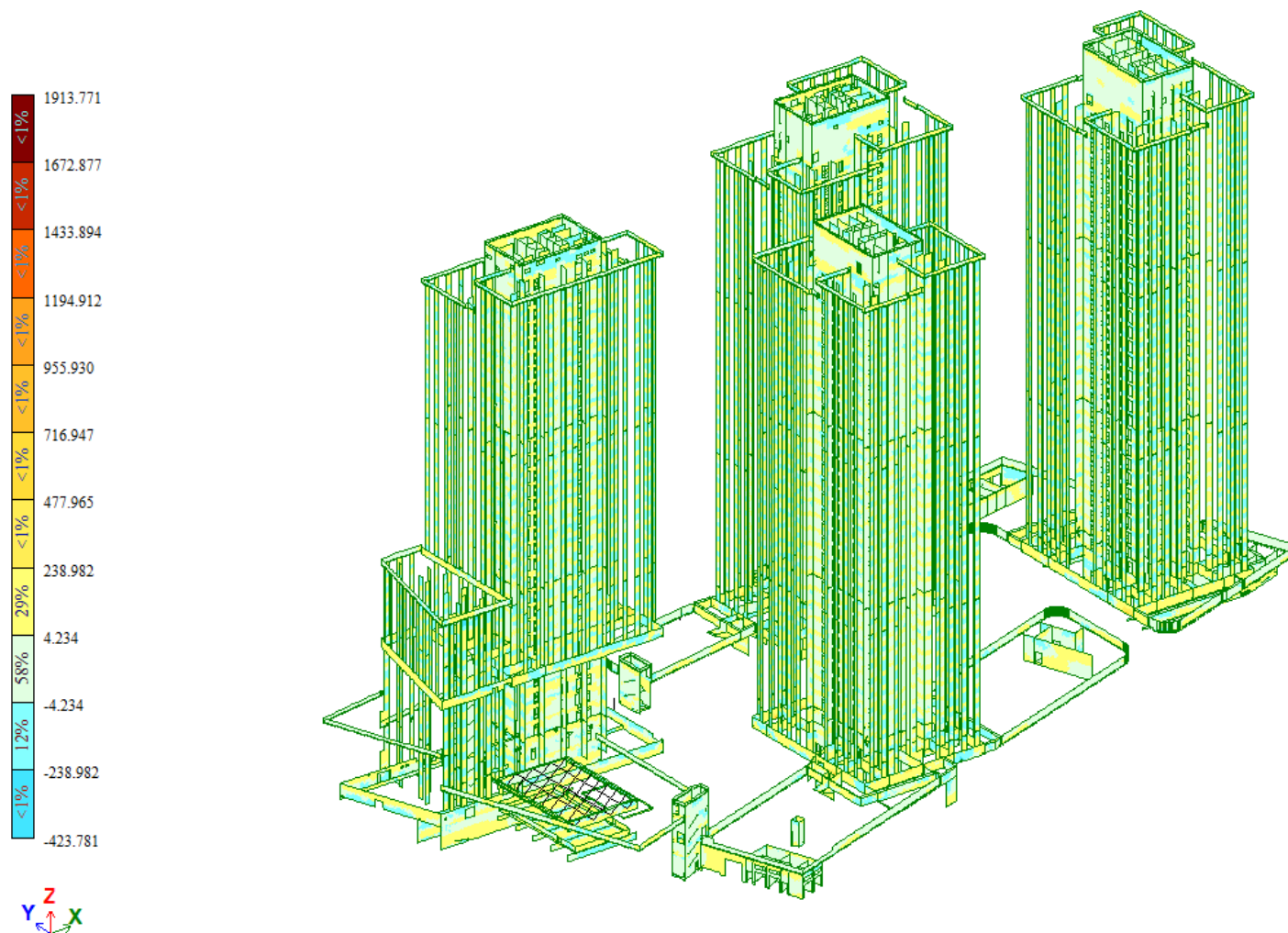


Рис. П5.8 Стены надземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения

## ПРИЛОЖЕНИЕ П6. РАСЧЁТ КОЛОНН ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
Мозаика N (расчетные сечения)  
Единицы измерения - кН

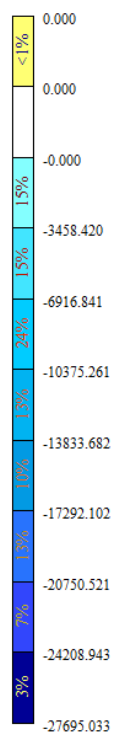
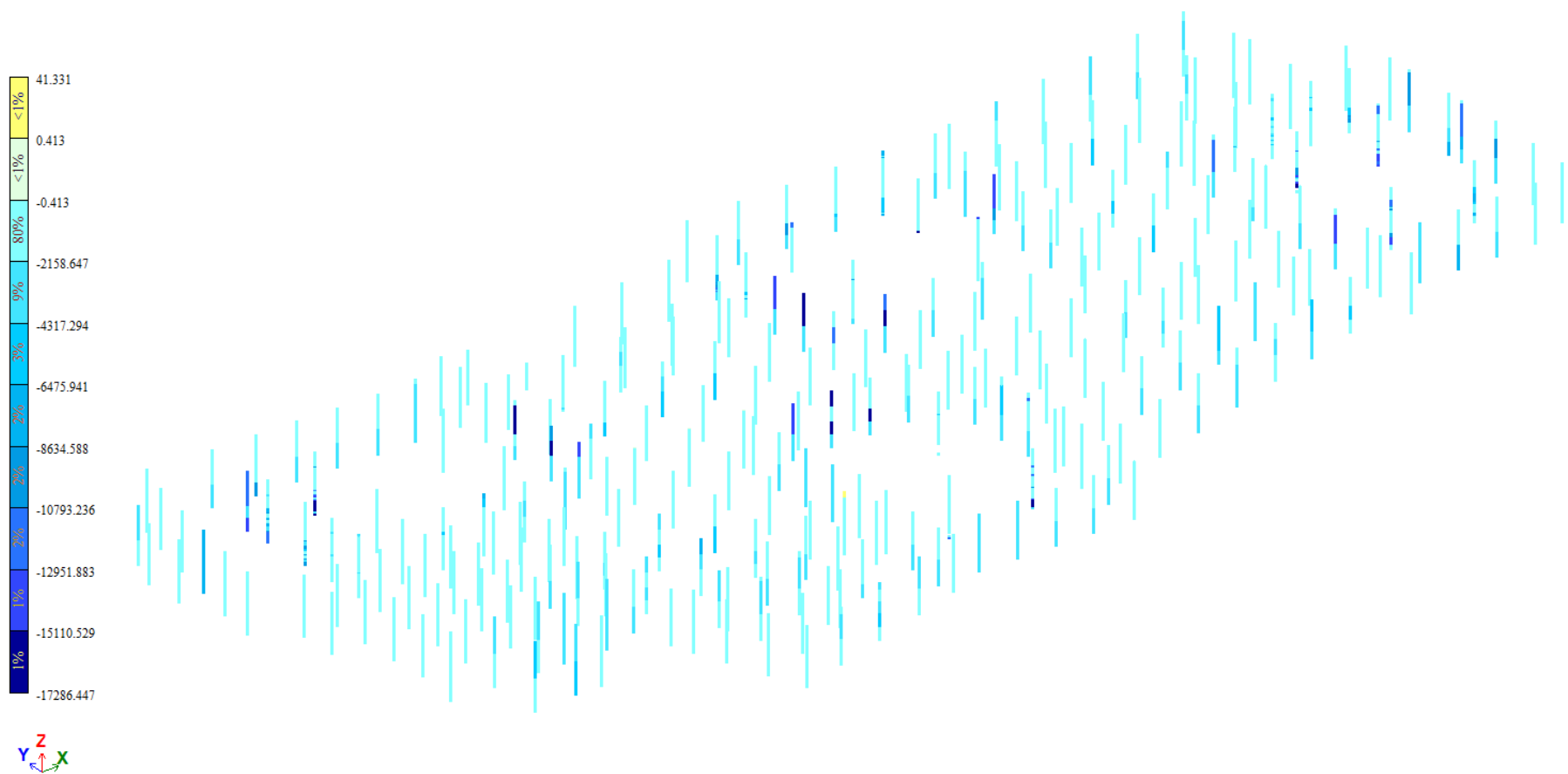


Рис. П6.1 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по N

PCY/Минимальные значения



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика N (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П6.2 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по N**

**PCY/Максимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $\mu_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

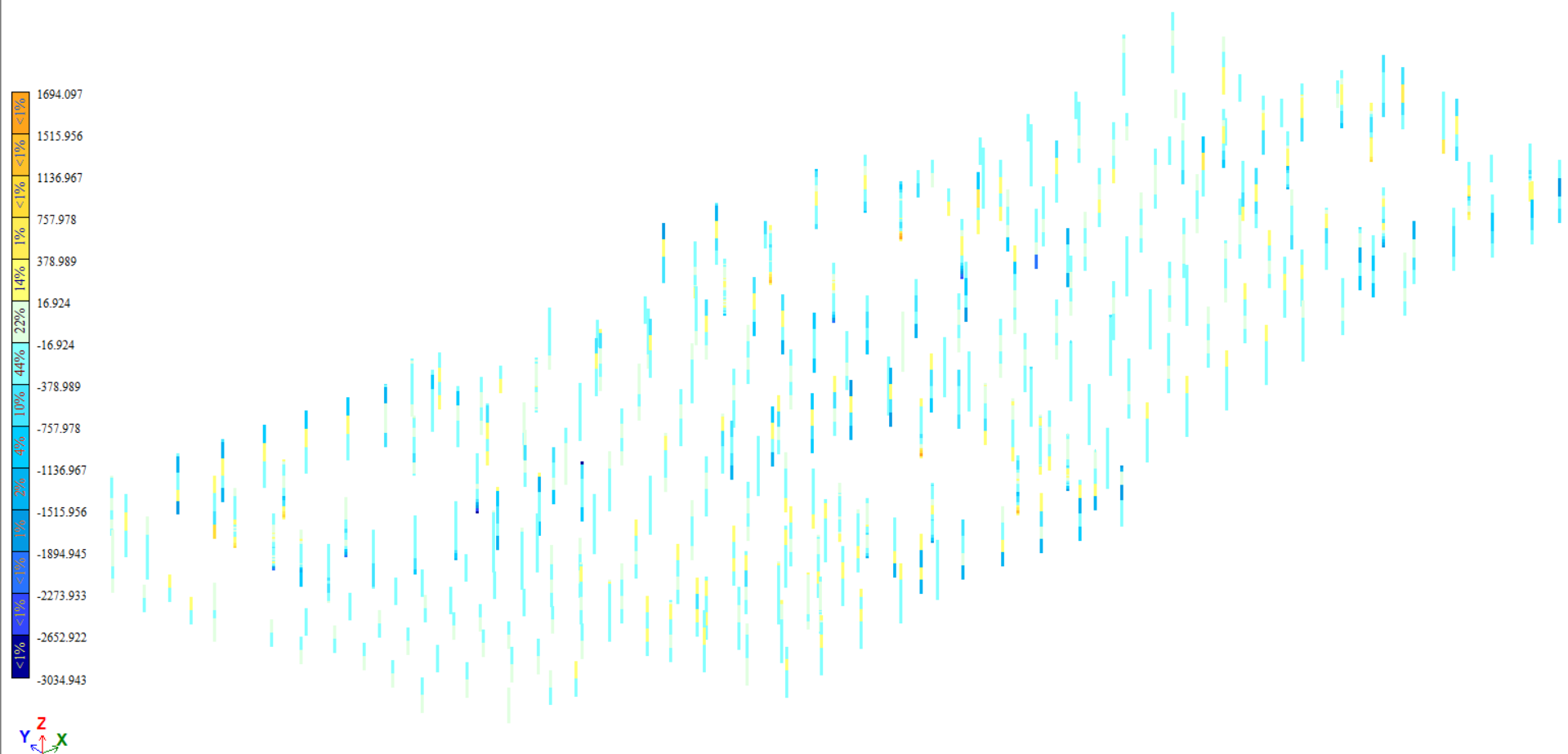


Рис. П6.3 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по  $\mu_y$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $M_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

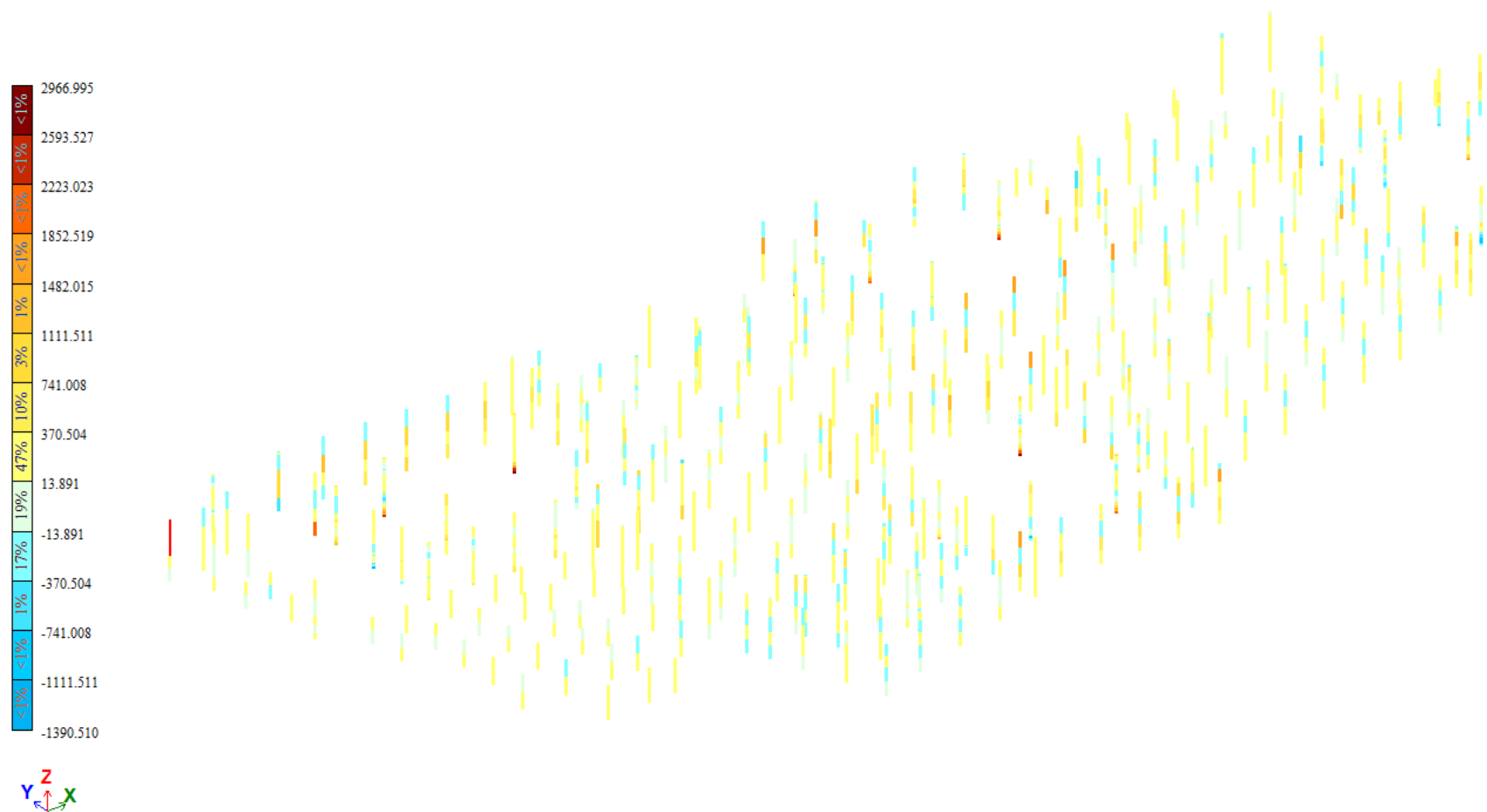
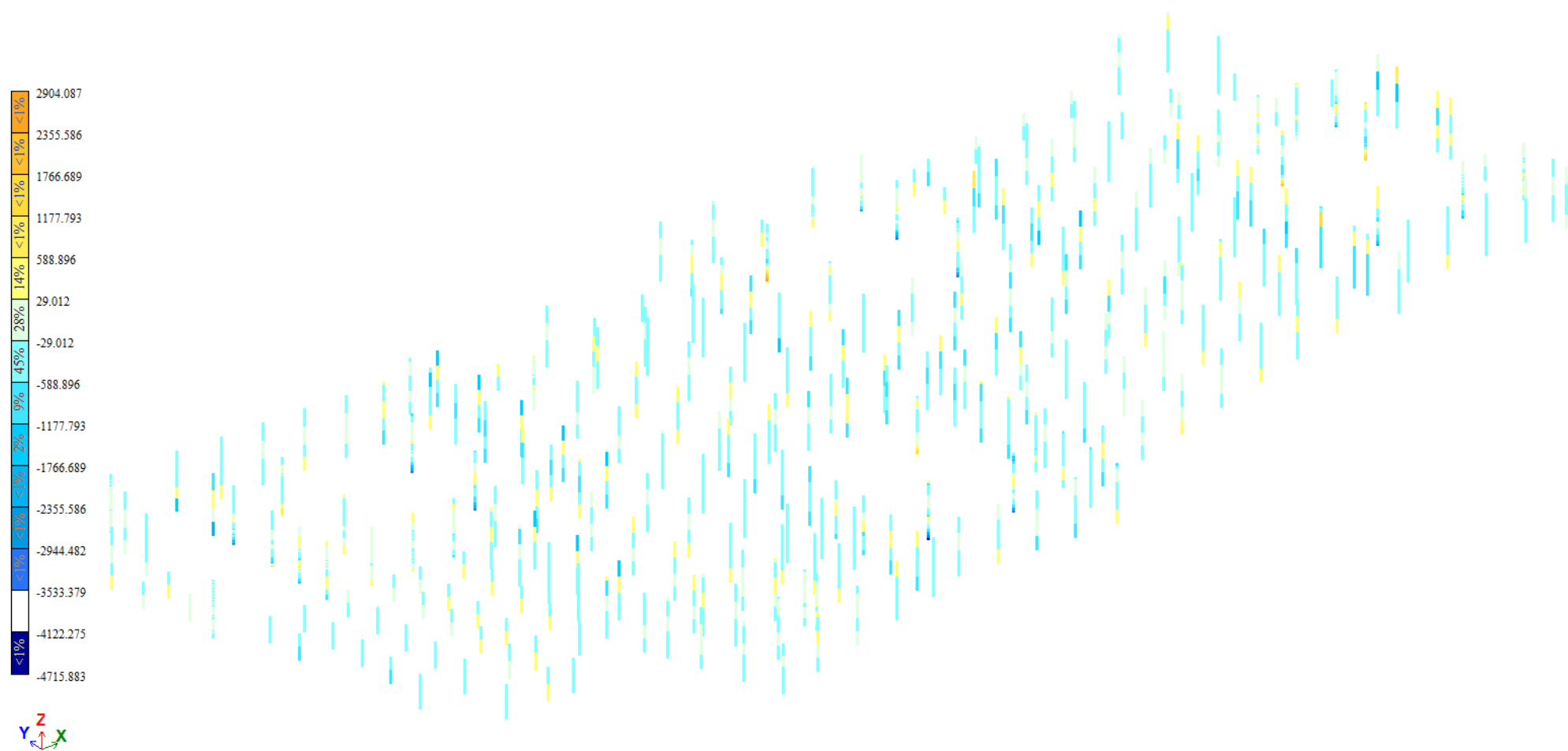


Рис. П6.4 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения

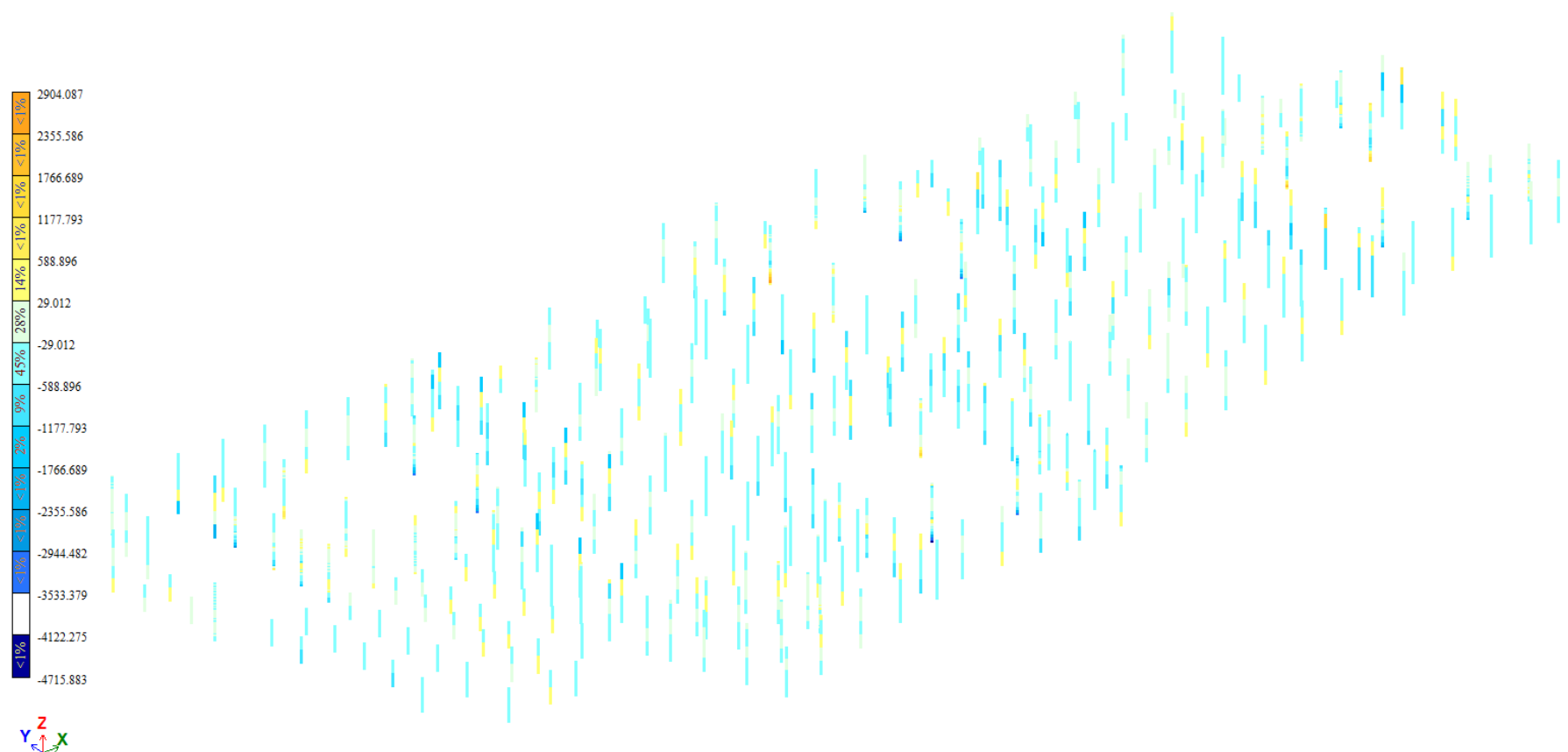
PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Mz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м



**Рис. П6.5 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$**

**PCY/Максимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Mz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м



**Рис. П6.6 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по Mz**

**PCY/Минимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Mz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

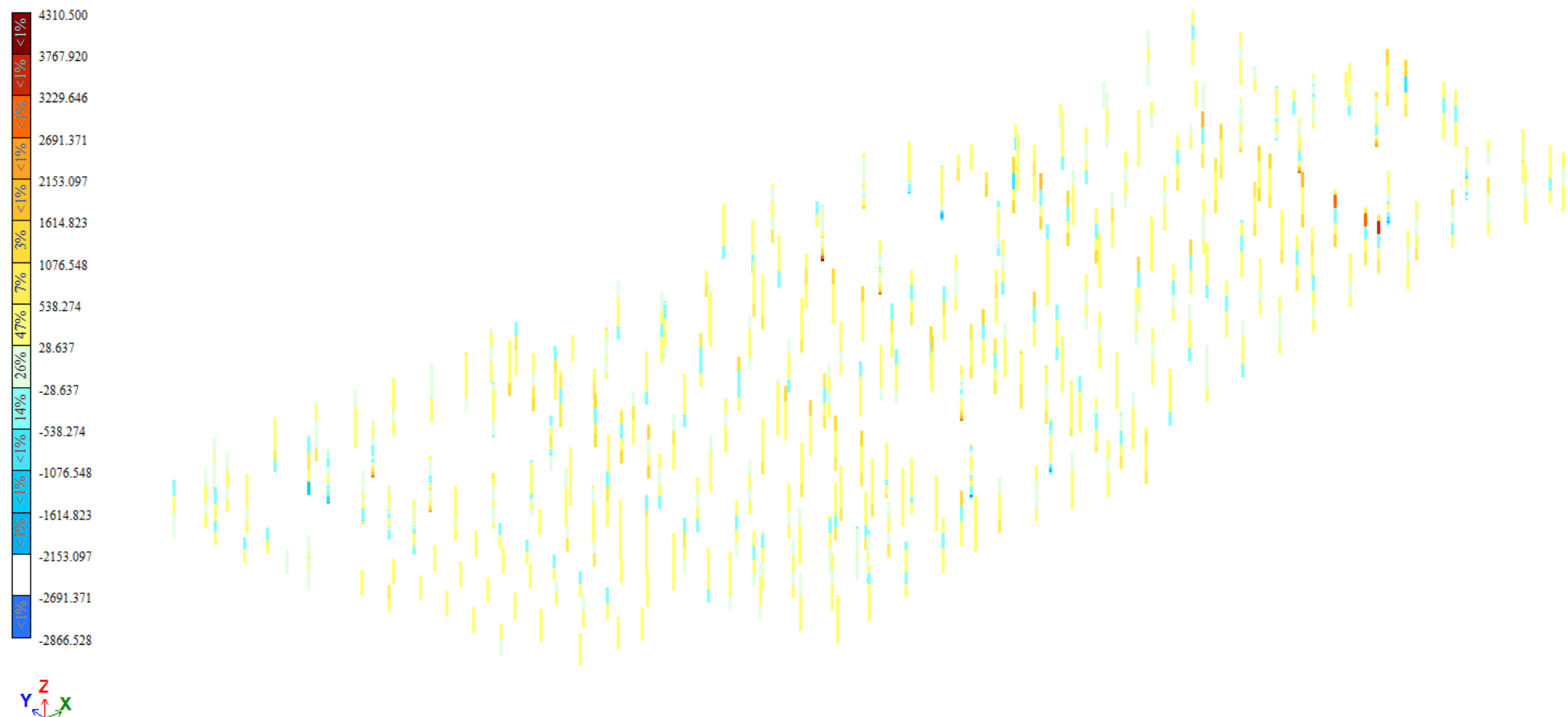
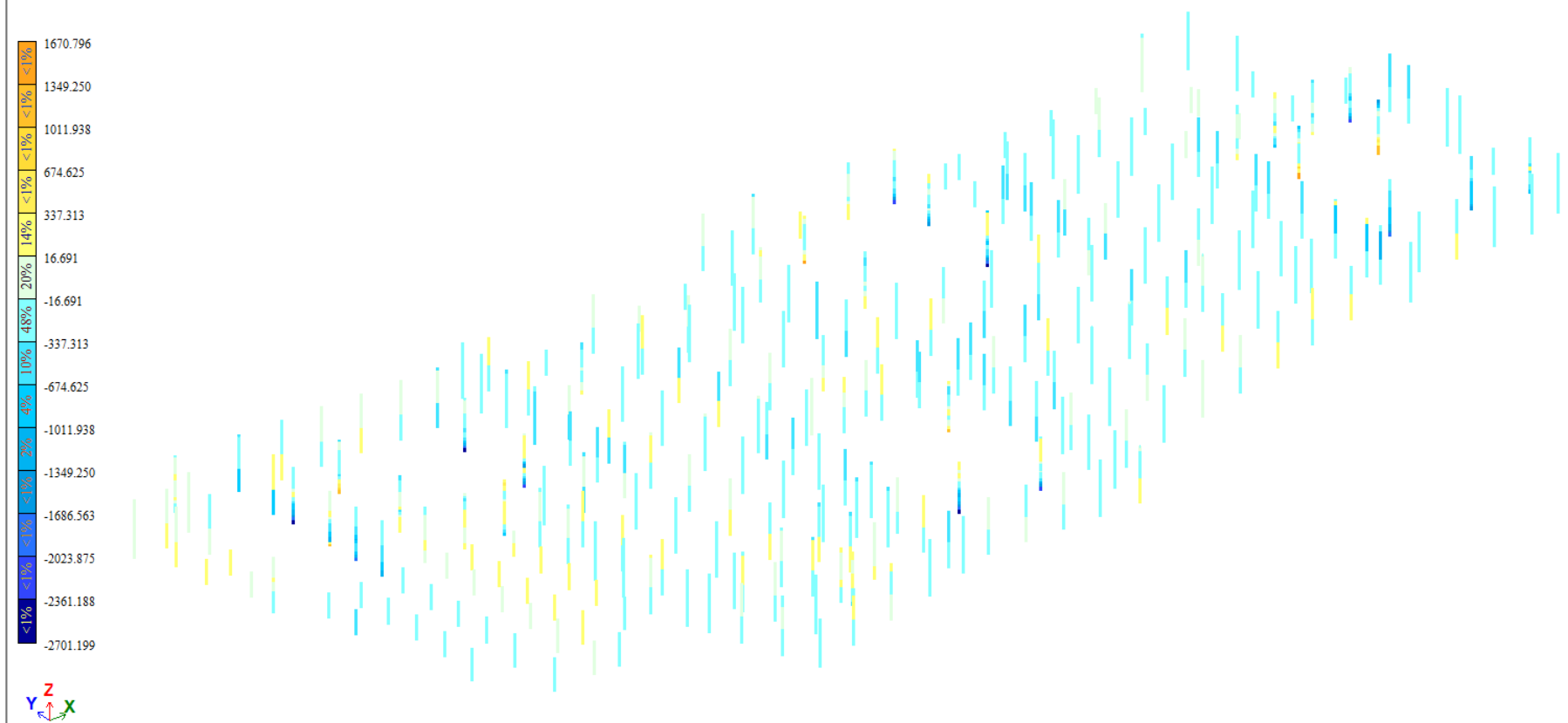


Рис. П6.7 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по Mz

PCY/Максимальные значения

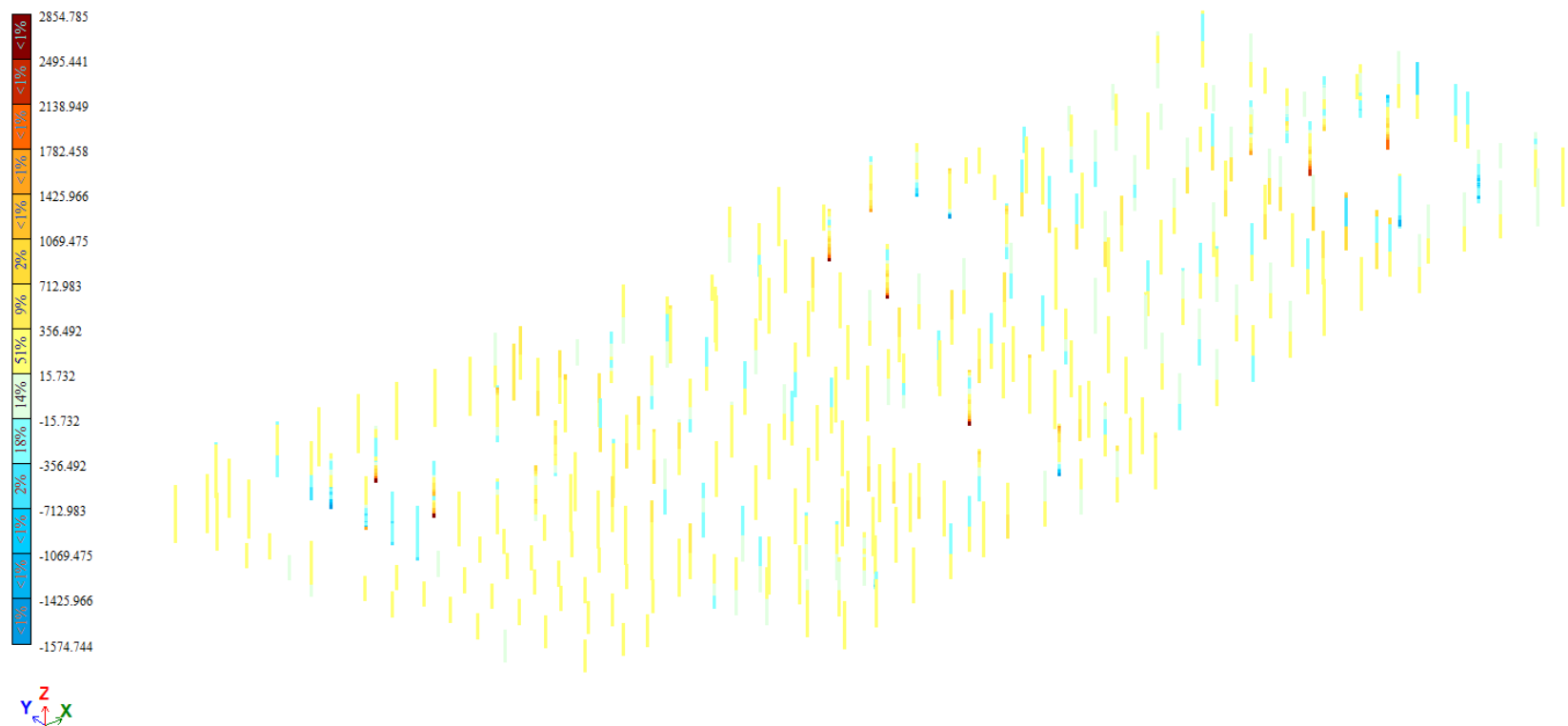
PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qy (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П6.8 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по Qy**

**PCY/Минимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qy (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П6.9 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по Qy**

**PCY/Максимальные значения**



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

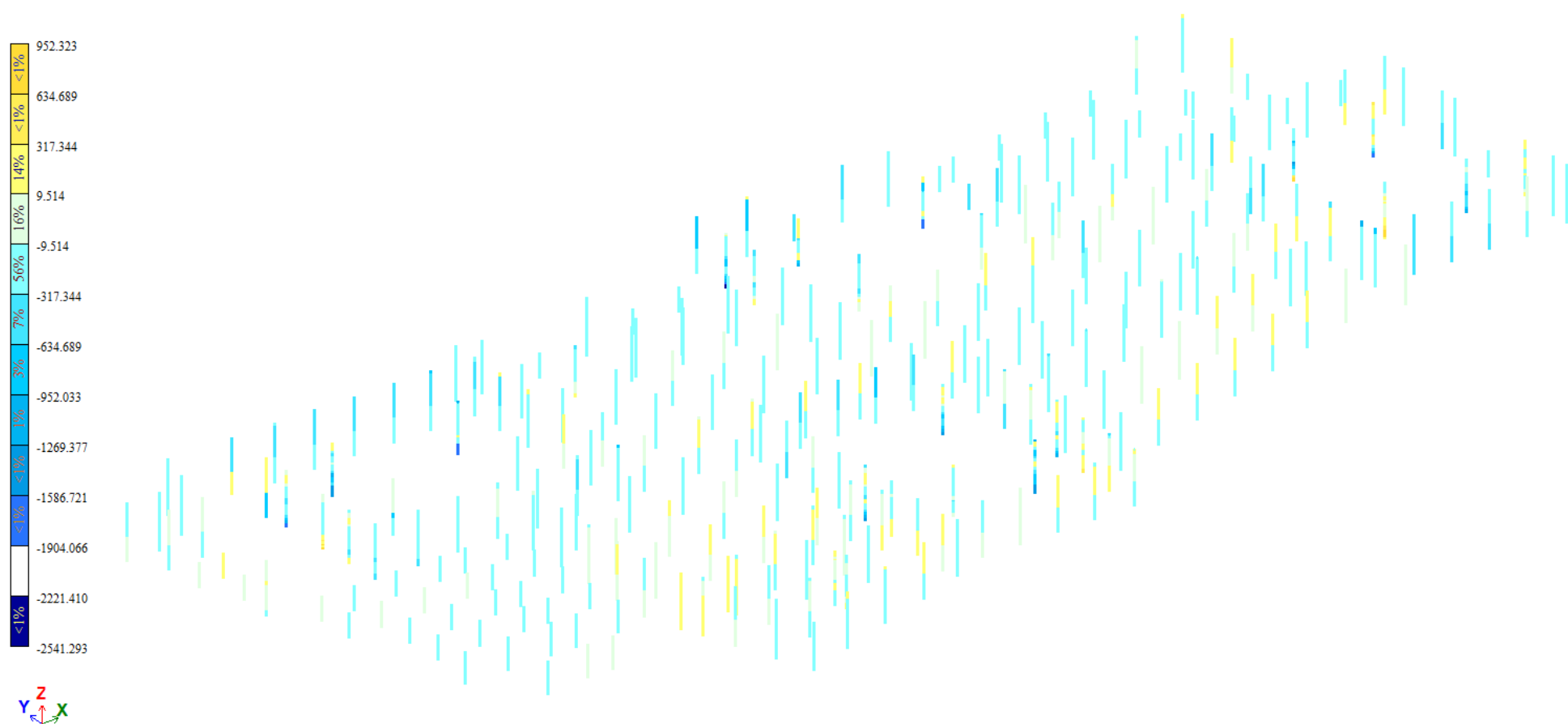
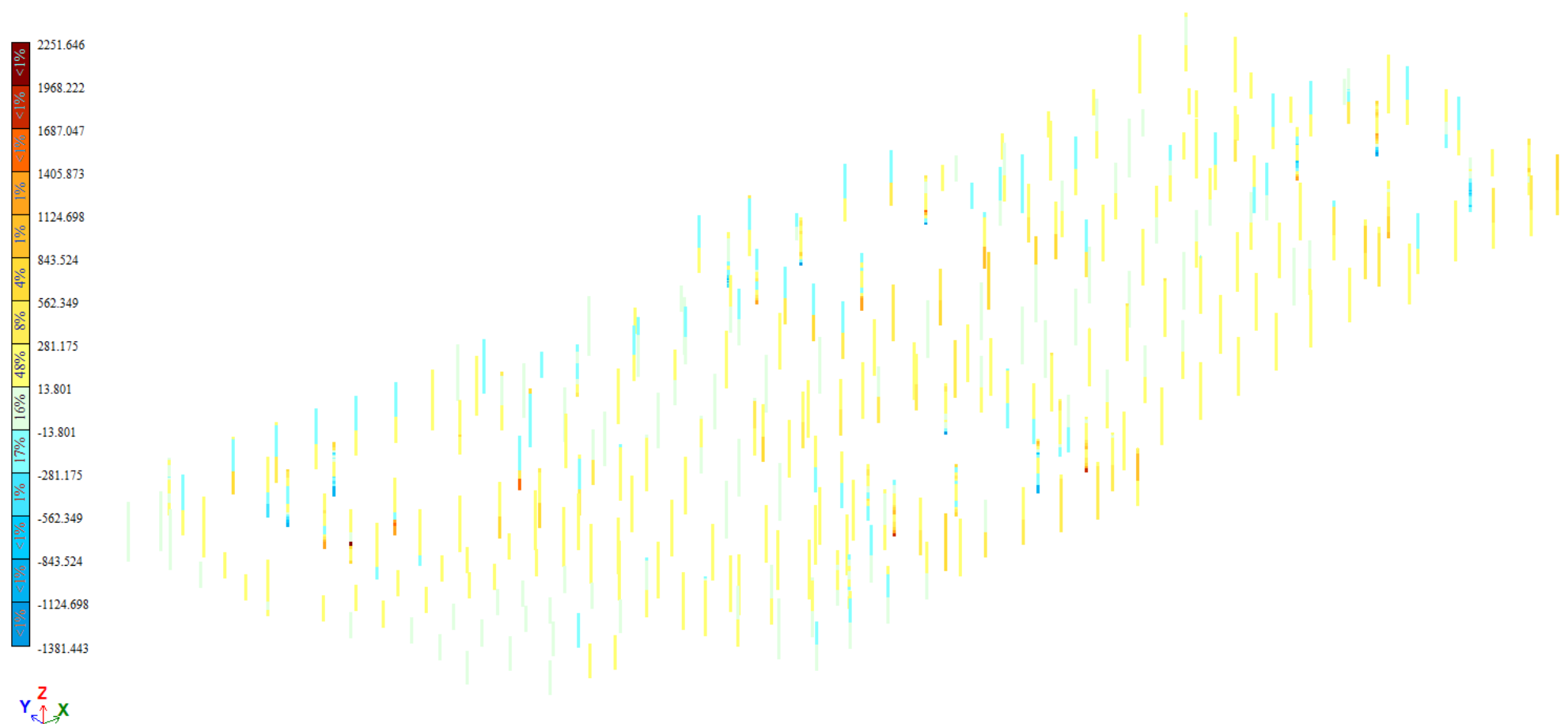


Рис. П6.10 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по Qz

PCY/Минимальные значения

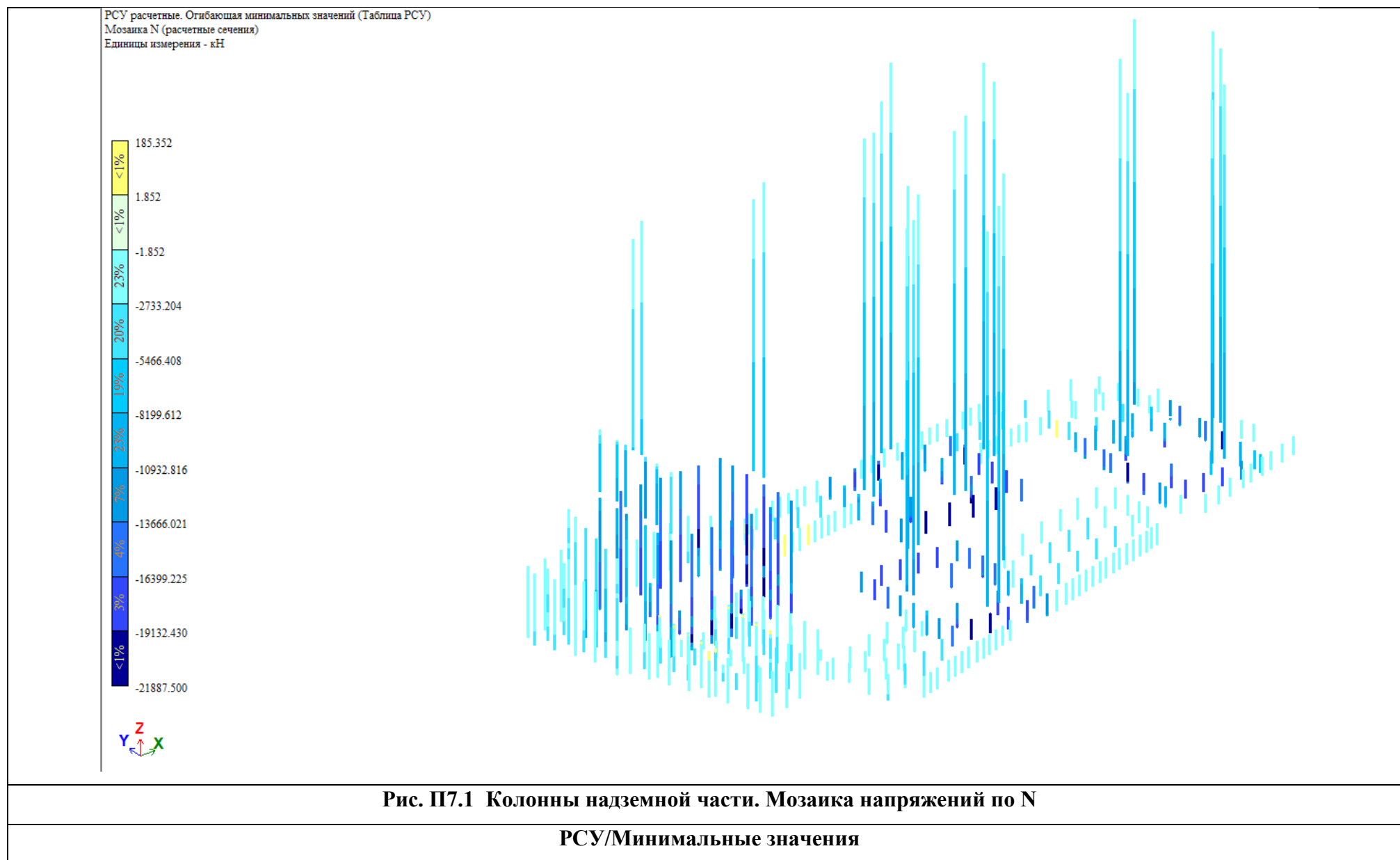
PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П6.11 Колонны подземной части. Мозаика напряжений по Qz**

**PCY/Максимальные значения**

## ПРИОЛЖЕНИЕ П7. РАСЧЁТ КОЛОНН НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика N (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

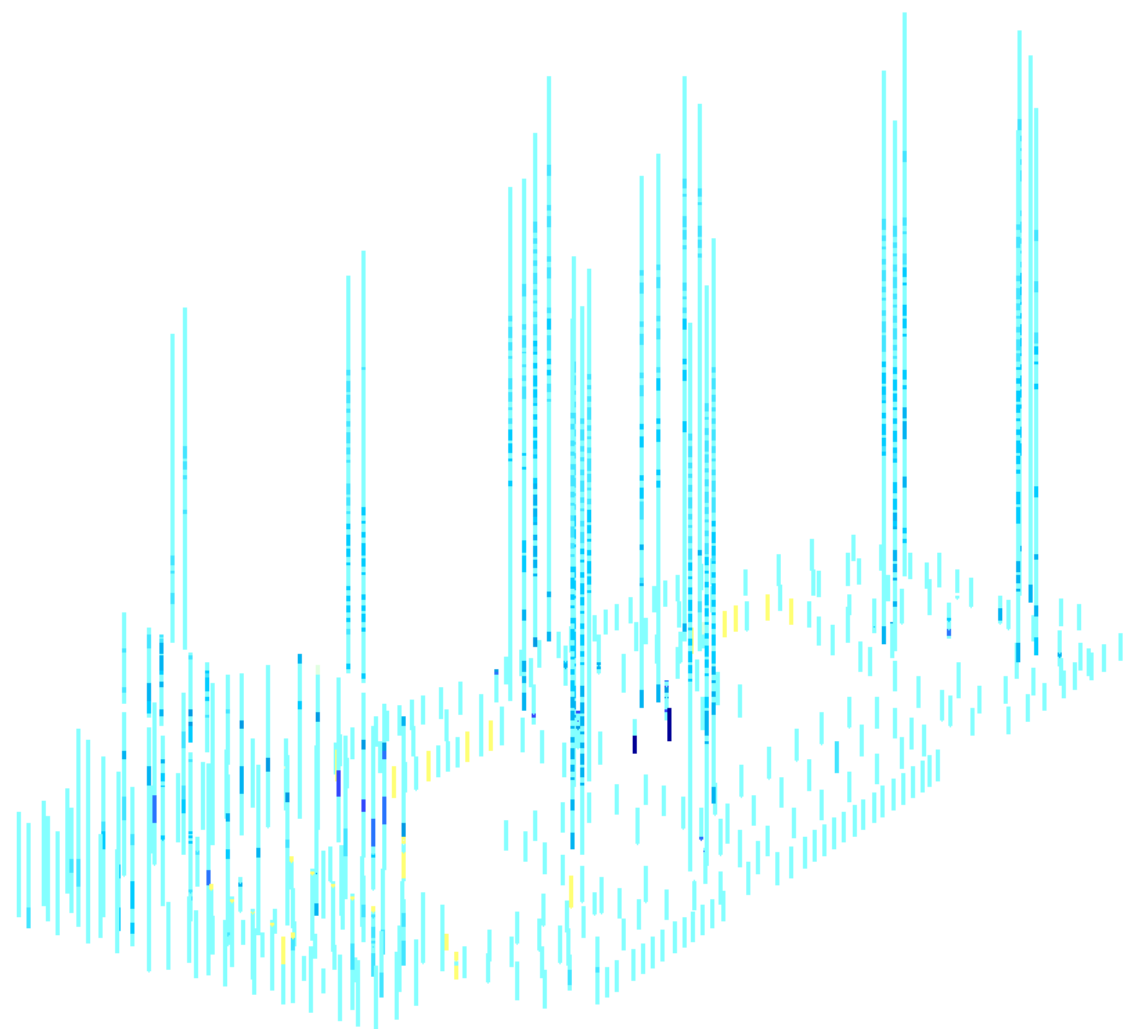
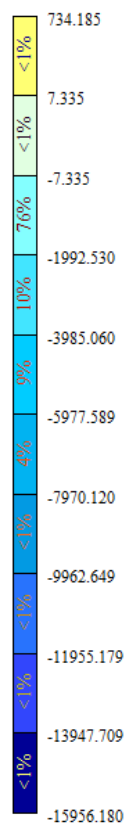
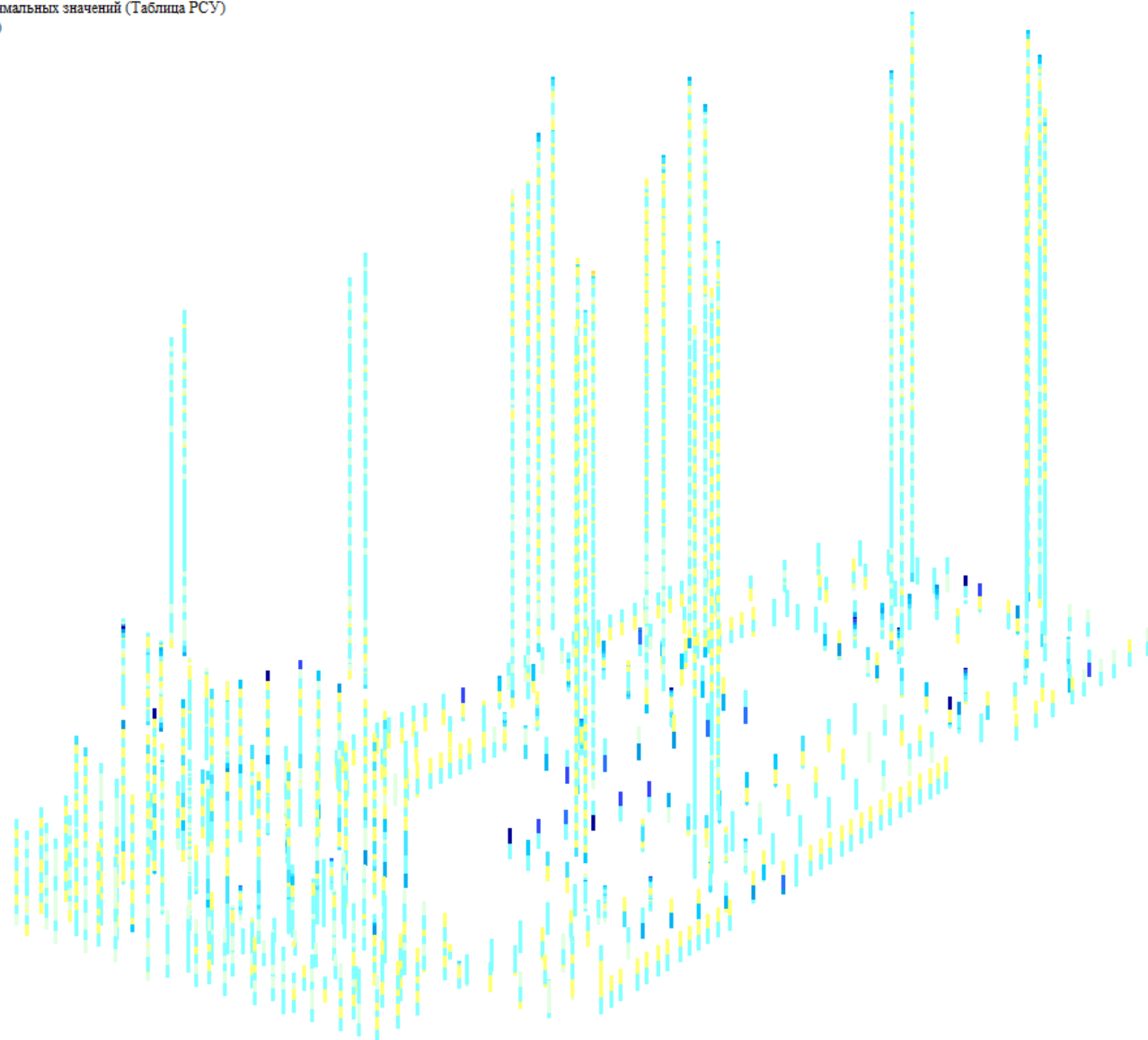
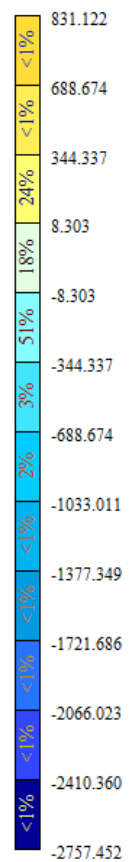


Рис. П7.2 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по N

PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $M_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м



**Рис. П7.3 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$**

**PCY/Минимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $M_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

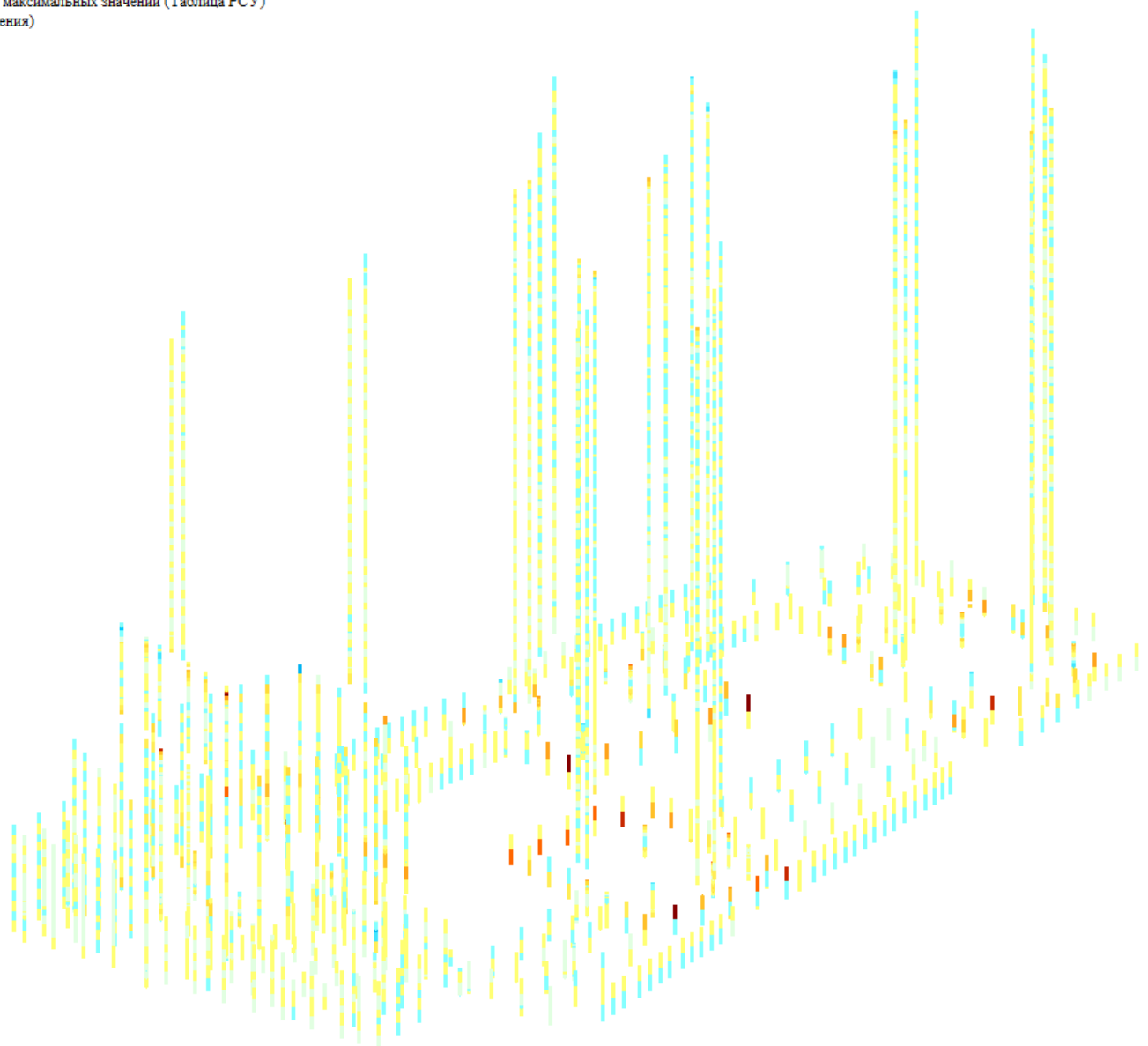
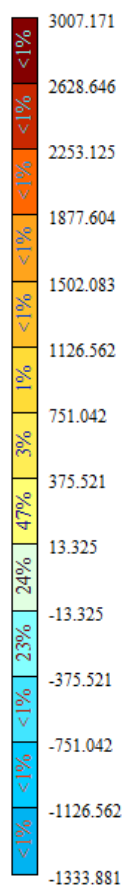


Рис. П7.4 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Mz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

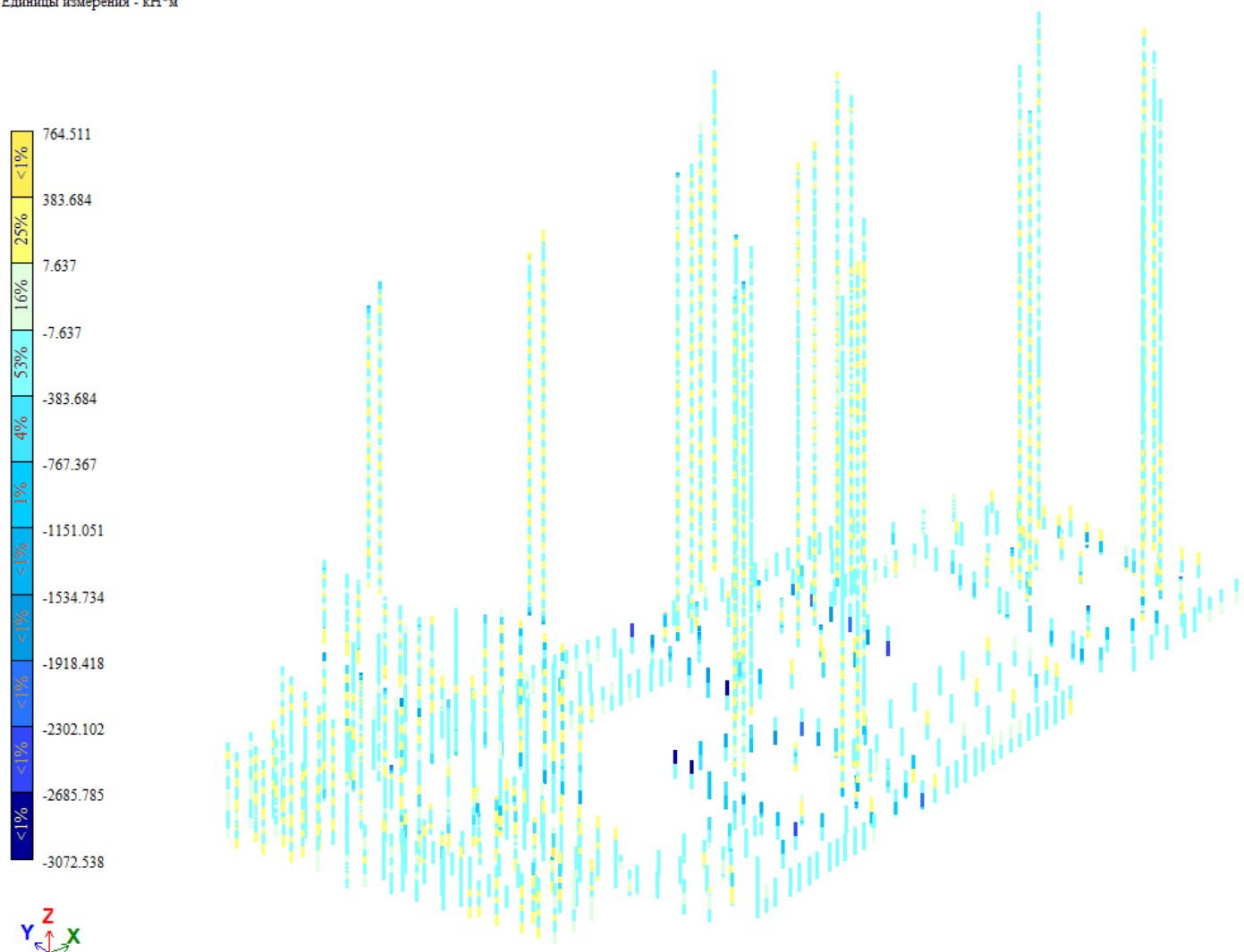


Рис. П7.5 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по Mz

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Mz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

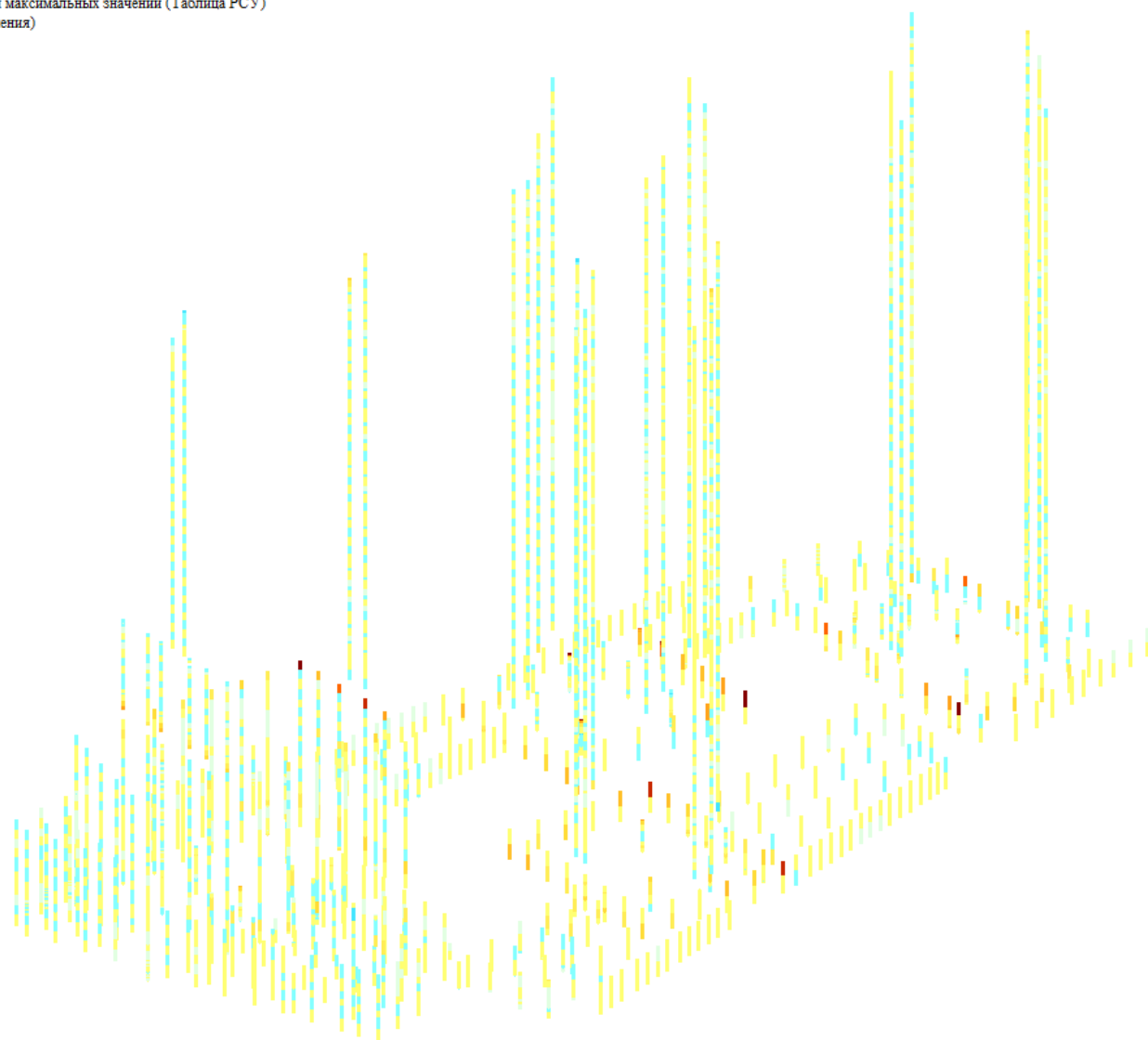
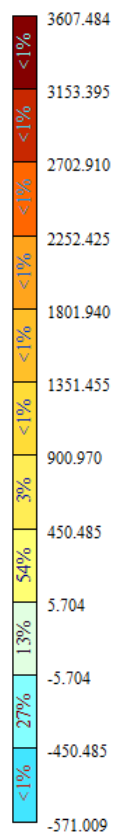


Рис. П7.6 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по Mz

PCY/Максимальные значения



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qy (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

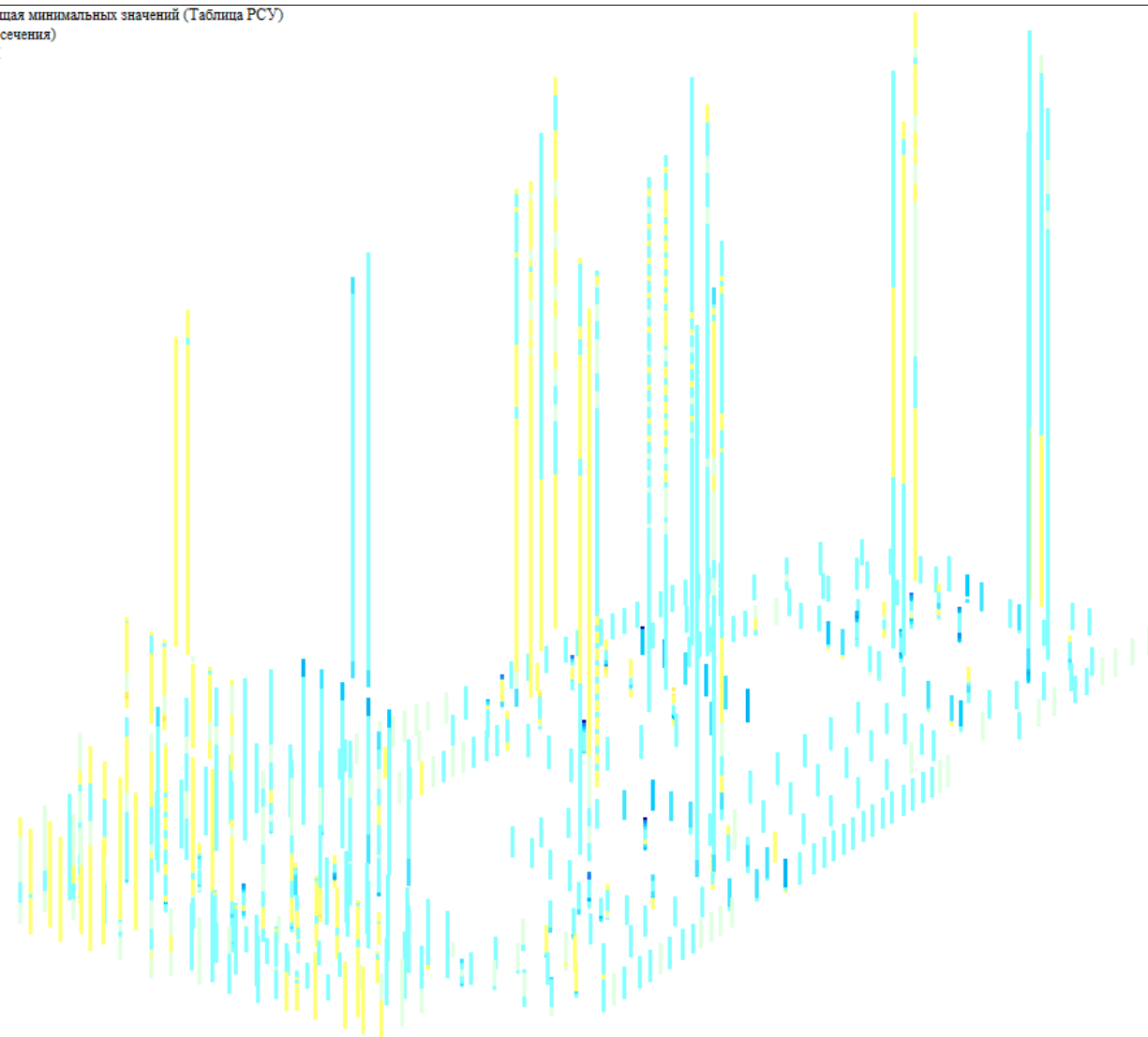
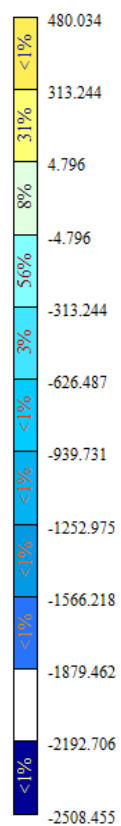


Рис. П7.7 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по Qy

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные длительнодействующие. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qy (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

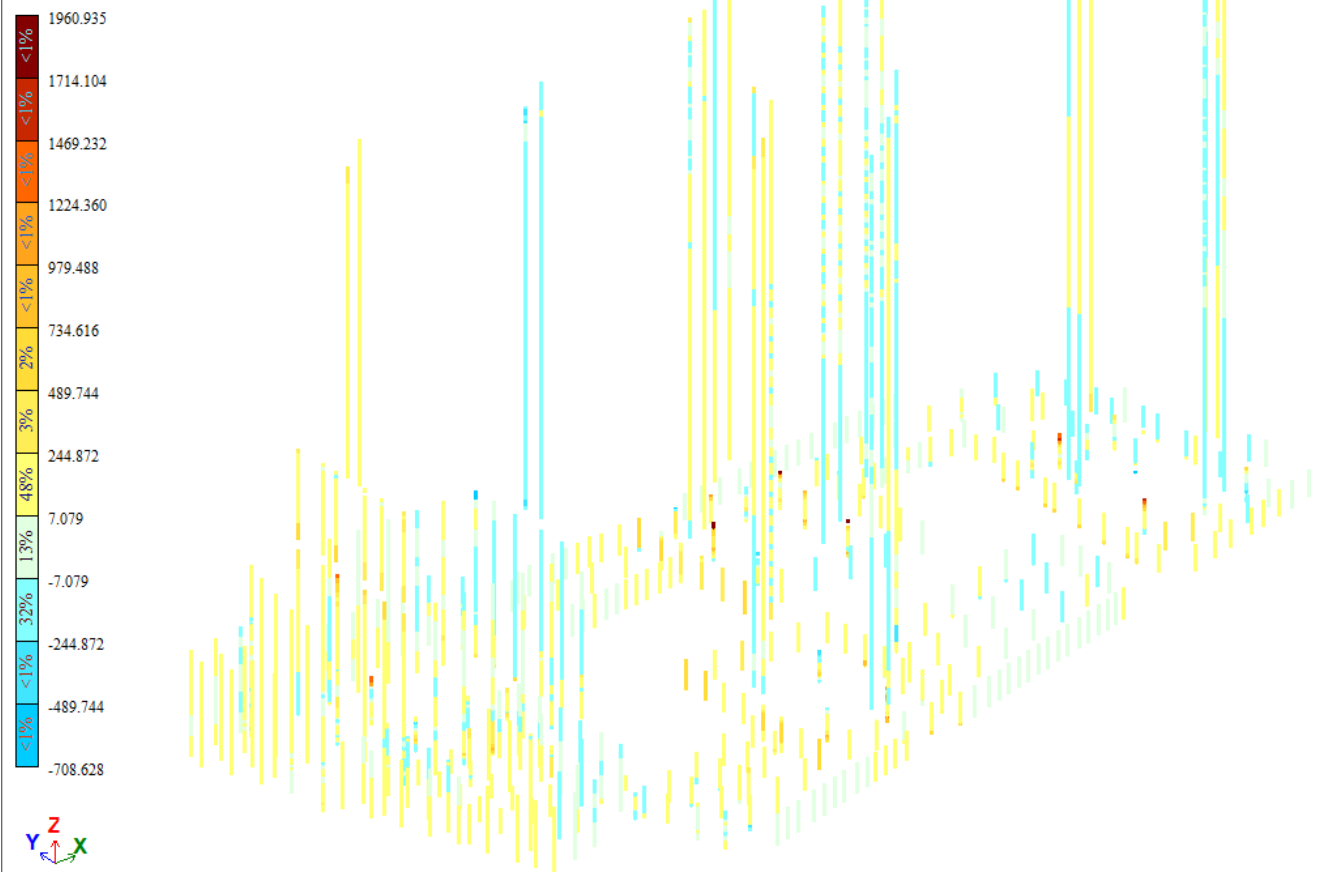


Рис. П7.8 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по Qy

PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

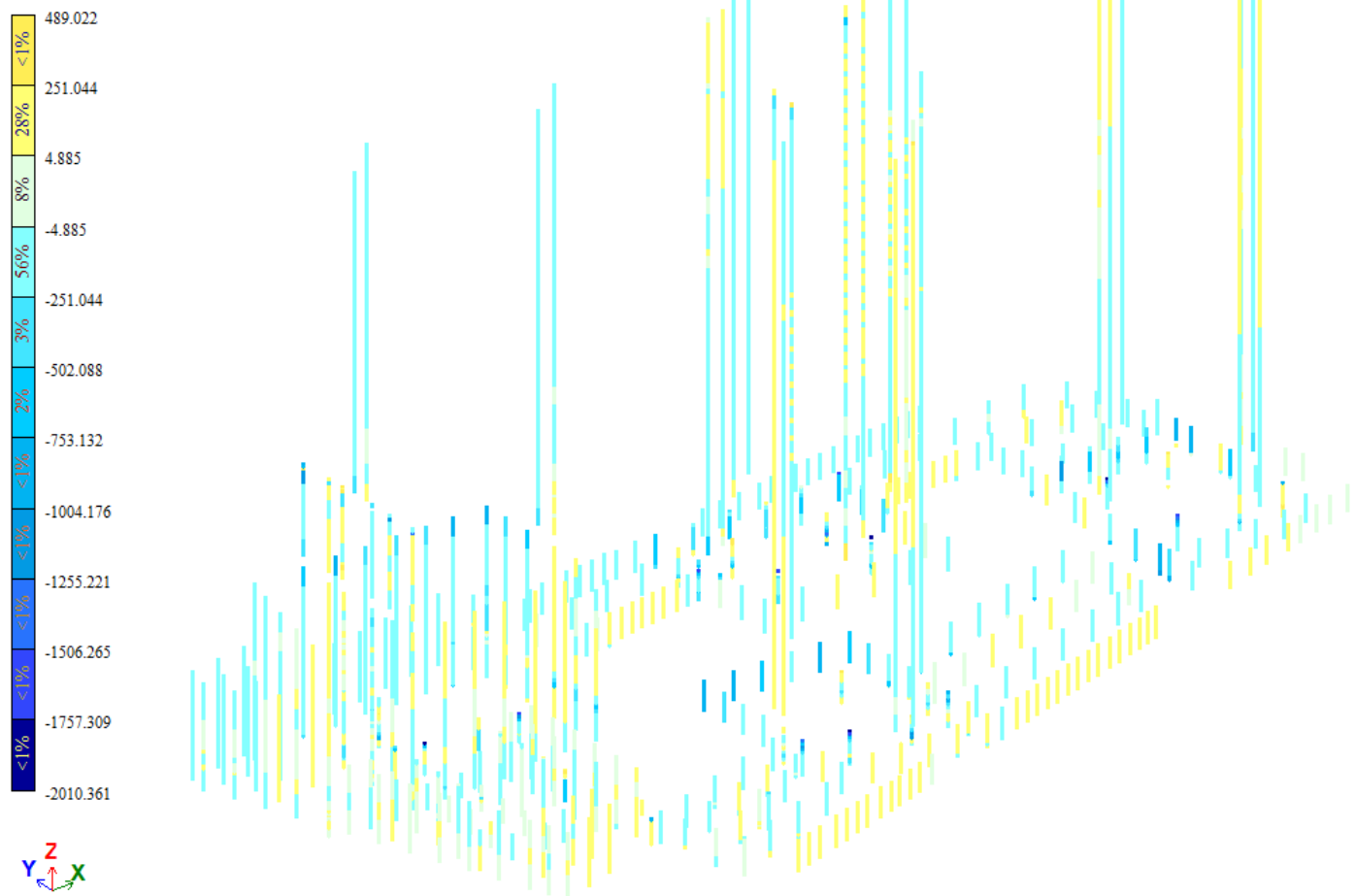
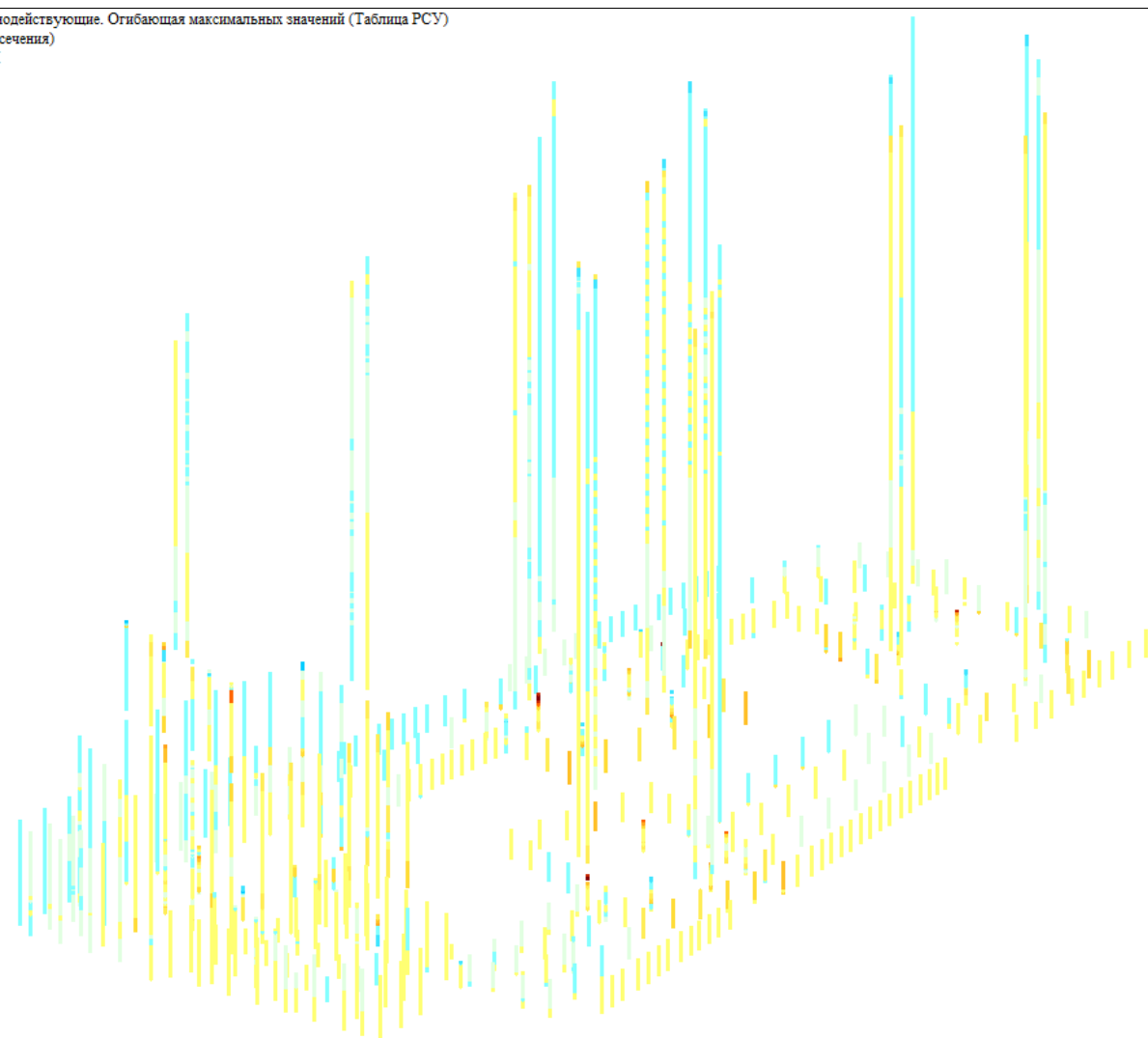
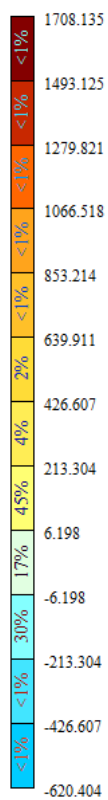


Рис. П7.9 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по Qz

PCY/Минимальные значения

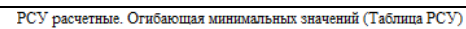
PCY расчетные длительнодействующие. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П7.10 Колонны надземной части. Мозаика напряжений по Qz**

**PCY/Максимальные значения**

## ПРИЛОЖЕНИЕ П8. РАСЧЁТ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА



Мозаика напряжений по Мх

Единицы измерения - (кН\*м)/м

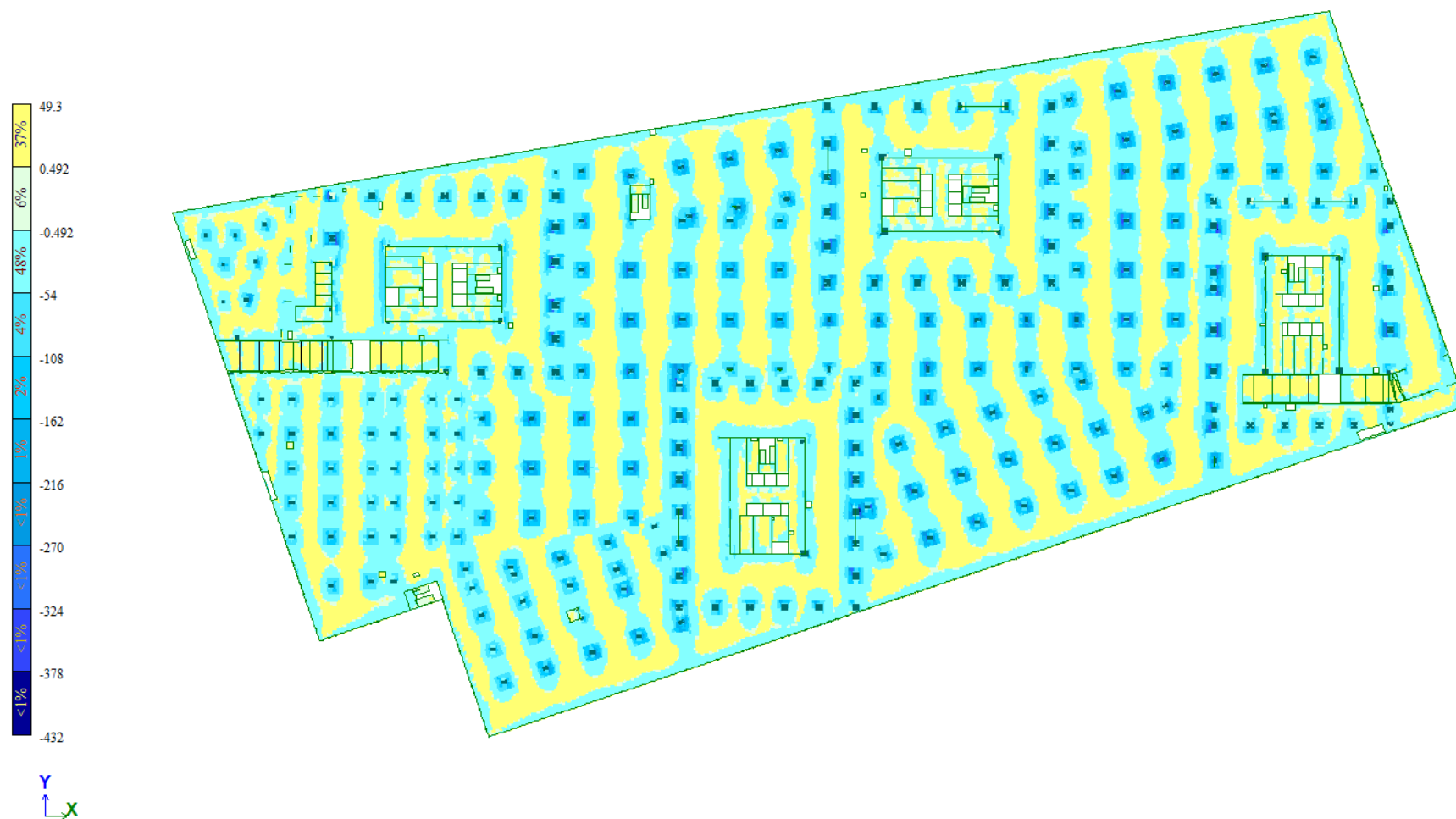


Рис. П8.1 Плита перекрытия, -1 этаж. Мозаика напряжений по  $M_x$

### РСУ/Минимальные значения



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

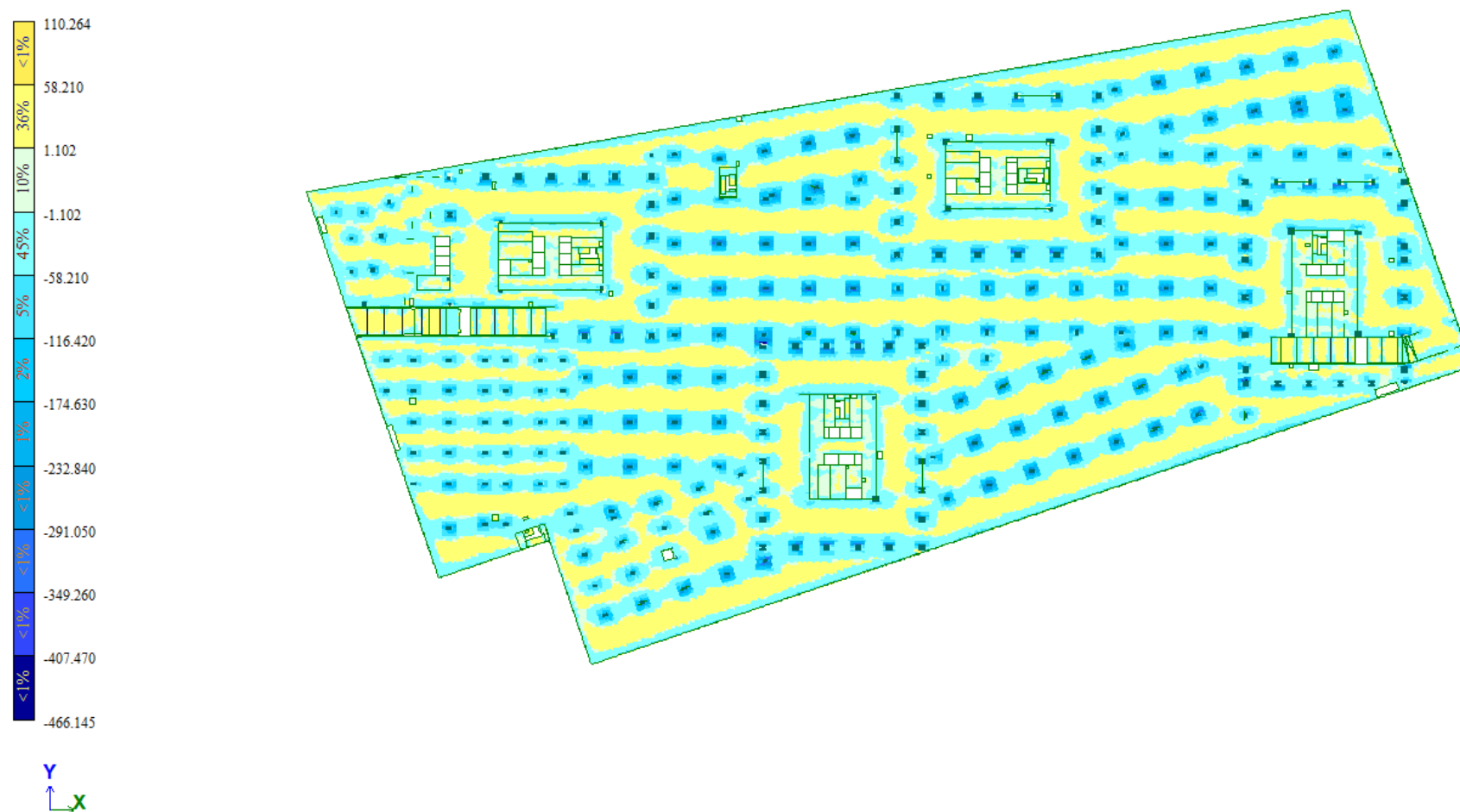


Рис. П8.3 Плита перекрытия, -1 этаж. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

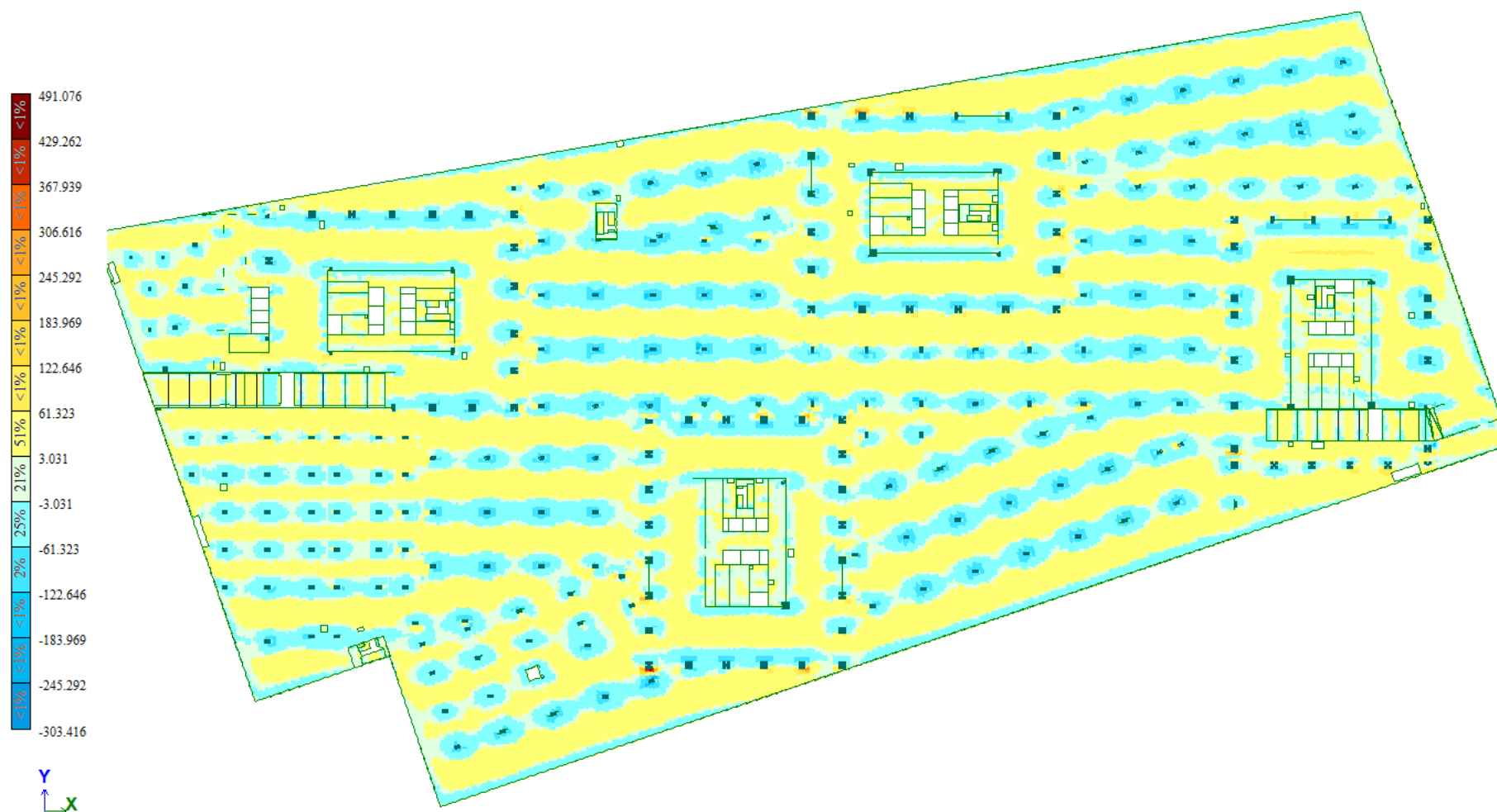


Рис. П8.4 Плита перекрытия, -1 этаж. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения





PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по Mx

Единицы измерения - (кН\*м)/м



Рис. П8.6 Плита перекрытия, 1 этаж. Мозаика напряжений по Mx

PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

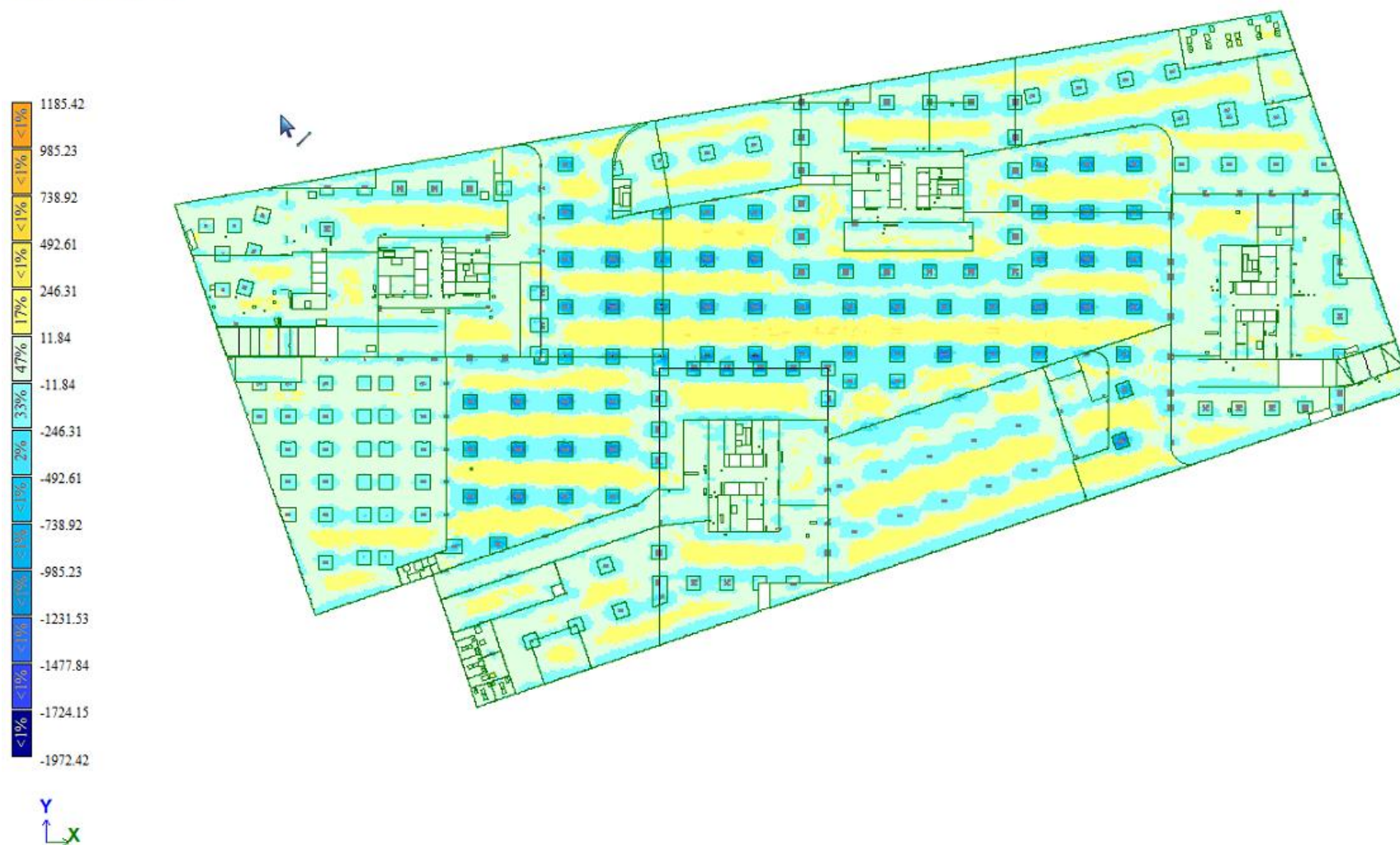


Рис. П8.7 Плита перекрытия, 1 этаж. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

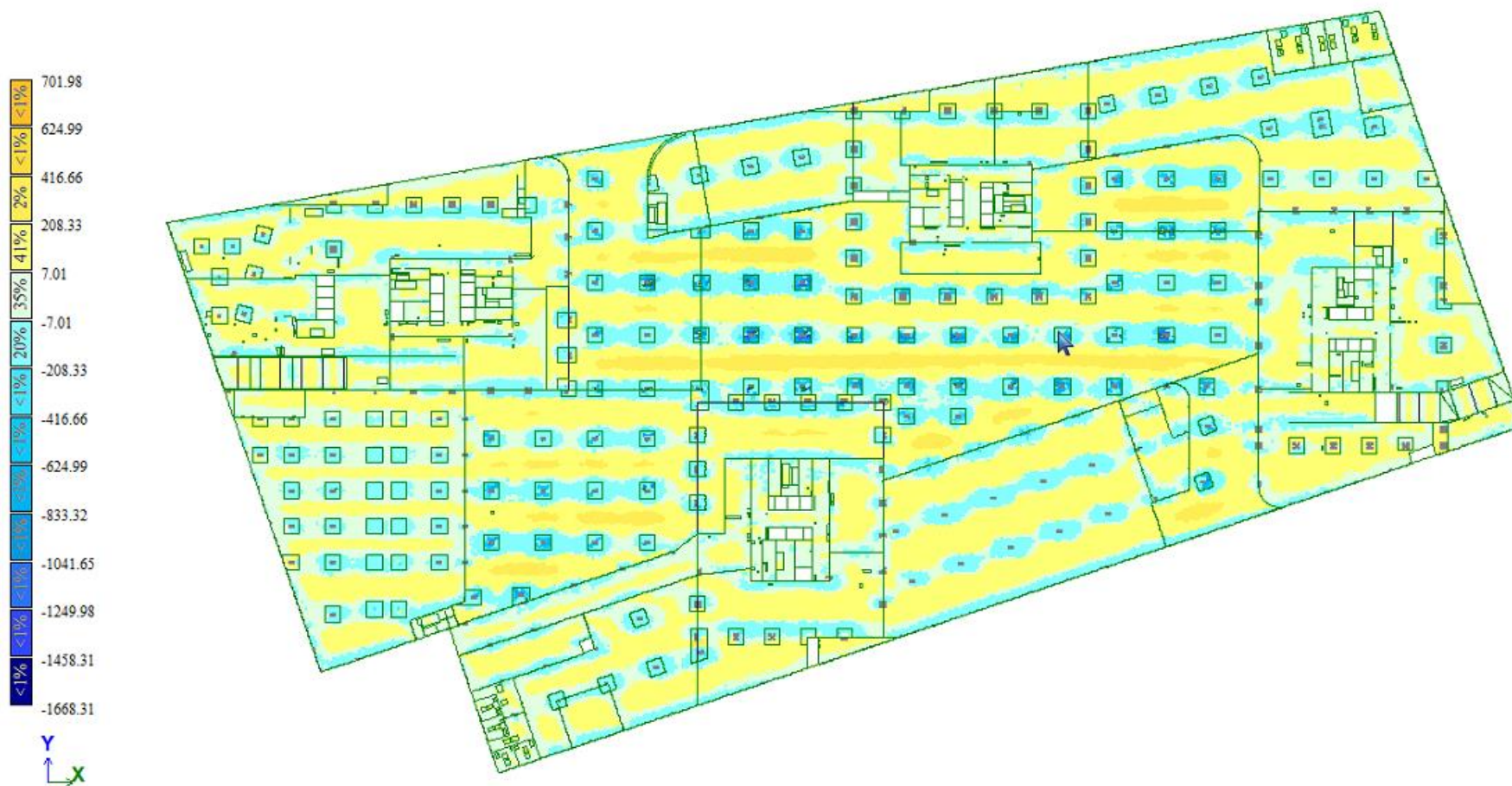


Рис. П8.8 Плита перекрытия, 1 этаж. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения



## ПРИЛОЖЕНИЕ П9. РАСЧЁТ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ СТИЛОБАТА

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

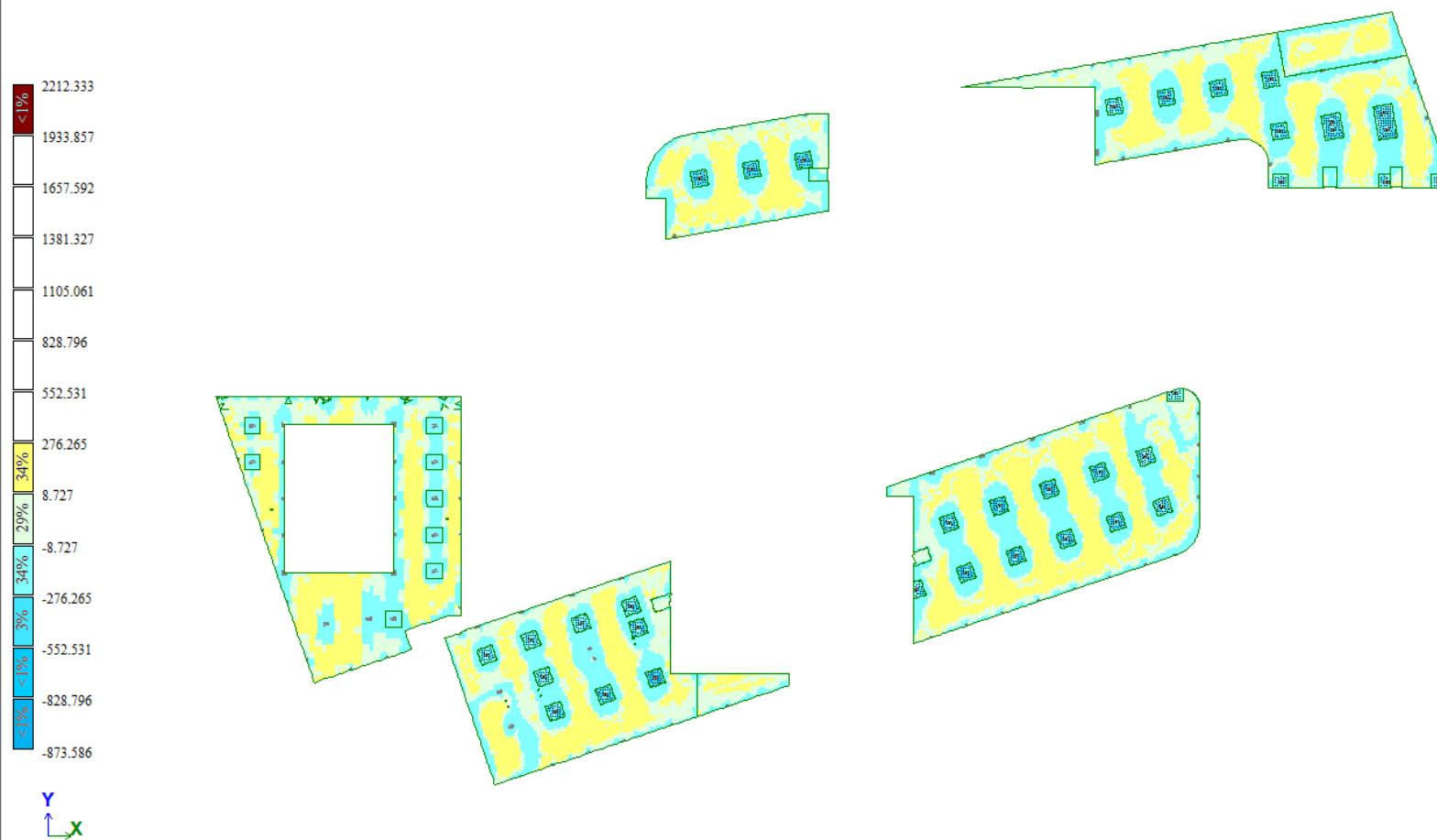
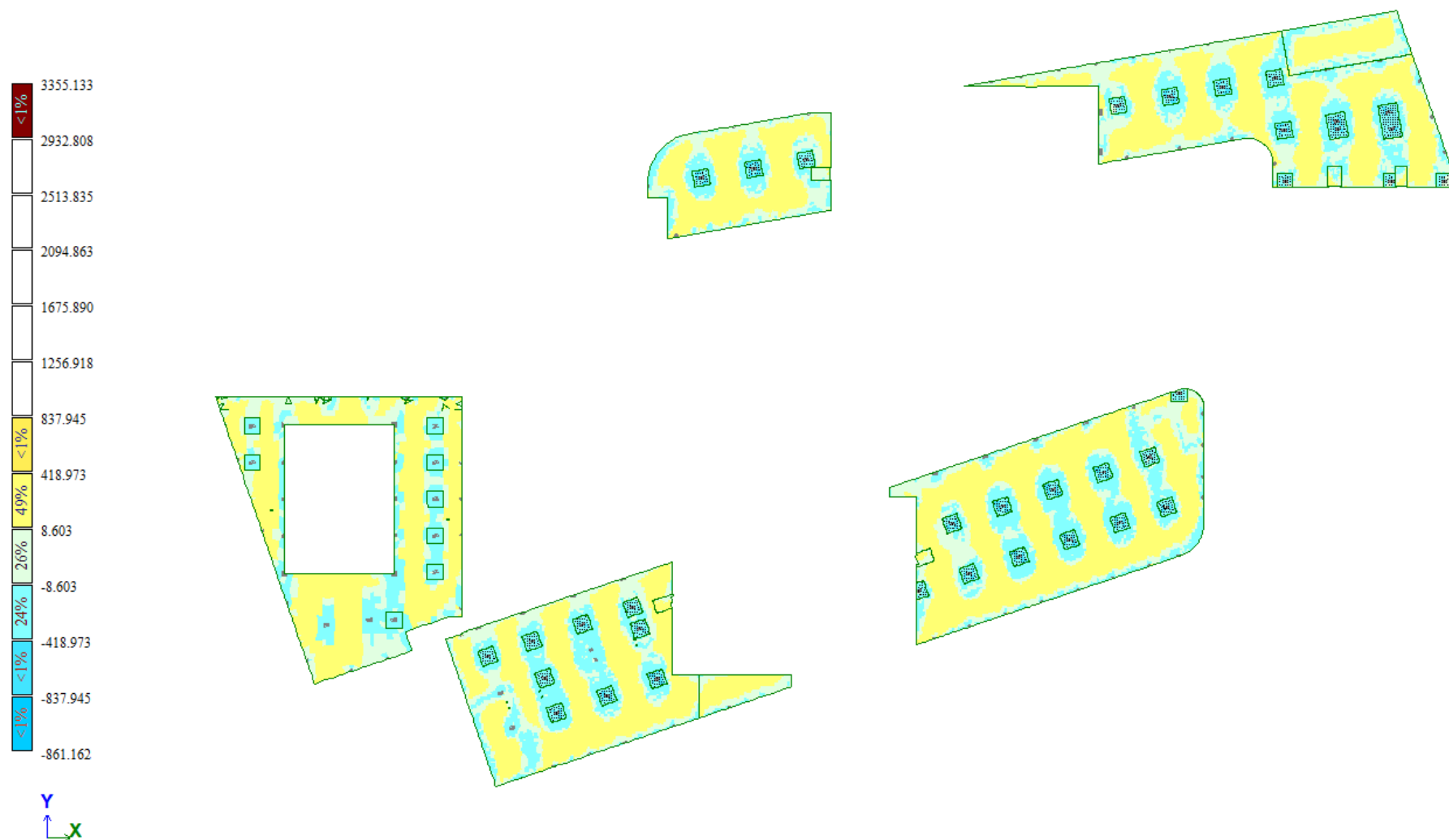


Рис. П9.1 Плиты покрытия стилобата. Мозаика напряжений по Mx

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (кН\*м)/м



**Рис. П9.2 Плиты покрытия стилобата. Мозаика напряжений по Mx**

**PCY/Максимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

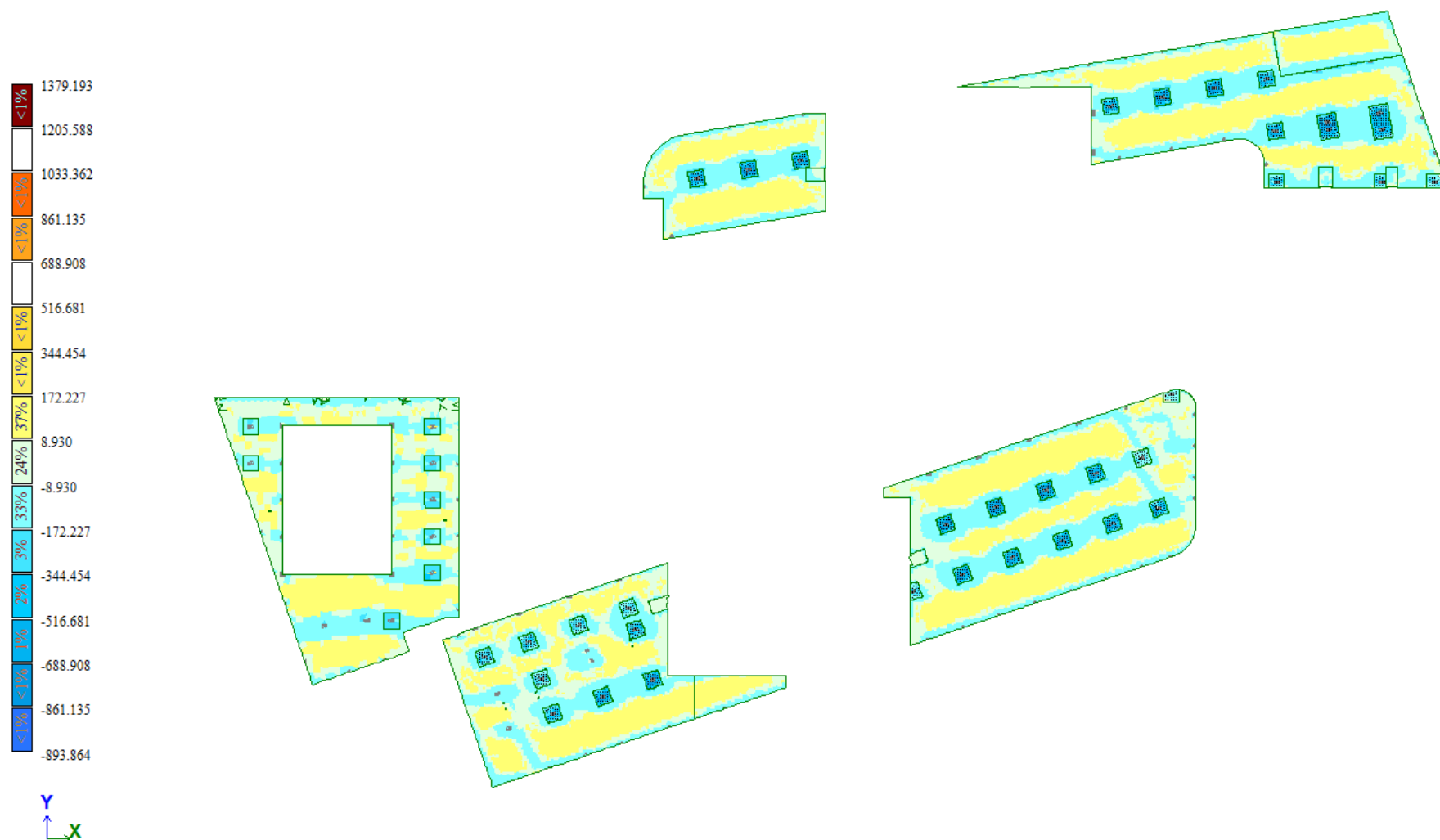


Рис. П9.3 Плиты покрытия стилобата. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

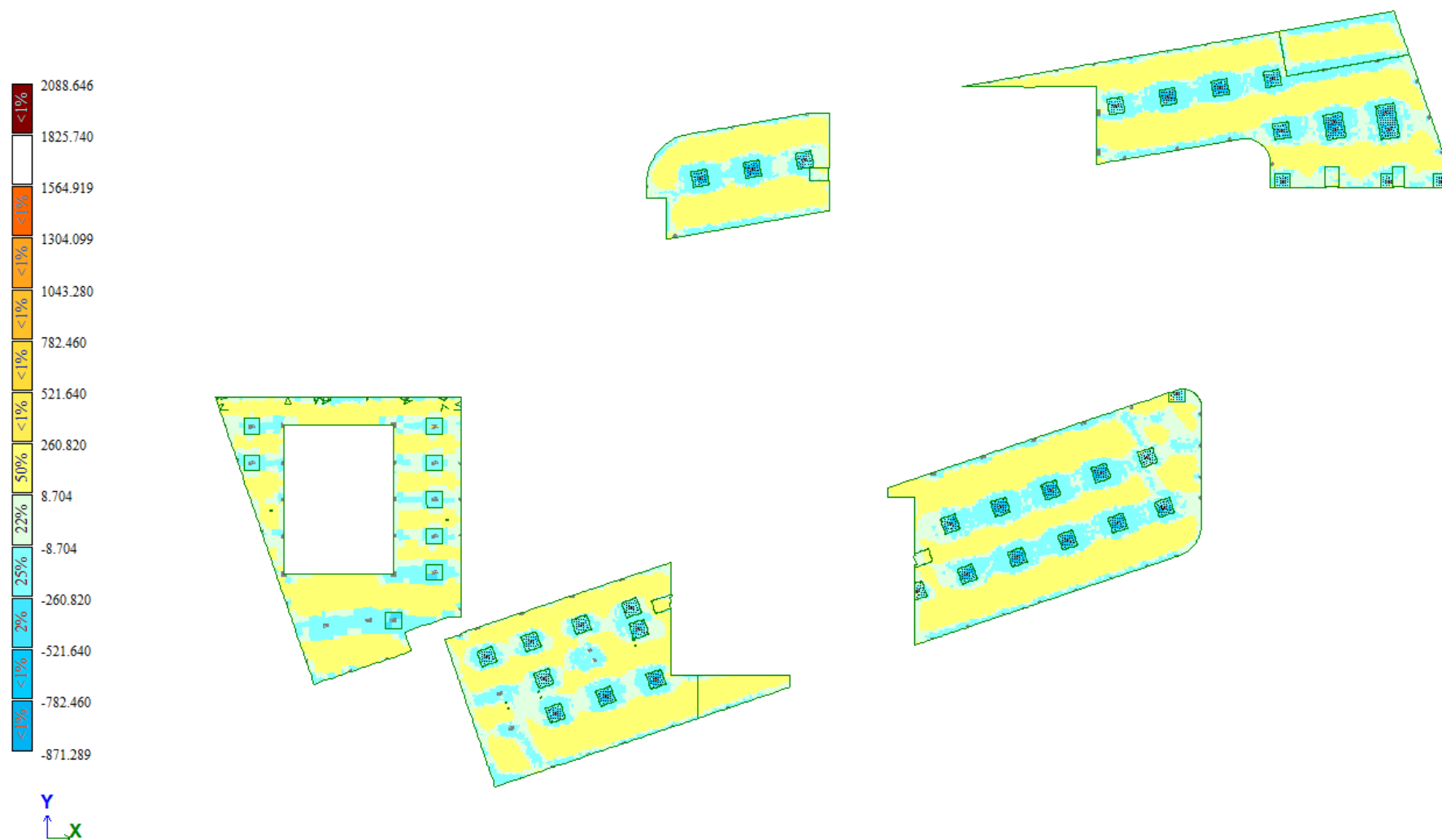


Рис. П9.4 Плиты покрытия стилобата. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения



# ПРИЛОЖЕНИЕ П10. РАСЧЁТ ТИПОВЫХ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЙ

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

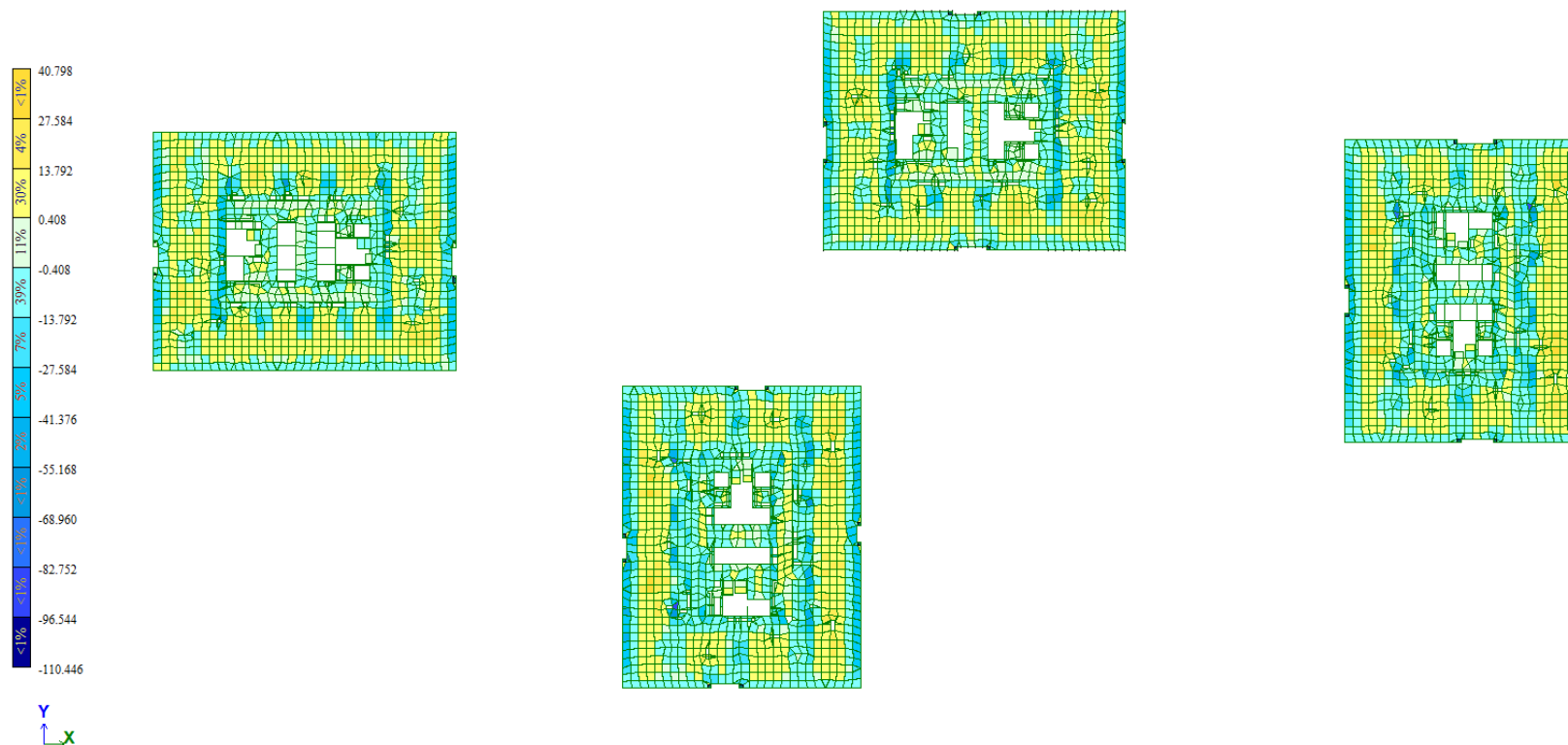
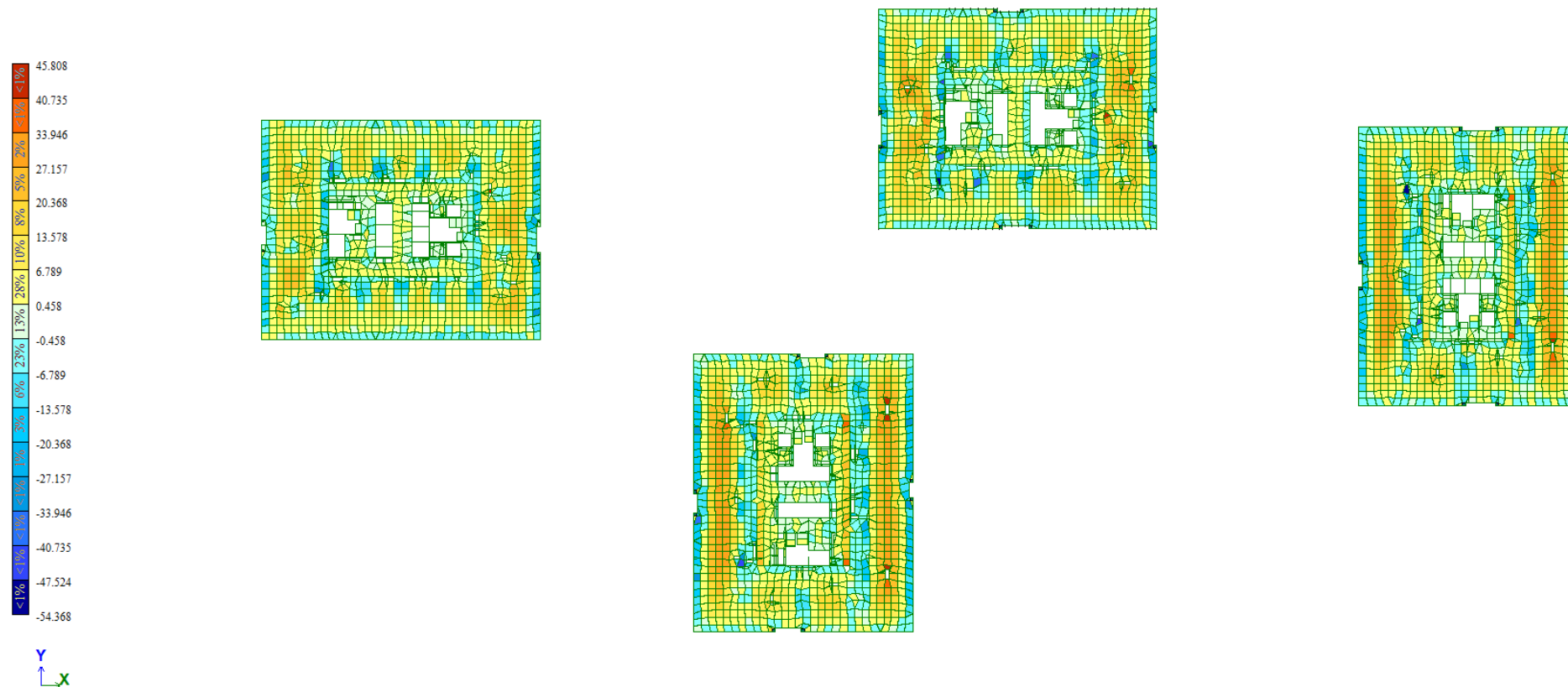


Рис. П10.1 Типовые плиты корпусов. Мозаика напряжений по Mx

PCY/Минимальные значения

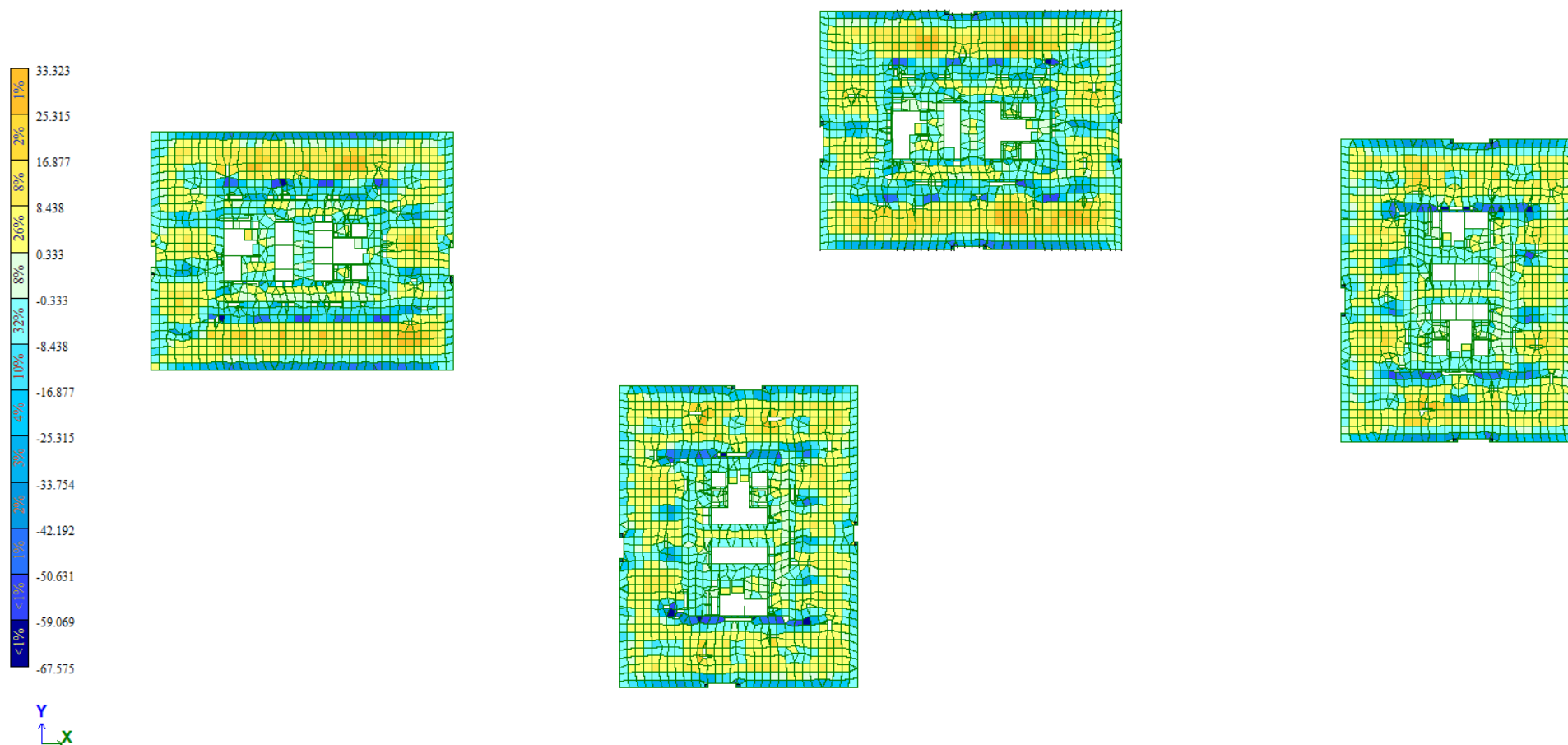
PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (кН\*м)/м



**Рис. П10.2 Типовые плиты корпусов. Мозаика напряжений по Mx**

**PCY/Максимальные значения**

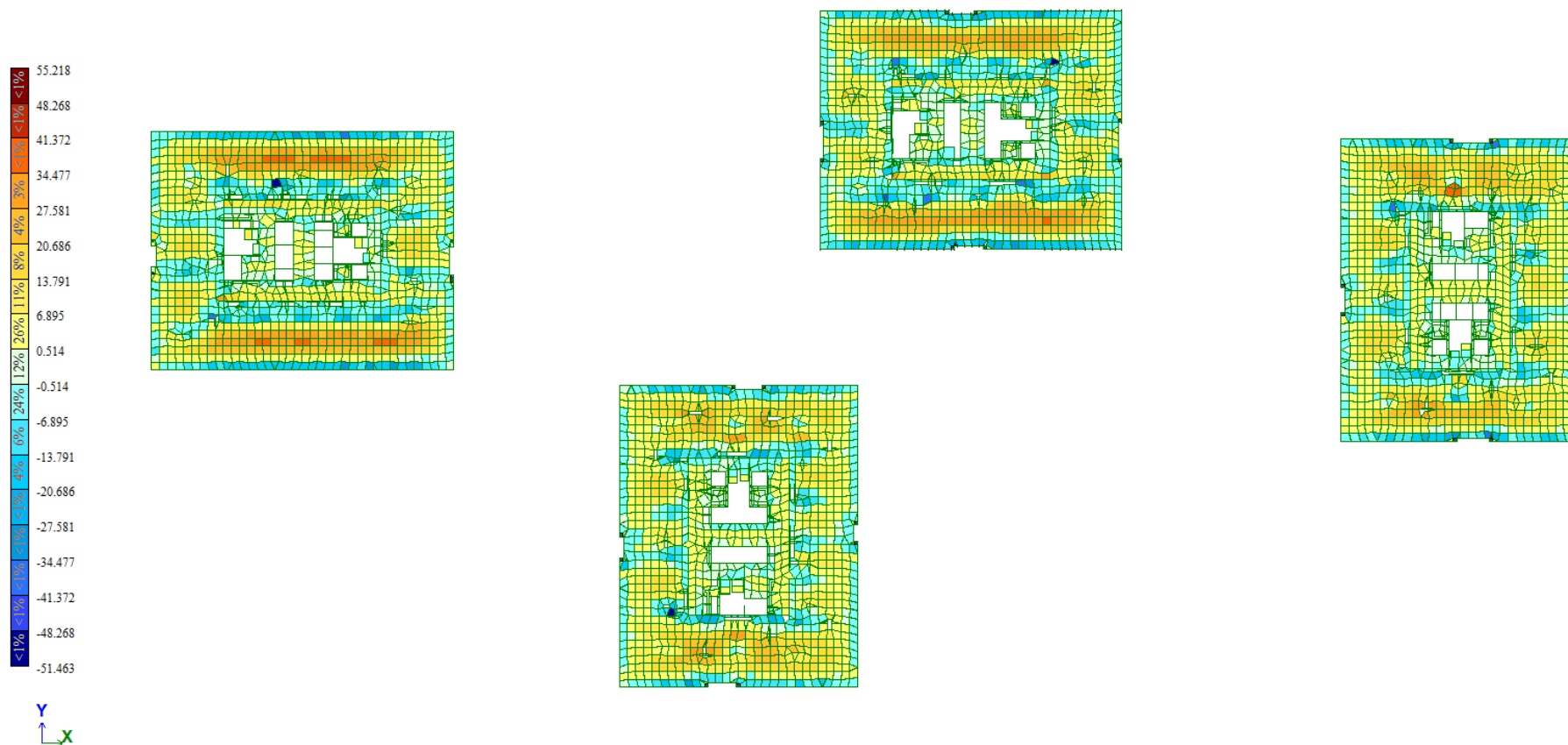
PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м



**Рис. П10.3 Типовые плиты корпусов. Мозаика напряжений по  $M_y$**

**PCY/Минимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м



**Рис. П10.4 Типовые плиты корпусов. Мозаика напряжений по  $M_y$**

**PCY/Максимальные значения**

## ПРИЛОЖЕНИЕ П11. РАСЧЁТ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по Mx

Единицы измерения - (т\*м)/м

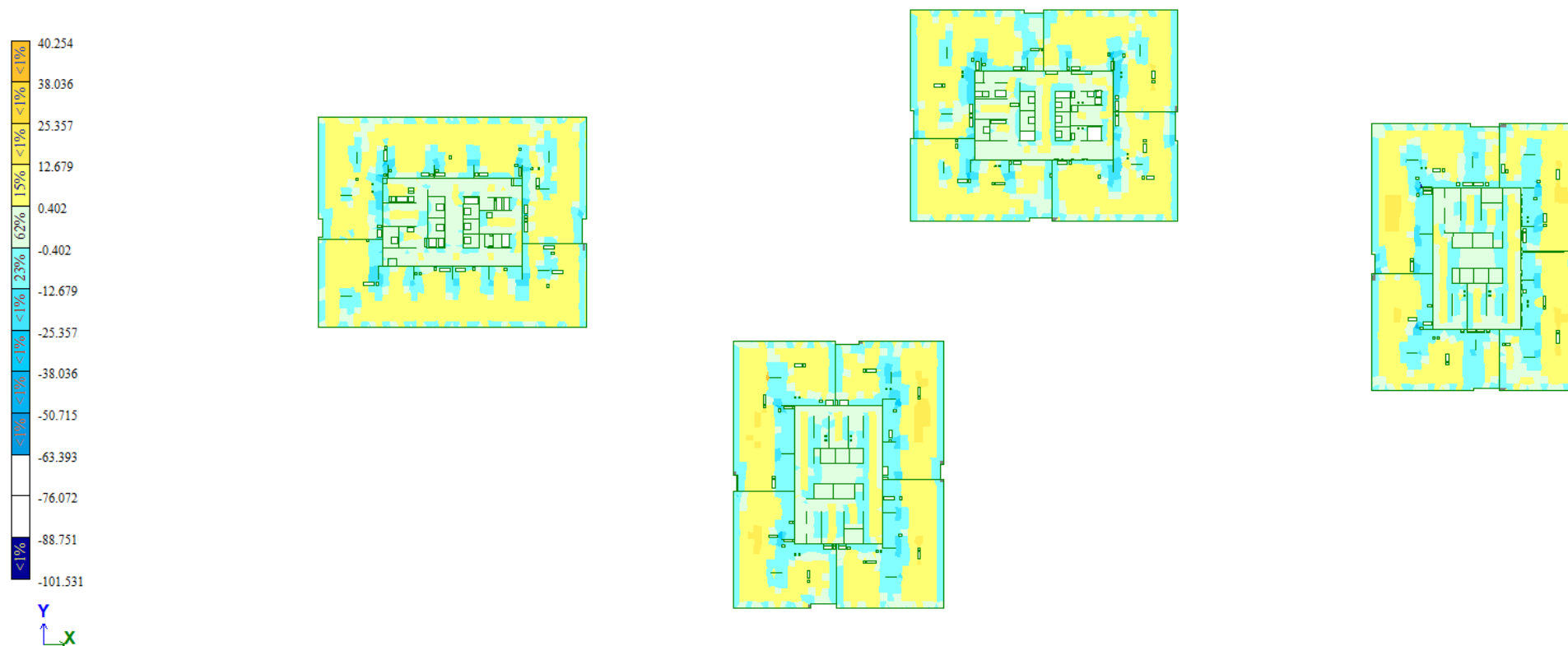


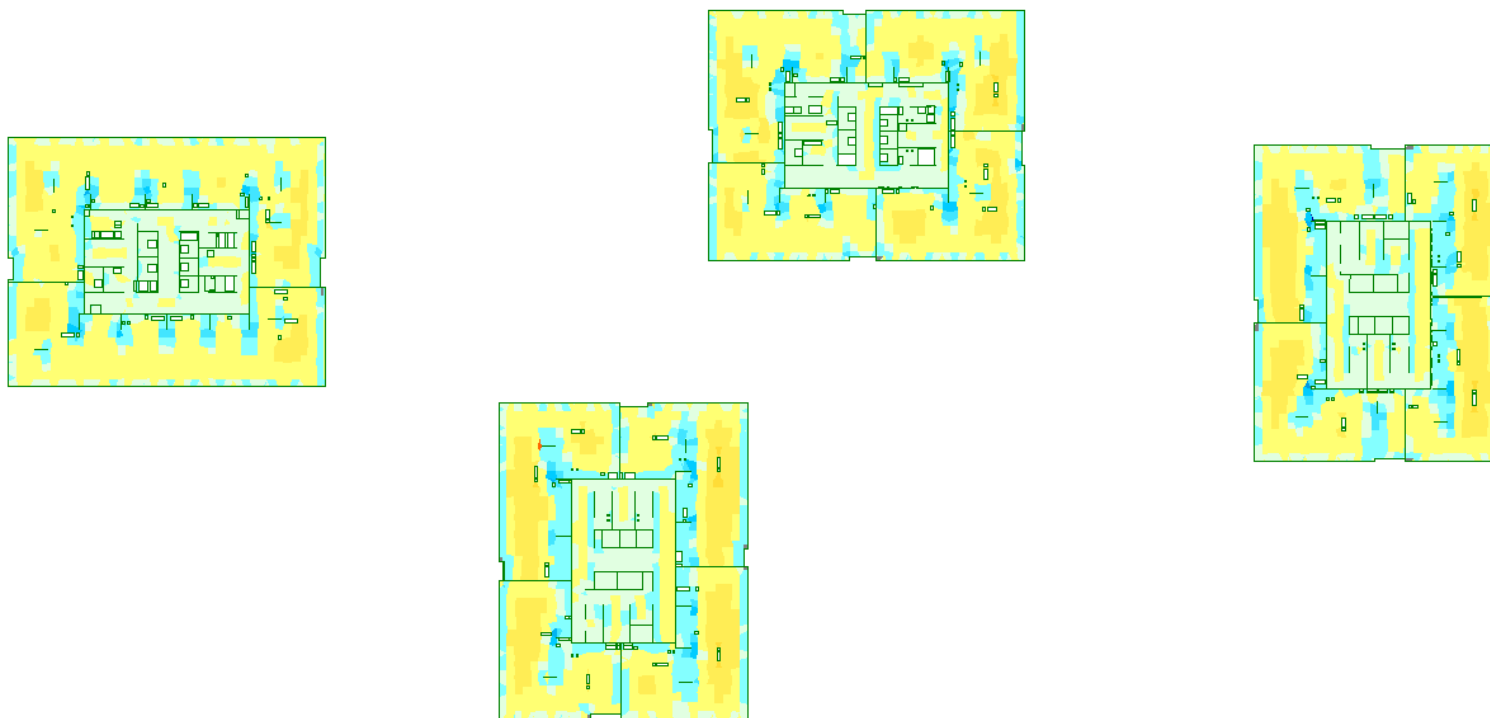
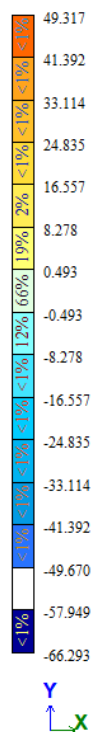
Рис. П11.1 Плиты покрытия корпусов. Мозаика напряжений по Mx

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по Mx

Единицы измерения - (т\*м)/м



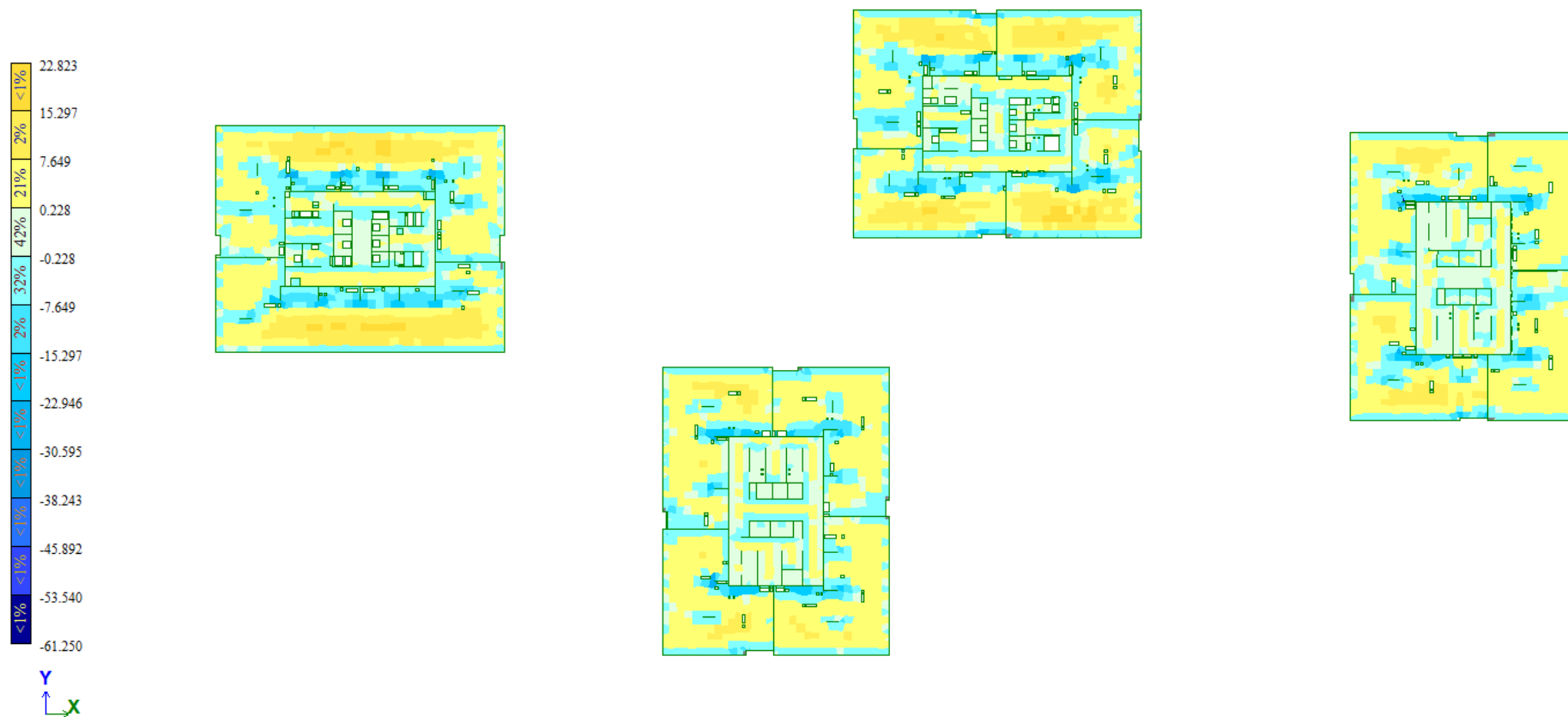
**Рис. П11.2 Плиты покрытия корпусов. Мозаика напряжений по Mx**

**PCY/Максимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)

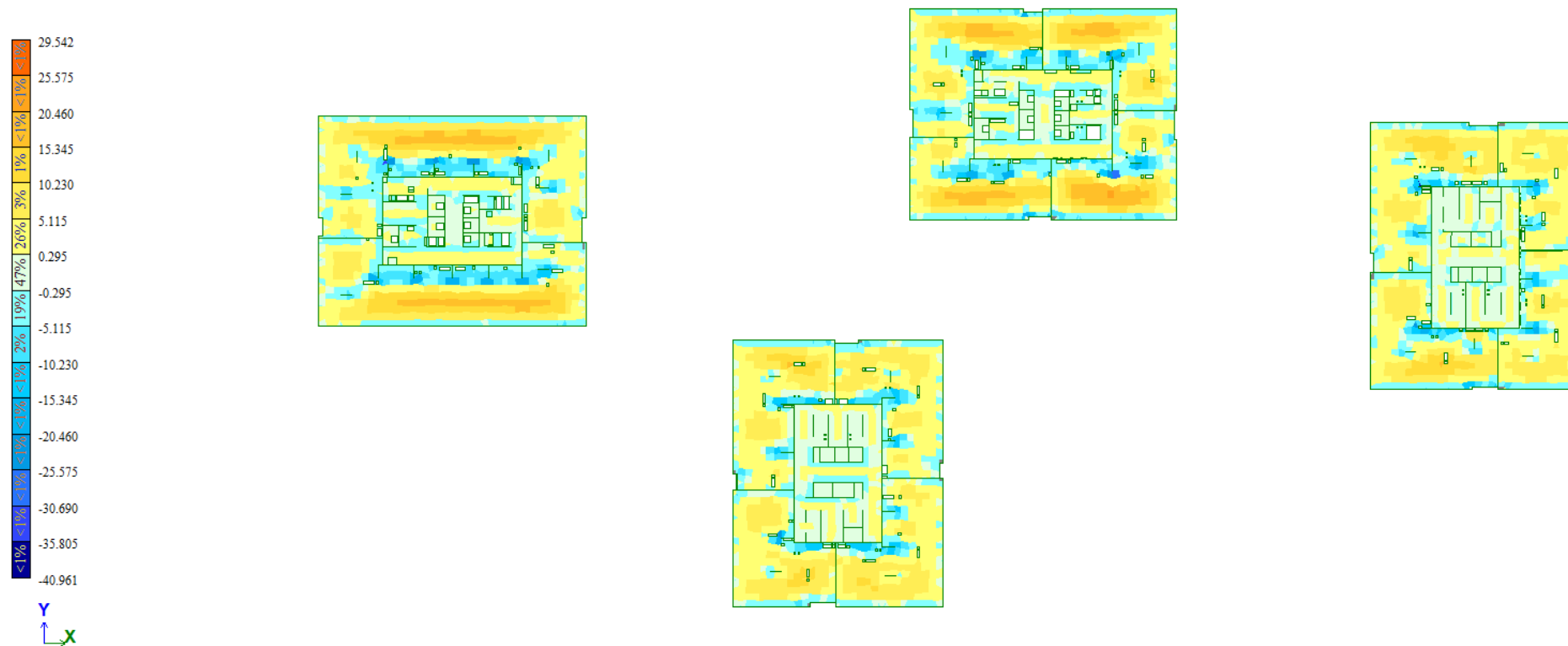
Мозаика напряжений по  $M_y$

Единицы измерения -  $(\text{т}^*\text{м})/\text{м}$



**Рис. П11.3** Плиты покрытия корпусов. Мозаика напряжений по  $M_y$   
PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (т\*м)/м



**Рис. П11.4 Плиты покрытия корпусов. Мозаика напряжений по  $M_y$**

**PCY/Максимальные значения**



**ПРИЛОЖЕНИЕ П 12. РАСЧЁТ БАЛОК ПОДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА**

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $M_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м



**Рис. П2.2 Балки подземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$**   
**PCY/Максимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П12.3 Балки подземной части. Мозаика напряжений по Qz**  
**PCY/ Минимальные значения**

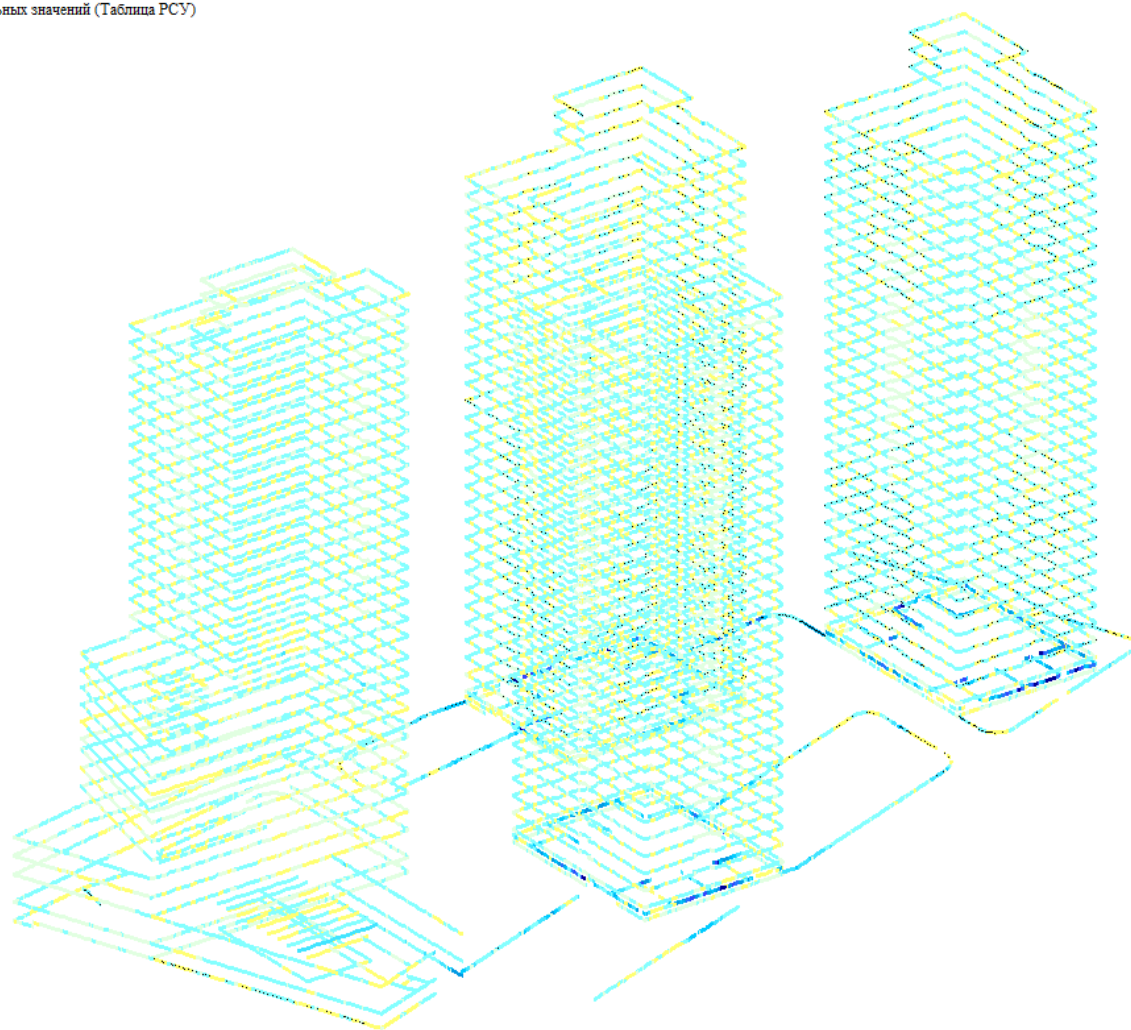
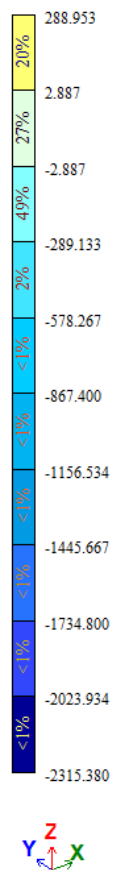
PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
Мозаика Qz (расчетные сечения)  
Единицы измерения - кН



**Рис. П12.4 Балки подземной части. Мозаика напряжений по Qz**  
**PCY/ Максимальные значения**

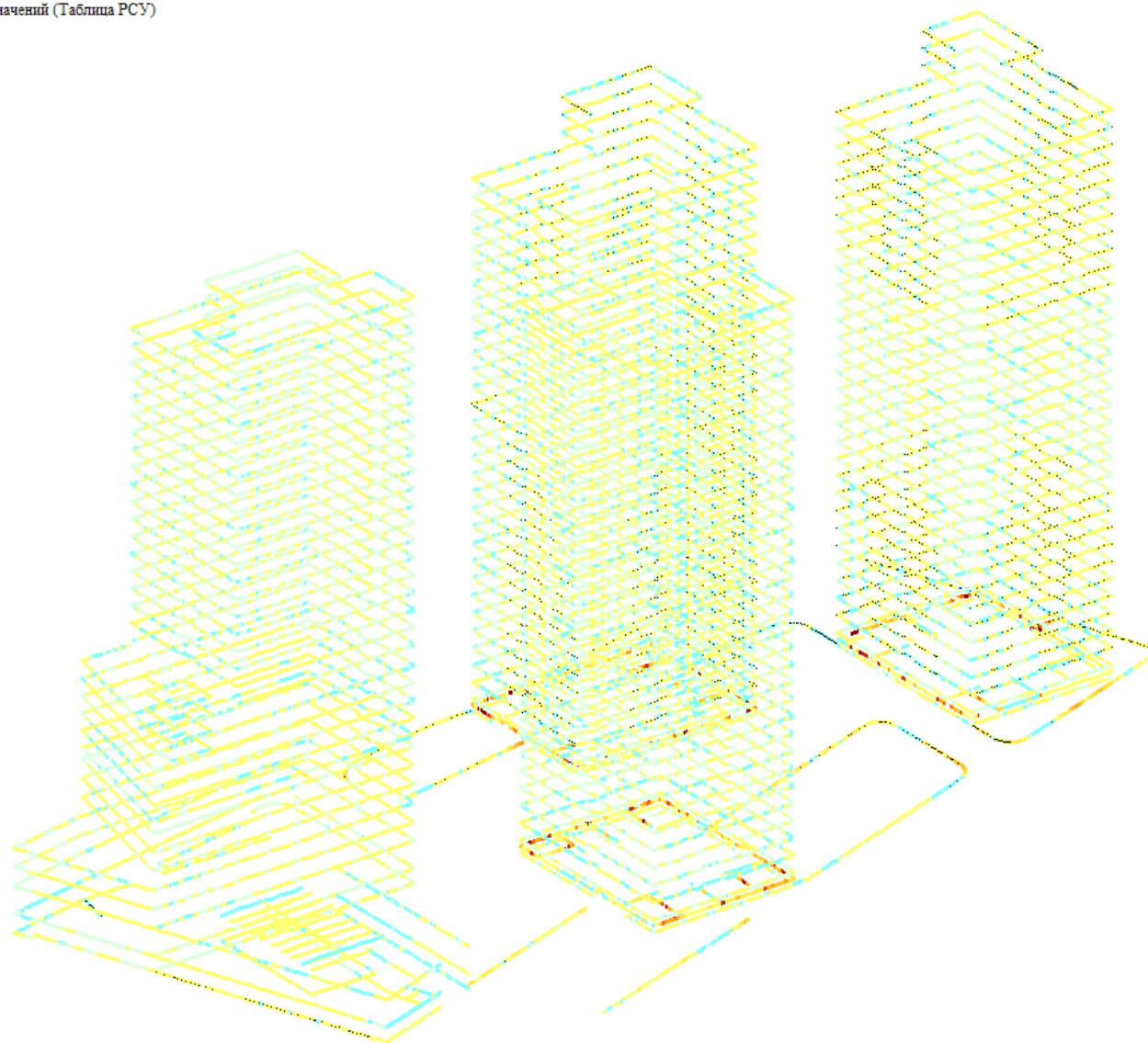
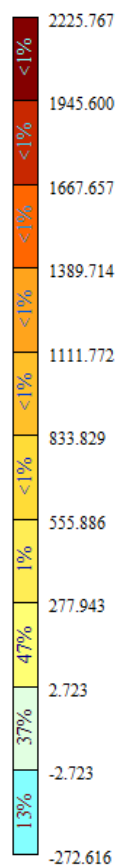
# ПРИЛОЖЕНИЕ П13. РАСЧЁТ БАЛОК НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ КОМПЛЕКСА

PCУ расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCУ)  
 Мозаика N (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П13.1 Балки надземной части. Мозаика напряжений по N**  
**PCУ/ Минимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика N (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН



**Рис. П13.2 Балки надземной части. Мозаика напряжений по N**  
**PCY/ Максимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Mx (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

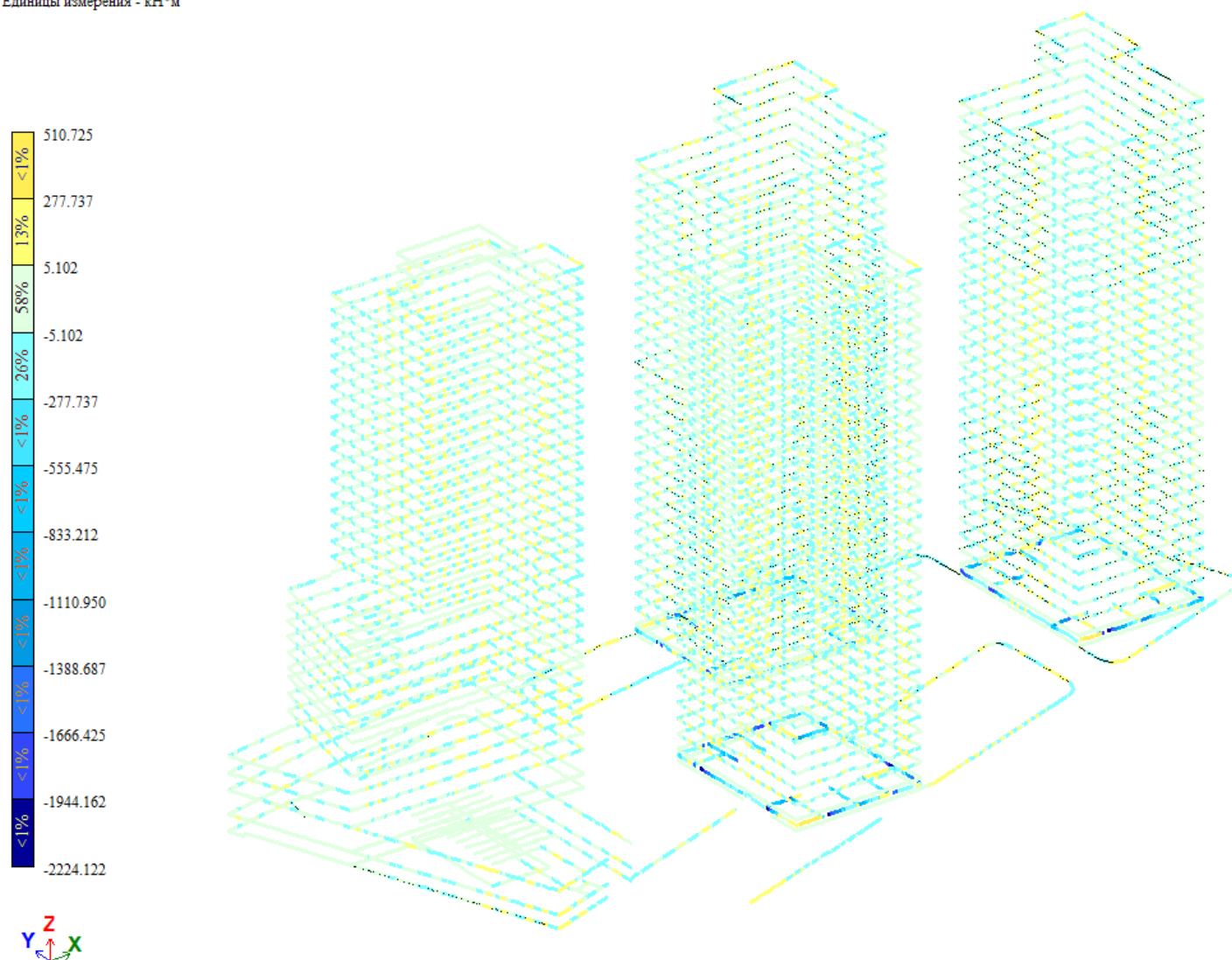


Рис. П13.3 Балки надземной части. Мозаика напряжений по Mx  
 PCY/ Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Mx (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

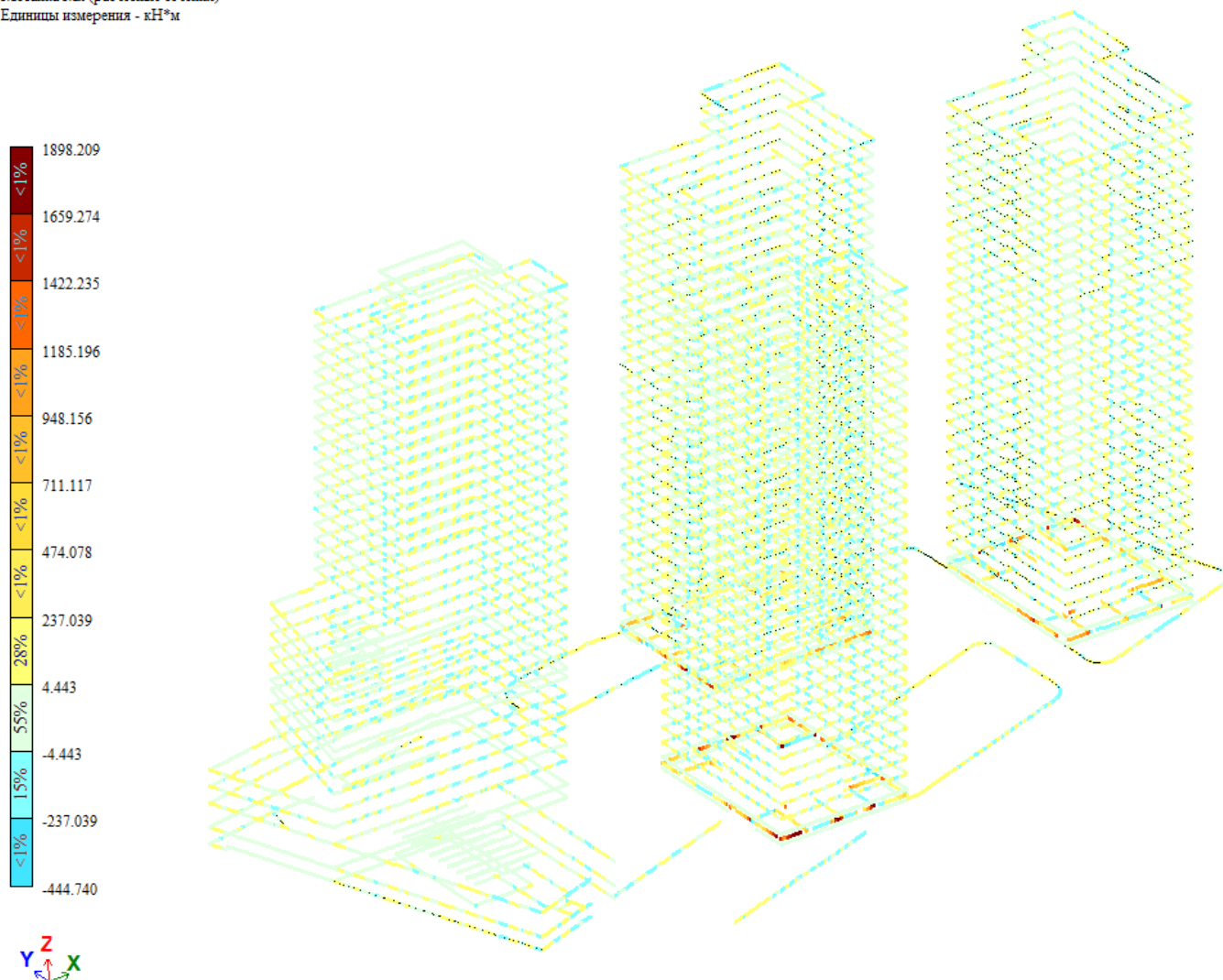


Рис. П13.4 Балки надземной части. Мозаика напряжений по Mx  
 PCY/ Максимальные значения



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $M_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

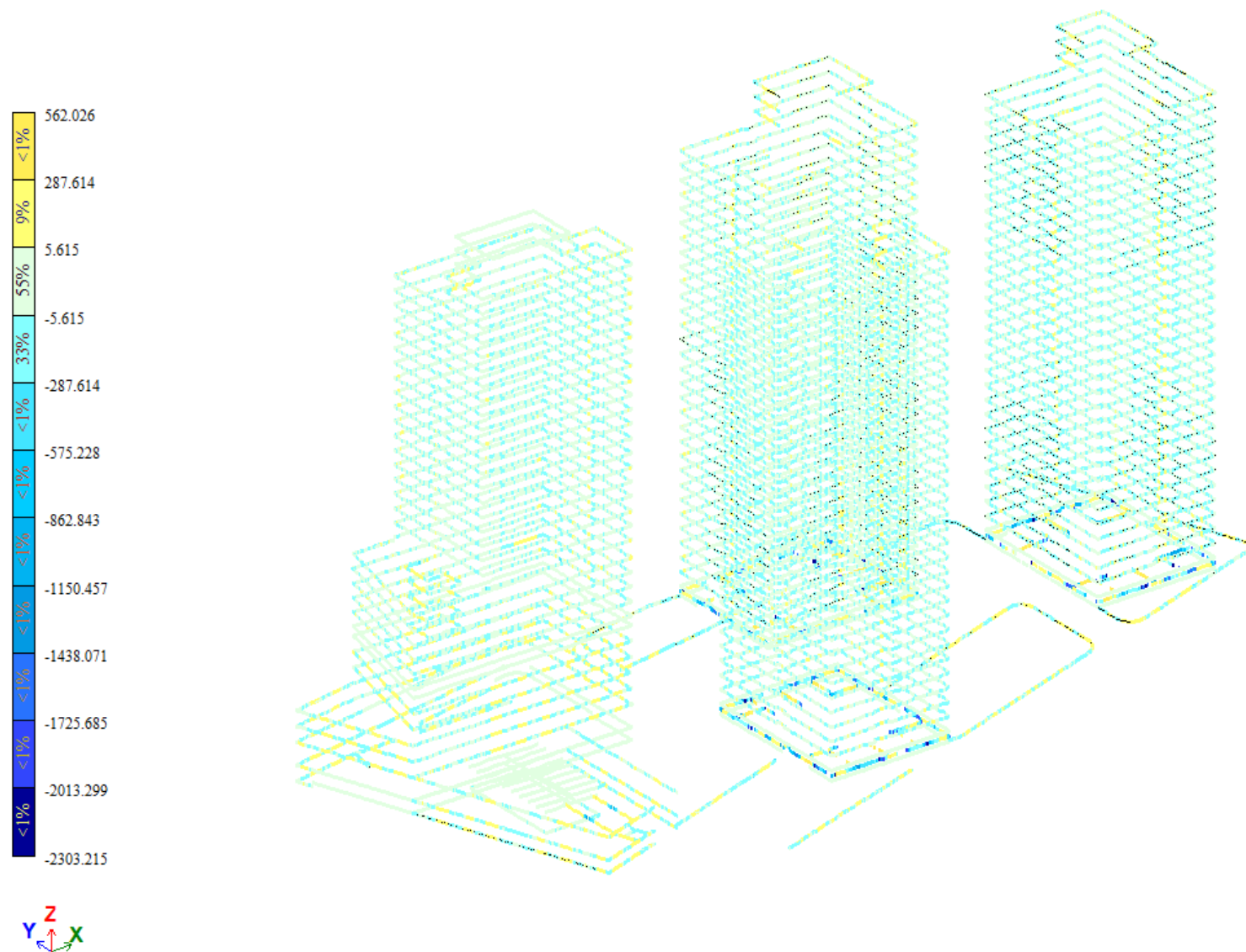


Рис. П13.5 Балки надземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$   
 PCY/ Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $M_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

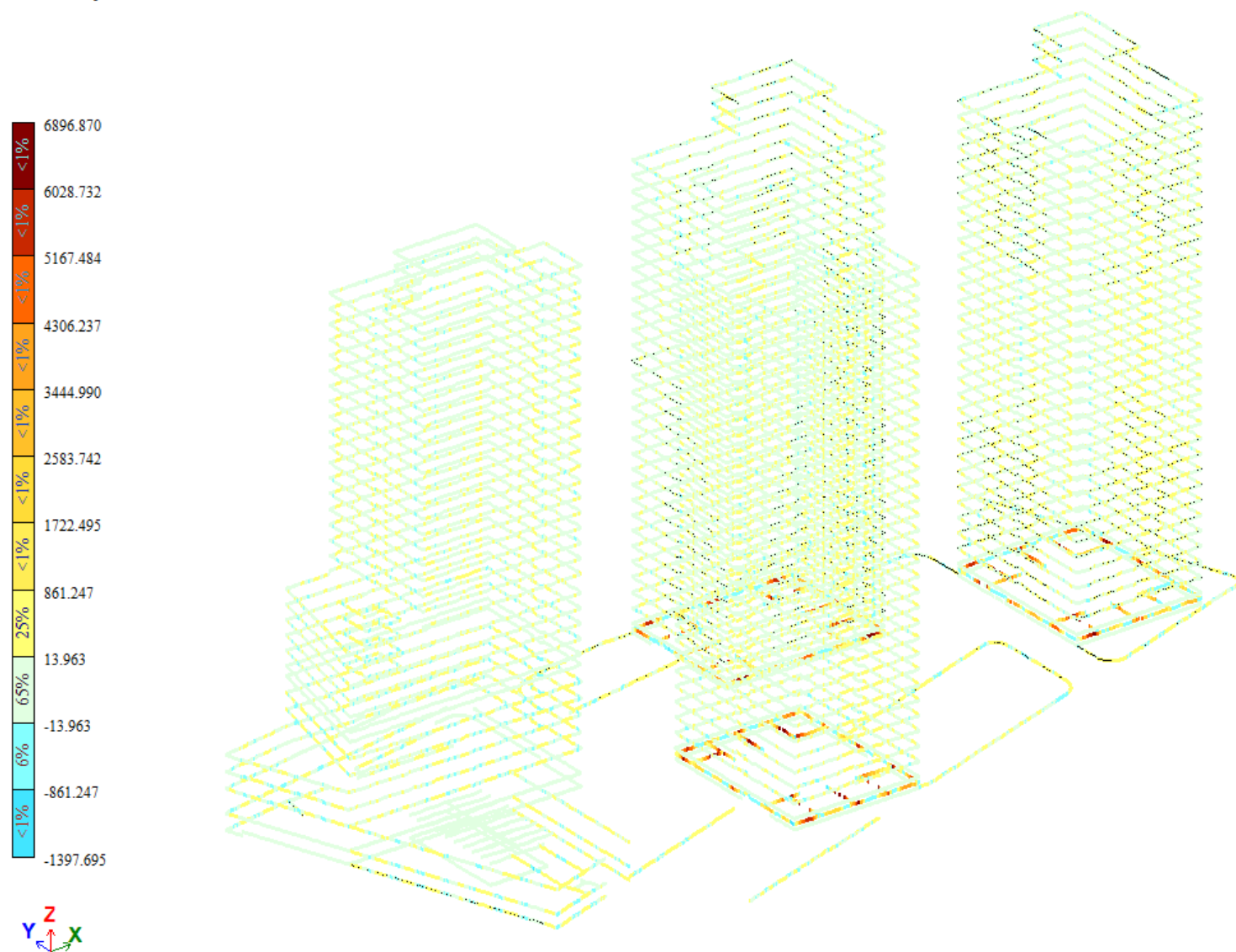


Рис. П13.6 Балки надземной части. Мозаика напряжений по  $M_y$   
 PCY/ Максимальные значения



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Mz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

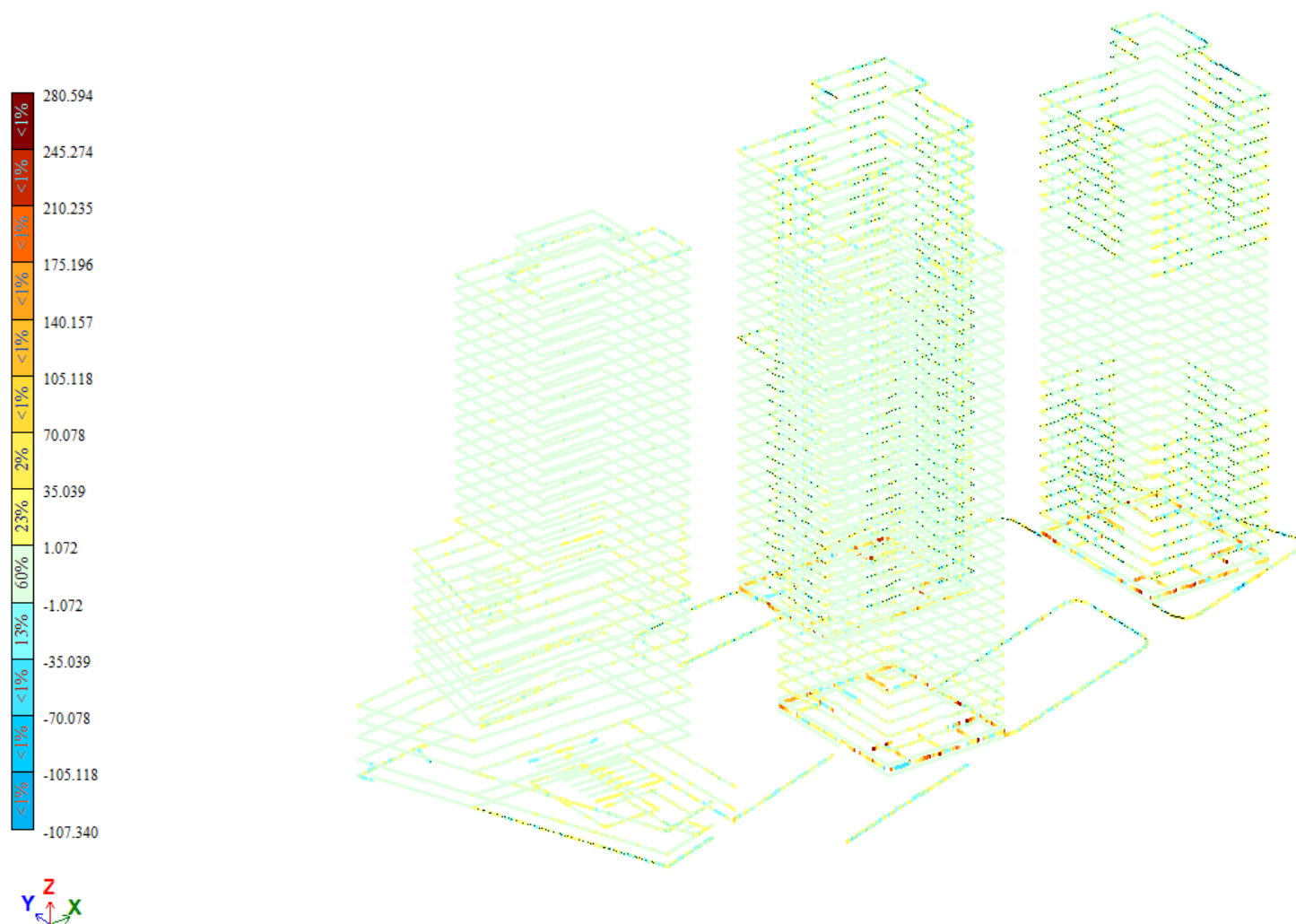
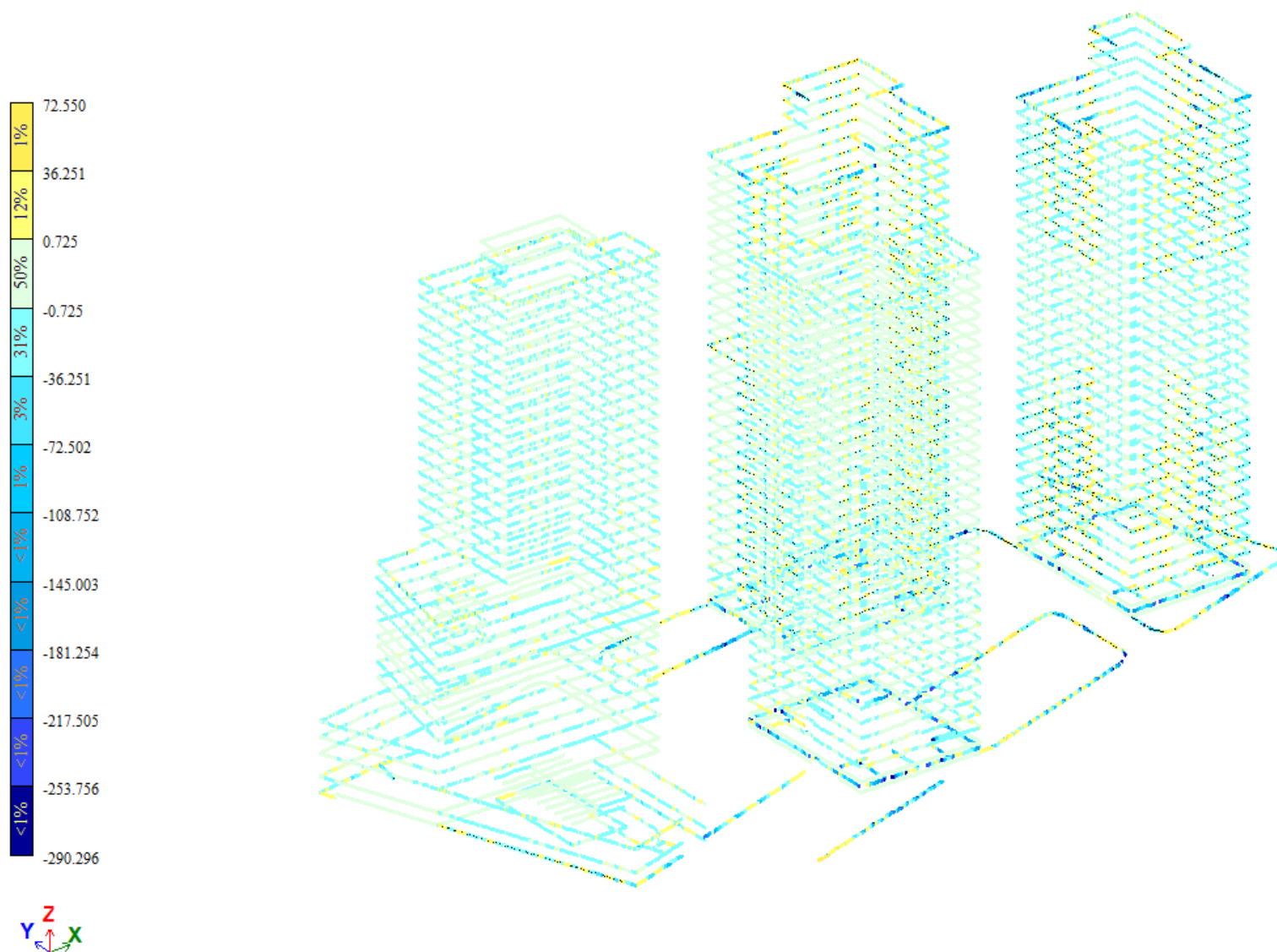


Рис. П13.8 Балки надземной части. Мозаика напряжений по Mz  
 PCY/ Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика  $Q_y$  (расчетные сечения)

Единицы измерения - кН



**Рис. П13.9 Балки надземной части. Мозаика напряжений по  $Q_u$**   
**PCU/ Минимальные значения**



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $Q_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

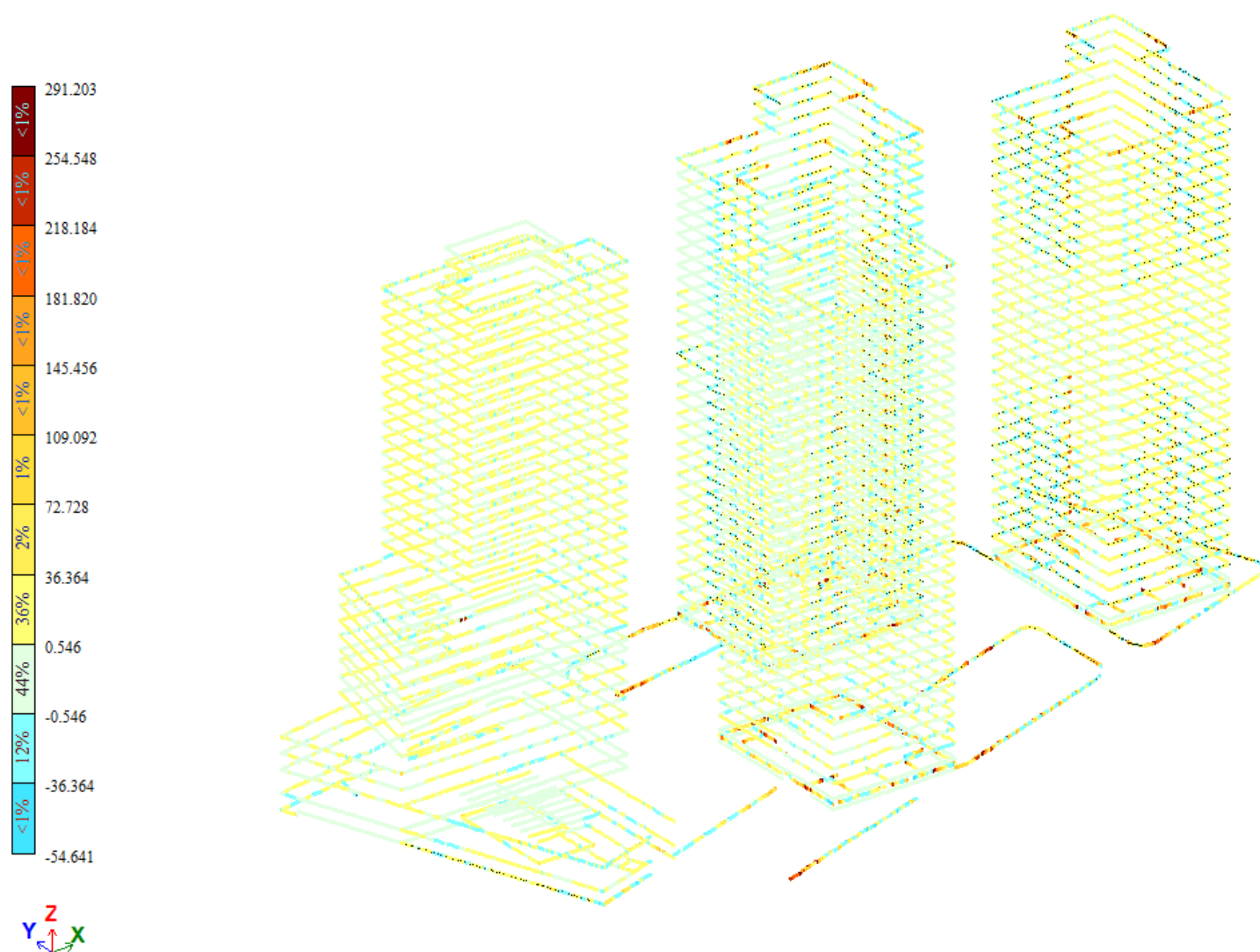


Рис. П13.10 Балки надземной части. Мозаика напряжений по  $Q_y$   
 PCY/ Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

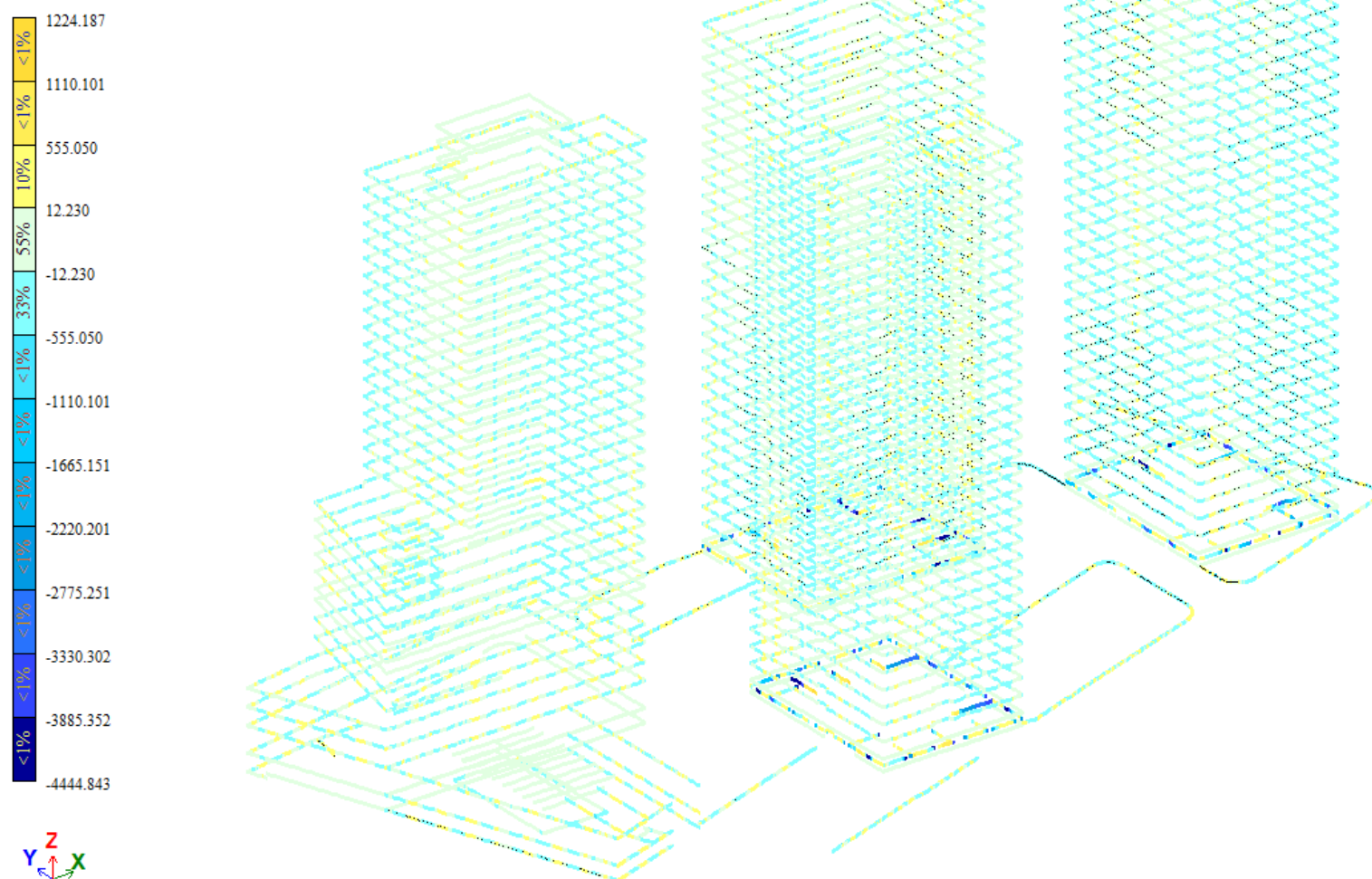


Рис. П13.11 Балки надземной части. Мозаика напряжений по Qz  
 PCY/ Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

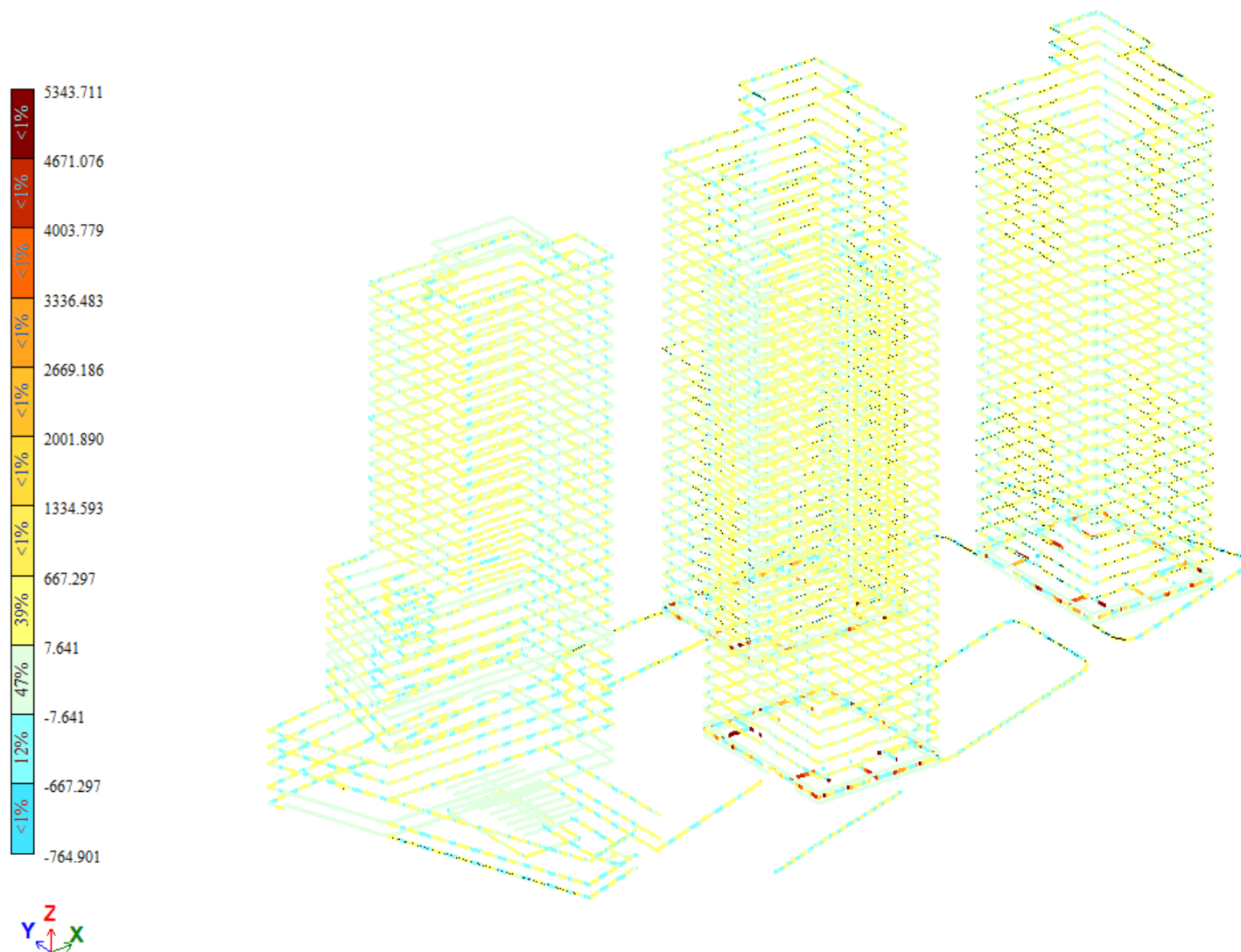
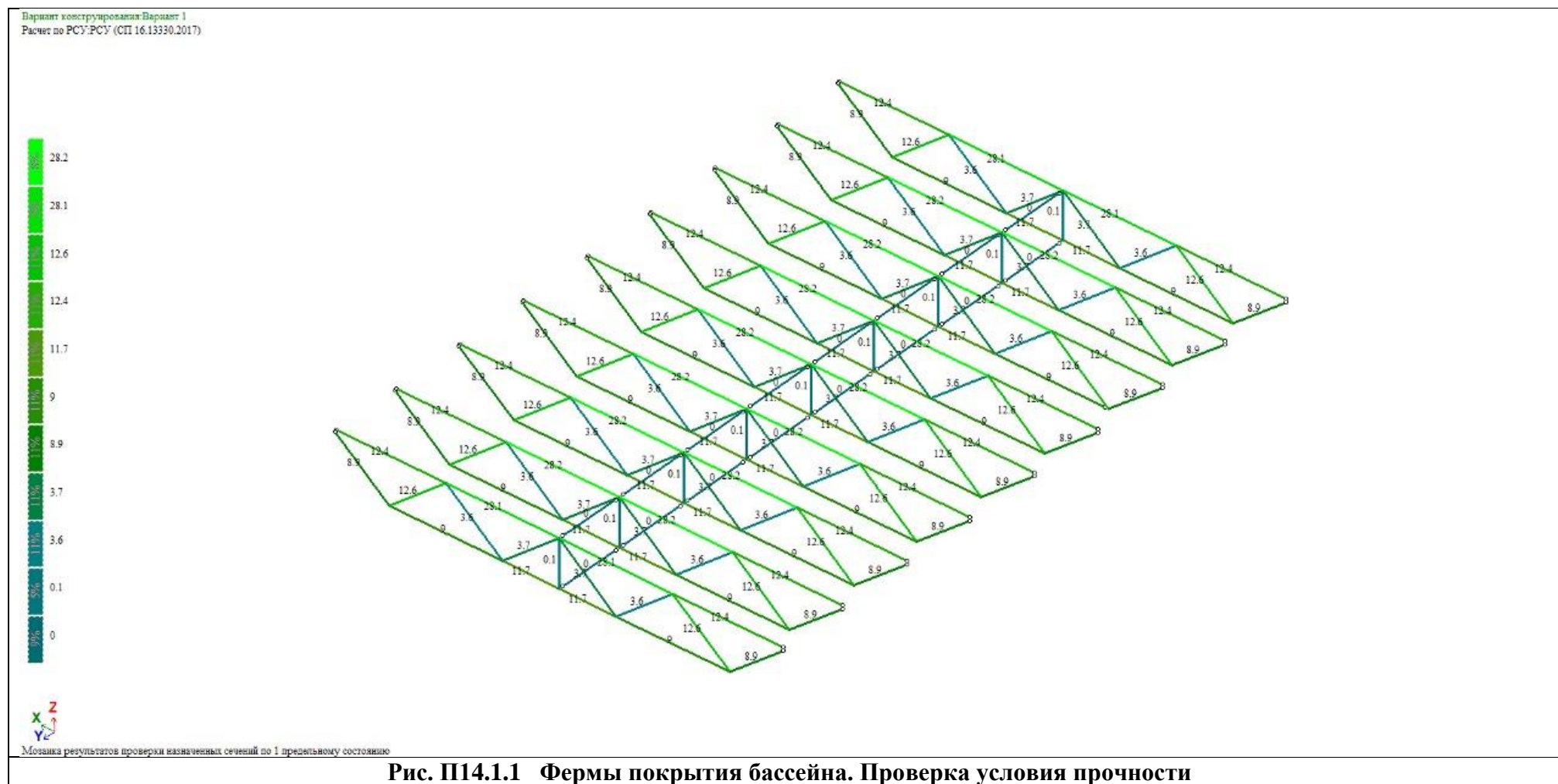


Рис. П11.12 Балки надземной части. Мозаика напряжений по Qz  
 PCY/ Максимальные значения



# ПРИЛОЖЕНИЕ П14. РАСЧЁТ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ФЕРМ ПОКРЫТИЯ БАССЕЙНА.

## ПРИЛОЖЕНИЕ П14.1 ПРОВЕРКА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО 1 ГПС



Вариант конструирования Вариант 1  
Расчет по РСН РСН (СП 16.13330.2017)

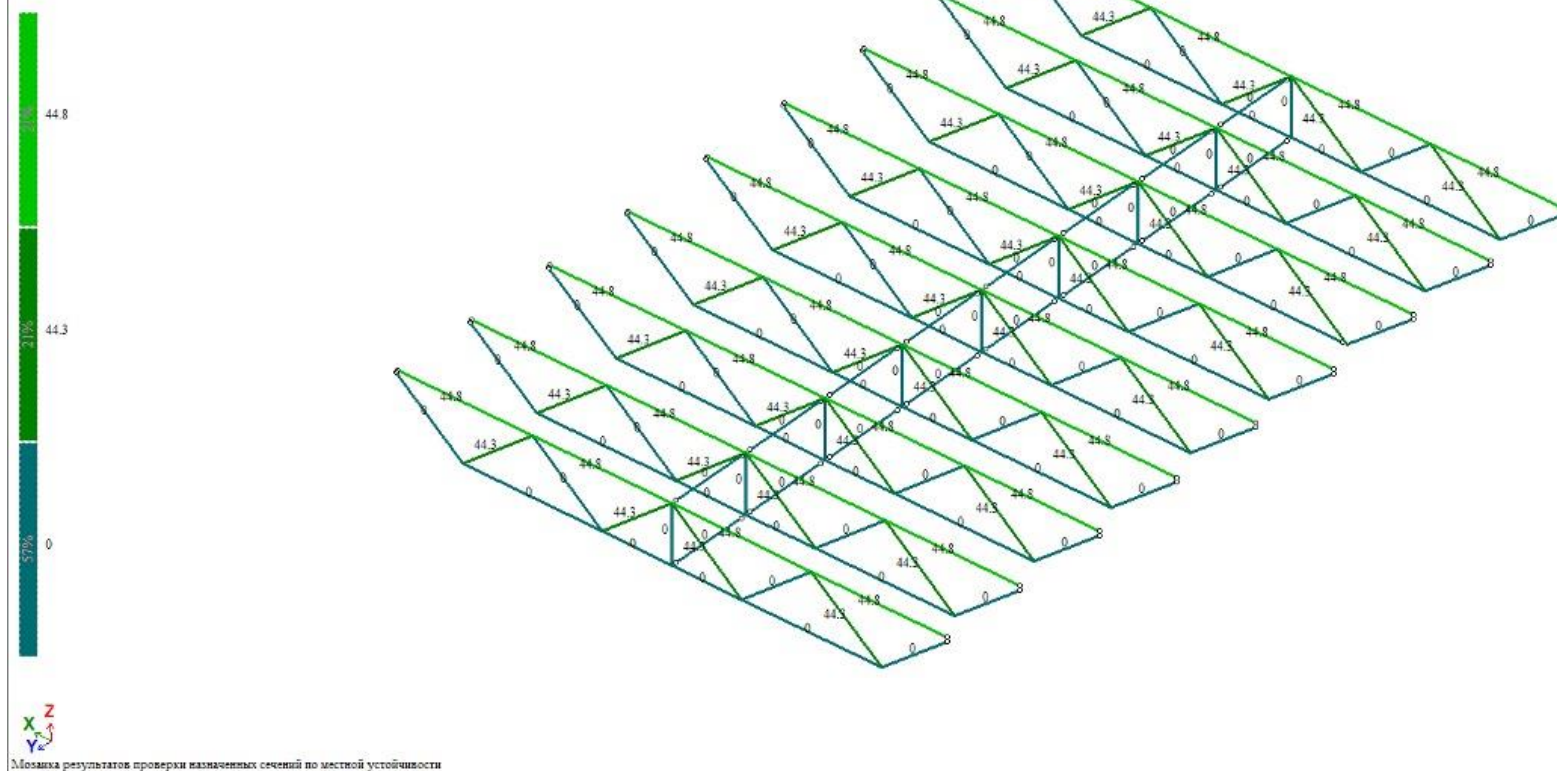
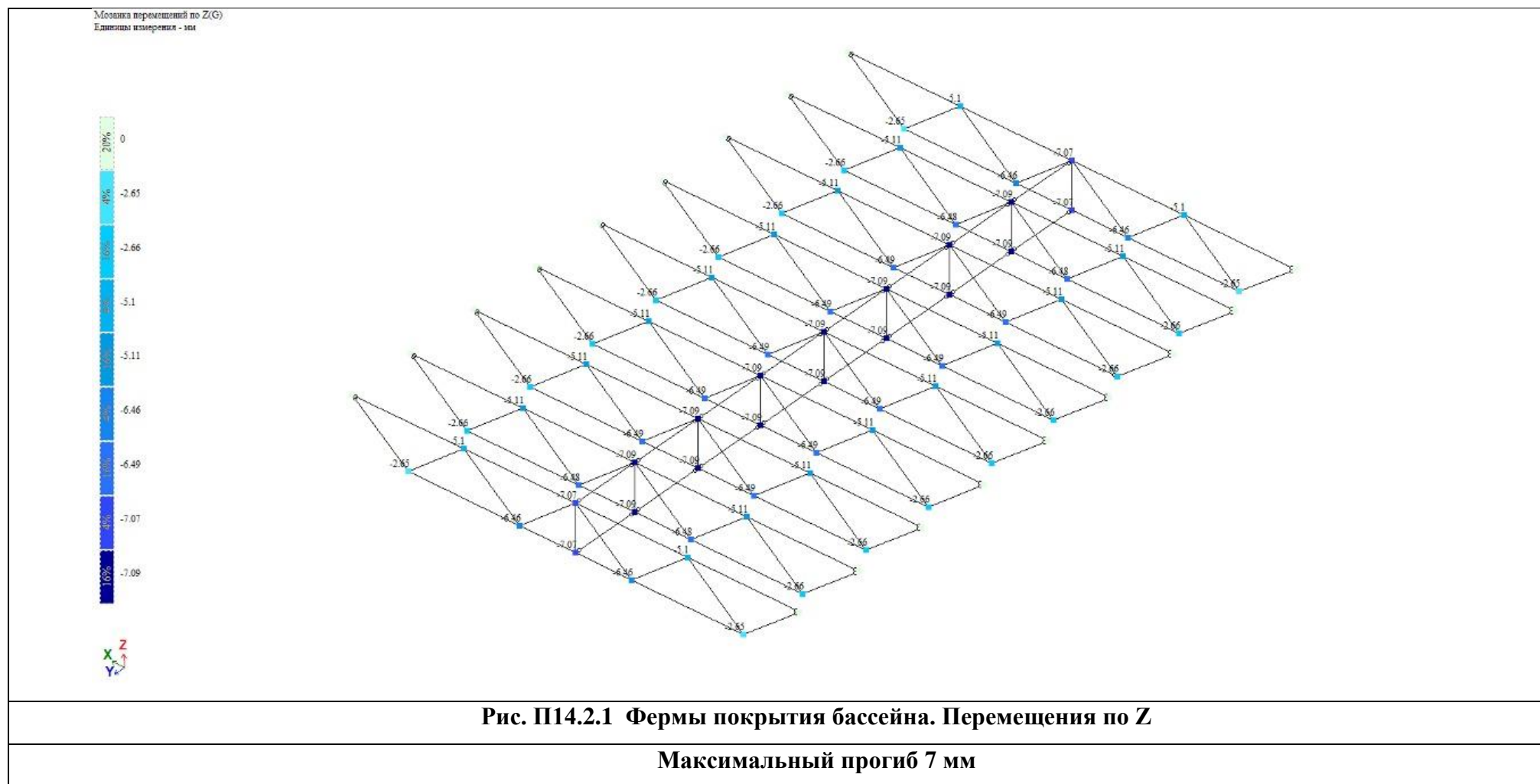


Рис. П14.1.2 Фермы покрытия бассейна. Проверка условия устойчивости. Местная устойчивость

# ПРИЛОЖЕНИЕ П14.2 ПРОВЕРКА СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО 2 ГПС



Максимальный прогиб 7 мм. Допустимый прогиб фермы равен -  $[f] = \frac{L}{269} = \frac{16520}{269} = 61 \text{ мм}$  , т.е. фактические прогибы фермы меньше допустимых.

Фермы покрытия бассейна удовлетворяют требованиям 2ГПС.

Т.о. максимальный коэффициент использования конструкций фермы – 0,15.

## ПРИЛОЖЕНИЕ П 15. РАСЧЁТ ПЛИТ ФУНДАМЕНТА И ПЕРЕКРЫТИЙ ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА НА ПРОДАВЛИВАНИЕ

### ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.1 КОРПУС К1-К4. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ РОСТВЕРКА ТОЛЩ.180 СМ СВАЯМИ

Сопряжение свай с ростверком шарнирное. Ростверк бетон В40.

Диаметр свай  $d=1.2$ м. Ростверк толщиной 180см.

Максимальное продольное усилие –  $N=1965$  тс

#### Расчет на продавливание (круглая колонна)

**Допущения и предпосылки.** Методика расчета принята согласно СП 63.13330.2012 п.8.1.46 - 8.1.48. Поперечная арматура не учитывается. Изгибающие моменты отсутствуют. Зона передачи усилия  $F$  круглая диаметром  $D$  и находится внутри плоского элемента.

**Исходные данные.**  $F = 1965.00 \cdot 10^3$  кг;  $a = 5.0$  см;  $h = 180.0$  см;  $h_0 = 175.0$  см;  $D = 120.0$  см; бетон класса В40;  $\gamma_{bt} = 1.00$ ;  $R_{bt} = 14.28 \cdot 1.00 = 14.28$  кг/см<sup>2</sup>.

**Расчет.**

$$u = \pi (D + h_0) = 3.142 (120.0 + 175.0) = 926.8 \text{ см}$$

$$A_b = u h_0 = 926.8 \cdot 175.0 = 162184.7 \text{ см}^2$$

$$F = 1965.00 \cdot 10^3 \text{ кг} < F_{b,ult} = R_{bt} A_b = 14.28 \cdot 162184.7 = 2315.35 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

**Вывод.** Требование выполняется. Прочность обеспечена.

*Прочность ростверка на продавливание сваями обеспечена без установки поперечной арматуры.*

### ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.2. КОРПУС К1-К4. РАСЧЁТ НА МЕСТНОЕ СЖАТИЕ БЕТОНА СИЛОВОЙ ПОДГОТОВКИ ПОД РОСТВЕРКОМ

Силовая подготовка из бетона В35 толщиной 25см;

Сечение свай -  $\phi 120$ см, площадь -  $F=11309$ см<sup>2</sup>,

Эквивалентное прямоугольное сечение -  $a = b = \sqrt{11309} \text{ см}^2 = 106 \text{ см}$

Расчётное усилие –  $N=1965$  тс.

#### МЕСТНОЕ СЖАТИЕ

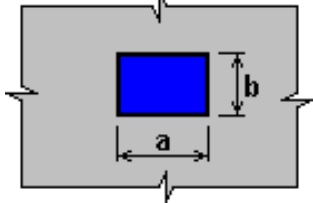
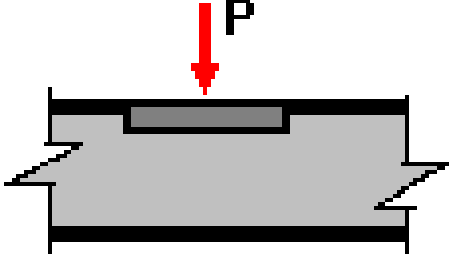
Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности  $\gamma_n = 1.1$

#### Схема нагружения

Местная нагрузка вдали от краев элемента

Местная нагрузка вдали от краев элемента	$a = 1060 \text{ мм}$ $b = 1060 \text{ мм}$
--	--

	
Расчетная нагрузка	
	<p><math>P = 1957</math> тс</p> <p>Распределение нагрузки - неравномерное</p>

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В35

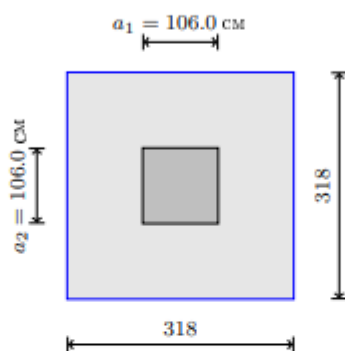
Коэффициенты условий работы бетона		
$\gamma_{b1}$	учет нагрузок длительного действия	1
$\gamma_{b2}$	учет характера разрушения	1
$\gamma_{b3}$	учет вертикального положения при бетонировании	1
$\gamma_{b5}$	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

### Расчет на местное сжатие

**Допущения и предпосылки.** Методика расчета принята согласно СП 63.13330.2012 пп.8.1.43-45.

**Исходные данные.**  $N = 1965.0 \cdot 10^3$  кг; нагрузка неравномерная в пределах площадки;  $a_1 = 106.0$  см;  $a_2 = 106.0$  см; косвенное армирование не учитывается; бетон тяжелый класса В35;  $\gamma_{bi} = 1.00$ ;  $R_b = 198.8$  кг/см<sup>2</sup>.

**Расчет.**



$$A_{b,loc} = a_1 a_2 = 106.0 \cdot 106.0 = 11236 \text{ см}^2$$

$$A_{b,max} = (2a_2 + a_1)(2a_1 + a_2) = (2 \cdot 106.0 + 106.0)(2 \cdot 106.0 + 106.0) = 101124 \text{ см}^2$$

$$\varphi_b = 0.8 \sqrt{\frac{A_{b,max}}{A_{b,loc}}} = 0.8 \sqrt{\frac{101124}{11236}} = 2.400$$

Условие  $1.0 \leq \varphi_b = 2.400 \leq 2.5$  выполняется.

$$R_{b,loc} = \varphi_b R_b = 2.400 \cdot 198.8 = 477.1 \text{ кг/см}^2$$

Поскольку нагрузка распределена по площадке неравномерно, принимается  $\psi = 0.75$ .

$$N = 1965.0 \cdot 10^3 \text{ кг} \leq \psi R_{b,loc} A_{b,loc} = 0.75 \cdot 477.1 \cdot 11236 = 4020.2 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

**Вывод.** Требование выполняется. Прочность **обеспечена**.

*Прочность из условий местного сжатия для неармированного сечения обеспечена.*

### ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.3. КОРПУС К1-К4. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ РОСТВЕРКА ТОЛЩ.180 СМ КОЛОННОЙ СЕЧ. 100X100СМ.

Ростверк бетон В40.

Сечение колонн – 100х100см. Ростверк толщиной 180см.

Расчётные усилия – N=2540 тс; M<sub>y</sub> = 26 тс·м; M<sub>x</sub> = 0.6 тс·м.



## Расчет на продавливание

**Допущения и предпосылки.** Методика расчета принята согласно СП 63.13330.2012 п.8.1.46 - 8.1.49. Поперечная арматура не учитывается. Присутствуют изгибающие моменты. Зона передачи усилия  $F$  прямоугольная с размерами  $a_{cy} \times b_{cx}$  и находится внутри плоского элемента.

**Исходные данные.**  $F = 2540.00 \cdot 10^3$  кг;  $M_x = 0.60 \cdot 10^5 / 2 = 0.30 \cdot 10^5$  кг·см;  $M_y = 26.00 \cdot 10^5 / 2 = 13.00 \cdot 10^5$  кг·см;  $a = 5.0$  см;  $h = 180.0$  см;  $h_0 = 175.0$  см;  $a_{cy} = 100.0$  см;  $b_{cx} = 100.0$  см; бетон класса В40;  $\gamma_{bi} = 1.00$ ;  $R_{bt} = 14.28 \cdot 1.00 = 14.28$  кг/см<sup>2</sup>.

**Расчет.**

$$\begin{aligned}
 L_x &= b_{cx} + h_0 = 100.0 + 175.0 = 275.0 \text{ см}, & L_y &= a_{cy} + h_0 = 100.0 + 175.0 = 275.0 \text{ см} \\
 u &= 2(L_x + L_y) = 2(275.0 + 275.0) = 1100.0 \text{ см} \\
 A_b &= uh_0 = 1100.0 \cdot 175.0 = 192500.0 \text{ см}^2 \\
 F_{b,ult} &= R_{bt}A_b = 14.28 \cdot 192500.0 = 2748.14 \cdot 10^3 \text{ кг} \\
 I_{bx1} &= \frac{L_x^3}{6} = \frac{275.0^3}{6} = 3466145.8 \text{ см}^3, & I_{by1} &= \frac{L_y^3}{6} = \frac{275.0^3}{6} = 3466145.8 \text{ см}^3 \\
 I_{bx2} &= 0.5L_yL_x^2 = 0.5 \cdot 275.0 \cdot 275.0^2 = 10398437.5 \text{ см}^3 \\
 I_{by2} &= 0.5L_xL_y^2 = 0.5 \cdot 275.0 \cdot 275.0^2 = 10398437.5 \text{ см}^3 \\
 I_{bx} &= I_{bx1} + I_{bx2} = 3466145.8 + 10398437.5 = 13864583.3 \text{ см}^3 \\
 I_{by} &= I_{by1} + I_{by2} = 3466145.8 + 10398437.5 = 13864583.3 \text{ см}^3 \\
 W_{bx} &= \frac{I_{bx}}{L_x/2} = \frac{13864583.3}{275.0/2} = 100833.3 \text{ см}^2, & W_{by} &= \frac{I_{by}}{L_y/2} = \frac{13864583.3}{275.0/2} = 100833.3 \text{ см}^2 \\
 M_{bx,ult} &= R_{bt}W_{bx}h_0 = 14.28 \cdot 100833.3 \cdot 175.0 = 2519.12 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \\
 M_{by,ult} &= R_{bt}W_{by}h_0 = 14.28 \cdot 100833.3 \cdot 175.0 = 2519.12 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \\
 \frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} &= \frac{0.30 \cdot 10^5}{2519.12 \cdot 10^5} + \frac{13.00 \cdot 10^5}{2519.12 \cdot 10^5} = 0.005 \leq \frac{F}{2F_{b,ult}} = \frac{2540.00 \cdot 10^3}{2 \cdot 2748.14 \cdot 10^3} = 0.462 \\
 \frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} &= \frac{2540.00 \cdot 10^3}{2748.14 \cdot 10^3} + 0.005 = 0.930 \leq 1
 \end{aligned}$$

**Вывод.** Требование выполняется. Прочность **обеспечена**.

*Прочность ростверка на продавливание колоннами сеч. 100x100, обеспечена без установки поперечной арматуры.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.4. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ФП ТОЛЩ. 100 СМ КОЛОННОЙ СЕЧ. 60Х60СМ.

Сечение колонн – 60х60см.

ФП толщиной 100см.

Расчётные усилия –  $N=1056$  тс;  $M_y = 6.9$  тс·м;  $M_x = 0.01$  тс·м.

### Расчет на продавливание

**Допущения и предпосылки.** Методика расчета принята согласно СП 63.13330.2012 п.8.1.46 - 8.1.50. Рассматривается случай, когда поперечная арматура расположена равномерно вдоль расчетного контура продавливания. Присутствуют изгибающие моменты. Зона передачи усилия  $F$  прямоугольная с размерами  $a_{cy} \times b_{cx}$  и находится внутри плоского элемента.

**Исходные данные.**  $F = 1056.00 \cdot 10^3$  кг;  $M_x = 0.01 \cdot 10^5/2 = 0.005 \cdot 10^5$  кг·см;  $M_y = 6.90 \cdot 10^5/2 = 3.45 \cdot 10^5$  кг·см;  $a = 5.0$  см;  $h = 100.0$  см;  $h_0 = 95.0$  см;  $a_{cy} = 60.0$  см;  $b_{cx} = 60.0$  см; бетон класса В40;  $\gamma_{bt} = 1.00$ ;  $R_{bt} = 14.28 \cdot 1.00 = 14.28$  кг/см<sup>2</sup>; арматура класса А500;  $A_{sw} = 12.06$  см<sup>2</sup>;  $s_w = 10.0$  см;  $R_{sw} = 3059$  кг/см<sup>2</sup>.

**Расчет.**

$$\begin{aligned} L_x &= b_{cx} + h_0 = 60.0 + 95.0 = 155.0 \text{ см}, \quad L_y = a_{cy} + h_0 = 60.0 + 95.0 = 155.0 \text{ см} \\ u &= 2(L_x + L_y) = 2(155.0 + 155.0) = 620.0 \text{ см}, \quad A_b = u h_0 = 620.0 \cdot 95.0 = 58900.0 \text{ см}^2 \\ F_{b,ult} &= R_{bt} A_b = 14.28 \cdot 58900.0 = 840.86 \cdot 10^3 \text{ кг} \\ I_{bx1} &= \frac{L_x^3}{6} = \frac{155.0^3}{6} = 620646 \text{ см}^3, \quad I_{by1} = \frac{L_y^3}{6} = \frac{155.0^3}{6} = 620646 \text{ см}^3 \\ I_{bx2} &= 0.5 L_y L_x^2 = 0.5 \cdot 155.0 \cdot 155.0^2 = 1861938 \text{ см}^3 \\ I_{by2} &= 0.5 L_x L_y^2 = 0.5 \cdot 155.0 \cdot 155.0^2 = 1861938 \text{ см}^3 \\ I_{bx} &= I_{bx1} + I_{bx2} = 620646 + 1861938 = 2482583 \text{ см}^3 \\ I_{by} &= I_{by1} + I_{by2} = 620646 + 1861938 = 2482583 \text{ см}^3 \\ W_{bx} &= \frac{I_{bx}}{L_x/2} = \frac{2482583}{155.0/2} = 32033 \text{ см}^2, \quad W_{by} = \frac{I_{by}}{L_y/2} = \frac{2482583}{155.0/2} = 32033 \text{ см}^2 \\ M_{bx,ult} &= R_{bt} W_{bx} h_0 = 14.28 \cdot 32033 \cdot 95.0 = 434.44 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \\ M_{by,ult} &= R_{bt} W_{by} h_0 = 14.28 \cdot 32033 \cdot 95.0 = 434.44 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \\ q_{sw} &= R_{sw} A_{sw} / s_w = 3059 \cdot 12.06 / 10.0 = 3689.33 \text{ кг/см} \\ F_{sw,ult} &= 0.8 q_{sw} u = 0.8 \cdot 3689.33 \cdot 620.0 = 1829.91 \cdot 10^3 \text{ кг} \end{aligned}$$

Условие  $F_{sw,ult} = 1829.91 \cdot 10^3$  кг  $\geq 0.25 F_{b,ult} = 0.25 \cdot 840.86 \cdot 10^3 = 210.21 \cdot 10^3$  кг выполняется.

Условие  $F_{sw,ult} = 1829.91 \cdot 10^3$  кг  $\nless F_{b,ult} = 840.86 \cdot 10^3$  кг не выполняется, поэтому принимается  $F_{sw,ult} = F_{b,ult} = 840.86 \cdot 10^3$  кг.

$$\begin{aligned} F_{ult} &= F_{b,ult} + F_{sw,ult} = 840.86 \cdot 10^3 + 840.86 \cdot 10^3 = 1681.72 \cdot 10^3 \text{ кг} \\ W_{sw,x} &= W_{bx} = 32033 \text{ см}^2, \quad W_{sw,y} = W_{by} = 32033 \text{ см}^2 \\ M_{sw,x,ult} &= 0.8 q_{sw} W_{sw,x} = 0.8 \cdot 3689.33 \cdot 32033 = 945.45 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \\ M_{sw,y,ult} &= 0.8 q_{sw} W_{sw,y} = 0.8 \cdot 3689.33 \cdot 32033 = 945.45 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \end{aligned}$$

Условие  $M_{sw,x,ult} = 945.45 \cdot 10^5$  кг·см  $\nless M_{bx,ult} = 434.44 \cdot 10^5$  кг·см не выполняется, поэтому принимается  $M_{sw,x,ult} = M_{bx,ult} = 434.44 \cdot 10^5$  кг·см.

Условие  $M_{sw,y,ult} = 945.45 \cdot 10^5$  кг·см  $\nless M_{by,ult} = 434.44 \cdot 10^5$  кг·см не выполняется, поэтому принимается  $M_{sw,y,ult} = M_{by,ult} = 434.44 \cdot 10^5$  кг·см.

$$\begin{aligned} M_{x,ult} &= M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult} = 434.44 \cdot 10^5 + 434.44 \cdot 10^5 = 868.89 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \\ M_{y,ult} &= M_{by,ult} + M_{sw,y,ult} = 434.44 \cdot 10^5 + 434.44 \cdot 10^5 = 868.89 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \\ \frac{M_x}{M_{x,ult}} + \frac{M_y}{M_{y,ult}} &= \frac{0.005 \cdot 10^5}{868.89 \cdot 10^5} + \frac{3.45 \cdot 10^5}{868.89 \cdot 10^5} = 0.004 \leq \frac{F}{2F_{ult}} = \frac{1056.00 \cdot 10^3}{2 \cdot 1681.72 \cdot 10^3} = 0.314 \\ \frac{F}{F_{ult}} + \frac{M_x}{M_{x,ult}} + \frac{M_y}{M_{y,ult}} &= \frac{1056.00 \cdot 10^3}{1681.72 \cdot 10^3} + 0.004 = 0.632 \leq 1 \end{aligned}$$

**Вывод.** Требование выполняется. Прочность обеспечена.

*Прочность ФП на продавливание колоннами сеч. 60х60, обеспечена с установкой поперечной арматуры.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.5. ПАРКИНГ. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ФП ТОЛЩ. 75 СМ (БАНКЕТКА) КОЛОННОЙ СЕЧ. 40Х80СМ.

ФП бетон В40.

Сечение колонн – 40х80см. ФП толщиной (банкетки) 75см.

Расчётные усилия –  $N=717$  тс;  $M_y = 2.24$  тс·м;  $M_x = 0.001$  тс·м.



### Расчет на продавливание

**Допущения и предпосылки.** Методика расчета принята согласно СП 63.13330.2012 п.8.1.46 - 8.1.50. Рассматривается случай, когда поперечная арматура расположена равномерно вдоль расчетного контура продавливания. Присутствуют изгибающие моменты. Зона передачи усилия  $F$  прямоугольная с размерами  $a_{cy} \times b_{cx}$  и находится внутри плоского элемента.

**Исходные данные.**  $F = 717.00 \cdot 10^3$  кг;  $M_x = 0.001 \cdot 10^5/2 = 0.0005 \cdot 10^5$  кг · см;  $M_y = 2.24 \cdot 10^5/2 = 1.12 \cdot 10^5$  кг · см;  $a = 5.0$  см;  $h = 75.0$  см;  $h_0 = 70.0$  см;  $a_{cy} = 40.0$  см;  $b_{cx} = 80.0$  см; бетон класса В40;  $\gamma_{bt} = 1.00$ ;  $R_{bt} = 14.28 \cdot 1.00 = 14.28$  кг/см<sup>2</sup>; арматура класса А500;  $A_{sw} = 8.04$  см<sup>2</sup>;  $s_w = 10.0$  см;  $R_{sw} = 3059$  кг/см<sup>2</sup>.

**Расчет.**

$$\begin{aligned} L_x &= b_{cx} + h_0 = 80.0 + 70.0 = 150.0 \text{ см}, \quad L_y = a_{cy} + h_0 = 40.0 + 70.0 = 110.0 \text{ см} \\ u &= 2(L_x + L_y) = 2(150.0 + 110.0) = 520.0 \text{ см}, \quad A_b = uh_0 = 520.0 \cdot 70.0 = 36400.0 \text{ см}^2 \\ F_{b,ult} &= R_{bt}A_b = 14.28 \cdot 36400.0 = 519.65 \cdot 10^3 \text{ кг} \\ I_{bx1} &= \frac{L_x^3}{6} = \frac{150.0^3}{6} = 562500 \text{ см}^3, \quad I_{by1} = \frac{L_y^3}{6} = \frac{110.0^3}{6} = 221833 \text{ см}^3 \\ I_{bx2} &= 0.5L_yL_x^2 = 0.5 \cdot 110.0 \cdot 150.0^2 = 1237500 \text{ см}^3 \\ I_{by2} &= 0.5L_xL_y^2 = 0.5 \cdot 150.0 \cdot 110.0^2 = 907500 \text{ см}^3 \\ I_{bx} &= I_{bx1} + I_{bx2} = 562500 + 1237500 = 1800000 \text{ см}^3 \\ I_{by} &= I_{by1} + I_{by2} = 221833 + 907500 = 1129333 \text{ см}^3 \\ W_{bx} &= \frac{I_{bx}}{L_x/2} = \frac{1800000}{150.0/2} = 24000 \text{ см}^2, \quad W_{by} = \frac{I_{by}}{L_y/2} = \frac{1129333}{110.0/2} = 20533 \text{ см}^2 \\ M_{bx,ult} &= R_{bt}W_{bx}h_0 = 14.28 \cdot 24000 \cdot 70.0 = 239.84 \cdot 10^5 \text{ кг · см} \\ M_{by,ult} &= R_{bt}W_{by}h_0 = 14.28 \cdot 20533 \cdot 70.0 = 205.19 \cdot 10^5 \text{ кг · см} \\ q_{sw} &= R_{sw}A_{sw}/s_w = 3059 \cdot 8.04/10.0 = 2459.56 \text{ кг/см} \\ F_{sw,ult} &= 0.8q_{sw}u = 0.8 \cdot 2459.56 \cdot 520.0 = 1023.18 \cdot 10^3 \text{ кг} \end{aligned}$$

Условие  $F_{sw,ult} = 1023.18 \cdot 10^3$  кг  $\geq 0.25F_{b,ult} = 0.25 \cdot 519.65 \cdot 10^3 = 129.91 \cdot 10^3$  кг выполняется.

Условие  $F_{sw,ult} = 1023.18 \cdot 10^3$  кг  $\not\leq F_{b,ult} = 519.65 \cdot 10^3$  кг не выполняется, поэтому принимается  $F_{sw,ult} = F_{b,ult} = 519.65 \cdot 10^3$  кг.

$$\begin{aligned} F_{ult} &= F_{b,ult} + F_{sw,ult} = 519.65 \cdot 10^3 + 519.65 \cdot 10^3 = 1039.29 \cdot 10^3 \text{ кг} \\ W_{sw,x} &= W_{bx} = 24000 \text{ см}^2, \quad W_{sw,y} = W_{by} = 20533 \text{ см}^2 \\ M_{sw,x,ult} &= 0.8q_{sw}W_{sw,x} = 0.8 \cdot 2459.56 \cdot 24000 = 472.23 \cdot 10^5 \text{ кг · см} \\ M_{sw,y,ult} &= 0.8q_{sw}W_{sw,y} = 0.8 \cdot 2459.56 \cdot 20533 = 404.02 \cdot 10^5 \text{ кг · см} \end{aligned}$$

Условие  $M_{sw,x,ult} = 472.23 \cdot 10^5$  кг · см  $\not\leq M_{bx,ult} = 239.84 \cdot 10^5$  кг · см не выполняется, поэтому принимается  $M_{sw,x,ult} = M_{bx,ult} = 239.84 \cdot 10^5$  кг · см.

Условие  $M_{sw,y,ult} = 404.02 \cdot 10^5$  кг · см  $\not\leq M_{by,ult} = 205.19 \cdot 10^5$  кг · см не выполняется, поэтому принимается  $M_{sw,y,ult} = M_{by,ult} = 205.19 \cdot 10^5$  кг · см.

$$\begin{aligned} M_{x,ult} &= M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult} = 239.84 \cdot 10^5 + 239.84 \cdot 10^5 = 479.67 \cdot 10^5 \text{ кг · см} \\ M_{y,ult} &= M_{by,ult} + M_{sw,y,ult} = 205.19 \cdot 10^5 + 205.19 \cdot 10^5 = 410.39 \cdot 10^5 \text{ кг · см} \\ \frac{M_x}{M_{x,ult}} + \frac{M_y}{M_{y,ult}} &= \frac{0.0005 \cdot 10^5}{479.67 \cdot 10^5} + \frac{1.12 \cdot 10^5}{410.39 \cdot 10^5} = 0.003 \leq \frac{F}{2F_{ult}} = \frac{717.00 \cdot 10^3}{2 \cdot 1039.29 \cdot 10^3} = 0.345 \\ \frac{F}{F_{ult}} + \frac{M_x}{M_{x,ult}} + \frac{M_y}{M_{y,ult}} &= \frac{717.00 \cdot 10^3}{1039.29 \cdot 10^3} + 0.003 = 0.693 \leq 1 \end{aligned}$$

**Вывод.** Требование выполняется. Прочность обеспечена.

*Прочность ФП на продавливание колоннами сеч. 40х80, обеспечена с учётом установки поперечной арматуры.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.6. ПАРКИНГ. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ПЛИТ ПЕРЕКРЫТИЯ КОЛОННОЙ СЕЧ. 40Х80СМ.

Плита перекрытия бетон В40.

Сечение колонн – 40х80см. Плита перекрытия толщиной (капители) 45см.

Расчётные усилия – N=149 тс; M<sub>y</sub> = 3,03 тс·м; M<sub>x</sub> = 0,06 тс·м.

## Расчет на продавливание

**Допущения и предпосылки.** Методика расчета принята согласно СП 63.13330.2012 п.8.1.46 - 8.1.49. Поперечная арматура не учитывается. Присутствуют изгибающие моменты. Зона передачи усилия  $F$  прямоугольная с размерами  $a_{cy} \times b_{cx}$  и находится внутри плоского элемента.

**Исходные данные.**  $F = 149.00 \cdot 10^3$  кг;  $M_x = 0.06 \cdot 10^5 / 2 = 0.03 \cdot 10^5$  кг·см;  $M_y = 3.03 \cdot 10^5 / 2 = 1.51 \cdot 10^5$  кг·см;  $a = 5.0$  см;  $h = 45.0$  см;  $h_0 = 40.0$  см;  $a_{cy} = 40.0$  см;  $b_{cx} = 80.0$  см; бетон класса В40;  $\gamma_{bi} = 1.00$ ;  $R_{bt} = 14.28 \cdot 1.00 = 14.28$  кг/см<sup>2</sup>.

**Расчет.**

$$L_x = b_{cx} + h_0 = 80.0 + 40.0 = 120.0 \text{ см}, \quad L_y = a_{cy} + h_0 = 40.0 + 40.0 = 80.0 \text{ см}$$

$$u = 2(L_x + L_y) = 2(120.0 + 80.0) = 400.0 \text{ см}$$

$$A_b = uh_0 = 400.0 \cdot 40.0 = 16000.0 \text{ см}^2$$

$$F_{b,ult} = R_{bt}A_b = 14.28 \cdot 16000.0 = 228.42 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$I_{bx1} = \frac{L_x^3}{6} = \frac{120.0^3}{6} = 288000.0 \text{ см}^3, \quad I_{by1} = \frac{L_y^3}{6} = \frac{80.0^3}{6} = 85333.3 \text{ см}^3$$

$$I_{bx2} = 0.5L_yL_x^2 = 0.5 \cdot 80.0 \cdot 120.0^2 = 576000.0 \text{ см}^3$$

$$I_{by2} = 0.5L_xL_y^2 = 0.5 \cdot 120.0 \cdot 80.0^2 = 384000.0 \text{ см}^3$$

$$I_{bx} = I_{bx1} + I_{bx2} = 288000.0 + 576000.0 = 864000.0 \text{ см}^3$$

$$I_{by} = I_{by1} + I_{by2} = 85333.3 + 384000.0 = 469333.3 \text{ см}^3$$

$$W_{bx} = \frac{I_{bx}}{L_x/2} = \frac{864000.0}{120.0/2} = 14400.0 \text{ см}^2, \quad W_{by} = \frac{I_{by}}{L_y/2} = \frac{469333.3}{80.0/2} = 11733.3 \text{ см}^2$$

$$M_{bx,ult} = R_{bt}W_{bx}h_0 = 14.28 \cdot 14400.0 \cdot 40.0 = 82.23 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$$

$$M_{by,ult} = R_{bt}W_{by}h_0 = 14.28 \cdot 11733.3 \cdot 40.0 = 67.00 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$$

$$\frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} = \frac{0.03 \cdot 10^5}{82.23 \cdot 10^5} + \frac{1.51 \cdot 10^5}{67.00 \cdot 10^5} = 0.023 \leq \frac{F}{2F_{b,ult}} = \frac{149.00 \cdot 10^3}{2 \cdot 228.42 \cdot 10^3} = 0.326$$

$$\frac{F}{F_{b,ult}} + \frac{M_x}{M_{bx,ult}} + \frac{M_y}{M_{by,ult}} = \frac{149.00 \cdot 10^3}{228.42 \cdot 10^3} + 0.023 = 0.675 \leq 1$$

**Вывод.** Требование выполняется. Прочность **обеспечена**.

*Прочность плит перекрытия паркинга толщиной 45 см на продавливание колоннами сечением 40х80см, обеспечена без установки поперечной арматуры.*

## ПРИЛОЖЕНИЕ П 15.7. ПАРКИНГ. РАСЧЁТ НА ПРОДАВЛИВАНИЕ ПЛИТ ПОКРЫТИЯ КОЛОННОЙ СЕЧ. 40Х80СМ.

Плита покрытия бетон В40.

Сечение колонн – 40х80см. Плита покрытия толщиной (капители) 70см.

Расчётные усилия – N=546 тс; M<sub>y</sub> = 2.8 тс·м; M<sub>x</sub> = 0.09 тс·м.

## Расчет на продавливание

**Допущения и предпосылки.** Методика расчета принята согласно СП 63.13330.2012 п.8.1.46 - 8.1.50. Рассматривается случай, когда поперечная арматура расположена равномерно вдоль расчетного контура продавливания. Присутствуют изгибающие моменты. Зона передачи усилия  $F$  прямоугольная с размерами  $a_{cy} \times b_{cx}$  и находится внутри плоского элемента.

**Исходные данные.**  $F = 546.00 \cdot 10^3$  кг;  $M_x = 0.09 \cdot 10^5 / 2 = 0.05 \cdot 10^5$  кг·см;  $M_y = 2.80 \cdot 10^5 / 2 = 1.40 \cdot 10^5$  кг·см;  $a = 5.0$  см;  $h = 70.0$  см;  $h_0 = 65.0$  см;  $a_{cy} = 40.0$  см;  $b_{cx} = 80.0$  см; бетон класса В40;  $\gamma_{bi} = 1.00$ ;  $R_{bt} = 14.28 \cdot 1.00 = 14.28$  кг/см<sup>2</sup>; арматура класса А500;  $A_{sw} = 3.39$  см<sup>2</sup>;  $s_w = 10.0$  см;  $R_{sw} = 3059$  кг/см<sup>2</sup>.

**Расчет.**

$$L_x = b_{cx} + h_0 = 80.0 + 65.0 = 145.0 \text{ см}, \quad L_y = a_{cy} + h_0 = 40.0 + 65.0 = 105.0 \text{ см}$$

$$u = 2(L_x + L_y) = 2(145.0 + 105.0) = 500.0 \text{ см}, \quad A_b = uh_0 = 500.0 \cdot 65.0 = 32500.0 \text{ см}^2$$

$$F_{b,ult} = R_{bt}A_b = 14.28 \cdot 32500.0 = 463.97 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$I_{bx1} = \frac{L_x^3}{6} = \frac{145.0^3}{6} = 508104 \text{ см}^3, \quad I_{by1} = \frac{L_y^3}{6} = \frac{105.0^3}{6} = 192938 \text{ см}^3$$

$$I_{bx2} = 0.5L_yL_x^2 = 0.5 \cdot 105.0 \cdot 145.0^2 = 1103812 \text{ см}^3$$

$$I_{by2} = 0.5L_xL_y^2 = 0.5 \cdot 145.0 \cdot 105.0^2 = 799312 \text{ см}^3$$

$$I_{bx} = I_{bx1} + I_{bx2} = 508104 + 1103812 = 1611917 \text{ см}^3$$

$$I_{by} = I_{by1} + I_{by2} = 192938 + 799312 = 992250 \text{ см}^3$$

$$W_{bx} = \frac{I_{bx}}{L_x/2} = \frac{1611917}{145.0/2} = 22233 \text{ см}^2, \quad W_{by} = \frac{I_{by}}{L_y/2} = \frac{992250}{105.0/2} = 18900 \text{ см}^2$$

$$M_{bx,ult} = R_{bt}W_{bx}h_0 = 14.28 \cdot 22233 \cdot 65.0 = 206.31 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$$

$$M_{by,ult} = R_{bt}W_{by}h_0 = 14.28 \cdot 18900 \cdot 65.0 = 175.38 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$$

$$q_{sw} = R_{sw}A_{sw}/s_w = 3059 \cdot 3.39/10.0 = 1037.05 \text{ кг/см}$$

$$F_{sw,ult} = 0.8q_{sw}u = 0.8 \cdot 1037.05 \cdot 500.0 = 414.82 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

Условие  $F_{sw,ult} = 414.82 \cdot 10^3 \text{ кг} \geq 0.25F_{b,ult} = 0.25 \cdot 463.97 \cdot 10^3 = 115.99 \cdot 10^3 \text{ кг}$  выполняется.

Условие  $F_{sw,ult} = 414.82 \cdot 10^3 \text{ кг} \leq F_{b,ult} = 463.97 \cdot 10^3 \text{ кг}$  выполняется.

$$F_{ult} = F_{b,ult} + F_{sw,ult} = 463.97 \cdot 10^3 + 414.82 \cdot 10^3 = 878.79 \cdot 10^3 \text{ кг}$$

$$W_{sw,x} = W_{bx} = 22233 \text{ см}^2, \quad W_{sw,y} = W_{by} = 18900 \text{ см}^2$$

$$M_{sw,x,ult} = 0.8q_{sw}W_{sw,x} = 0.8 \cdot 1037.05 \cdot 22233 = 184.46 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$$

$$M_{sw,y,ult} = 0.8q_{sw}W_{sw,y} = 0.8 \cdot 1037.05 \cdot 18900 = 156.80 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$$

Условие  $M_{sw,x,ult} = 184.46 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \leq M_{bx,ult} = 206.31 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$  выполняется.

Условие  $M_{sw,y,ult} = 156.80 \cdot 10^5 \text{ кг·см} \leq M_{by,ult} = 175.38 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$  выполняется.

$$M_{x,ult} = M_{bx,ult} + M_{sw,x,ult} = 206.31 \cdot 10^5 + 184.46 \cdot 10^5 = 390.77 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$$

$$M_{y,ult} = M_{by,ult} + M_{sw,y,ult} = 175.38 \cdot 10^5 + 156.80 \cdot 10^5 = 332.18 \cdot 10^5 \text{ кг·см}$$

$$\frac{M_x}{M_{x,ult}} + \frac{M_y}{M_{y,ult}} = \frac{0.05 \cdot 10^5}{390.77 \cdot 10^5} + \frac{1.40 \cdot 10^5}{332.18 \cdot 10^5} = 0.004 \leq \frac{F}{2F_{ult}} = \frac{546.00 \cdot 10^3}{2 \cdot 878.79 \cdot 10^3} = 0.311$$

$$\frac{F}{F_{ult}} + \frac{M_x}{M_{x,ult}} + \frac{M_y}{M_{y,ult}} = \frac{546.00 \cdot 10^3}{878.79 \cdot 10^3} + 0.004 = 0.626 \leq 1$$

**Вывод.** Требование выполняется. Прочность обеспечена.

*Прочность плит покрытия паркинга на продавливание колоннами сечением 40x80см, обеспечена с учётом установки поперечной арматуры.*

# ПРИЛОЖЕНИЕ П 16 РАСЧЁТ ПЕРЕХОДНЫХ БАЛОК СЕЧ. 1200X2350 ММ, 600X2350 ММ И 1000X1500 ММ.

## ПРИЛОЖЕНИЕ П 16.1. РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ БАЛОК КОРПУСОВ К1-К4 СЕЧ. 1200X2350.



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика N (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

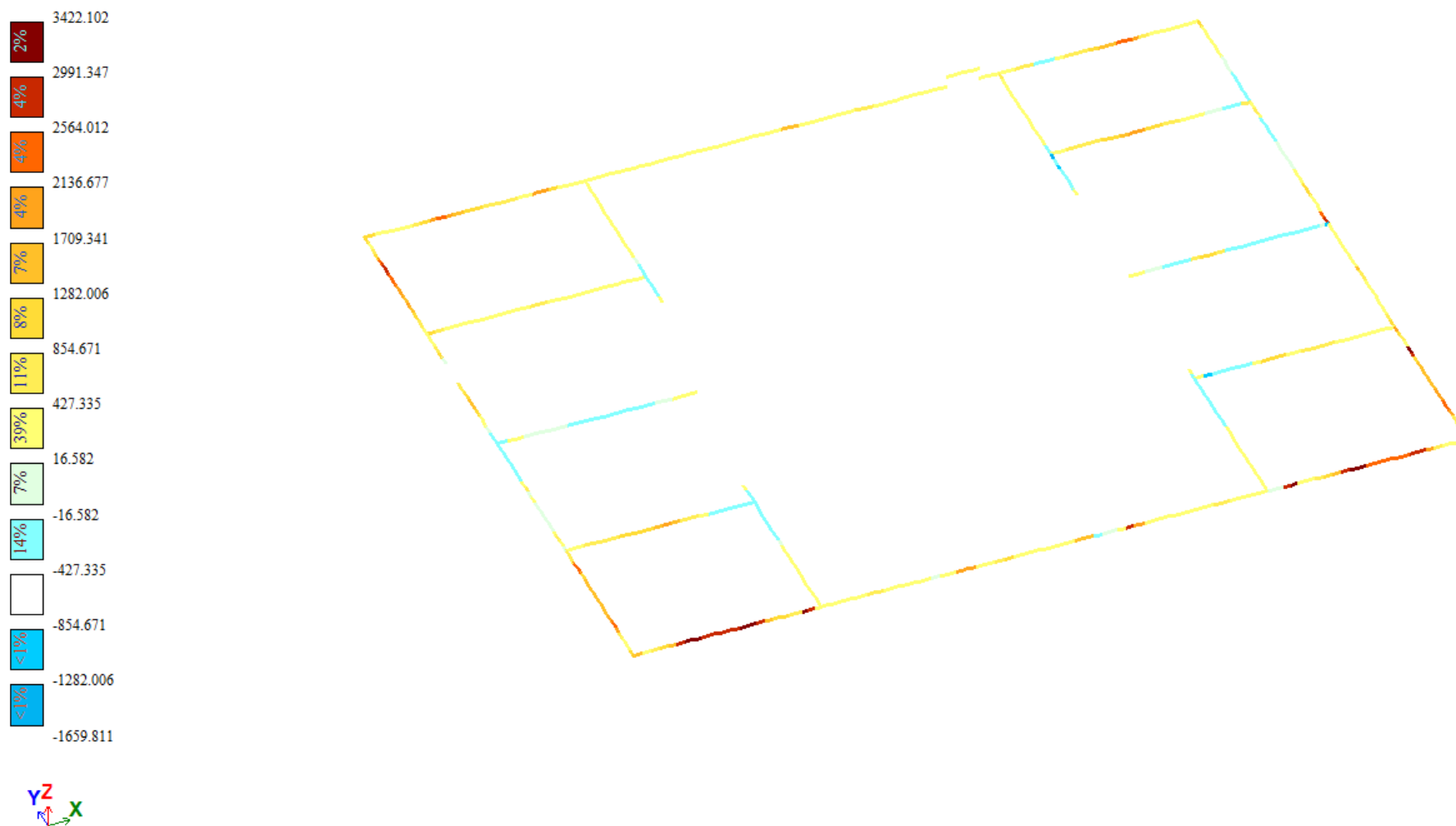


Рис. П 16.1.2 Переходные балки 1200X2350. Мозаика напряжений по N

PCY/ Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $M_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

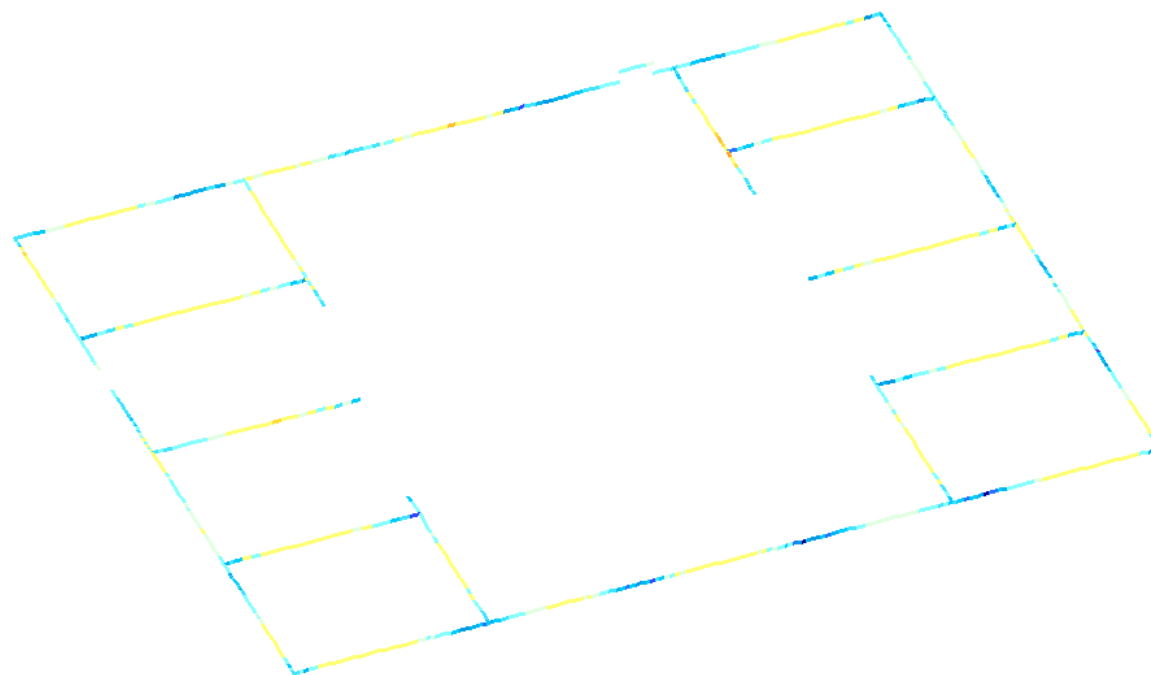
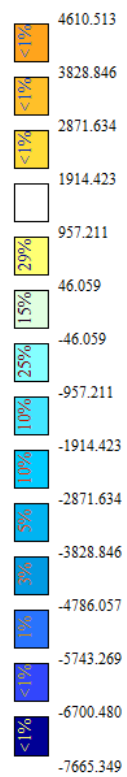


Рис. П 16.1.5 Переходные балки 1200X2350. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/ Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика  $M_y$  (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН\*м

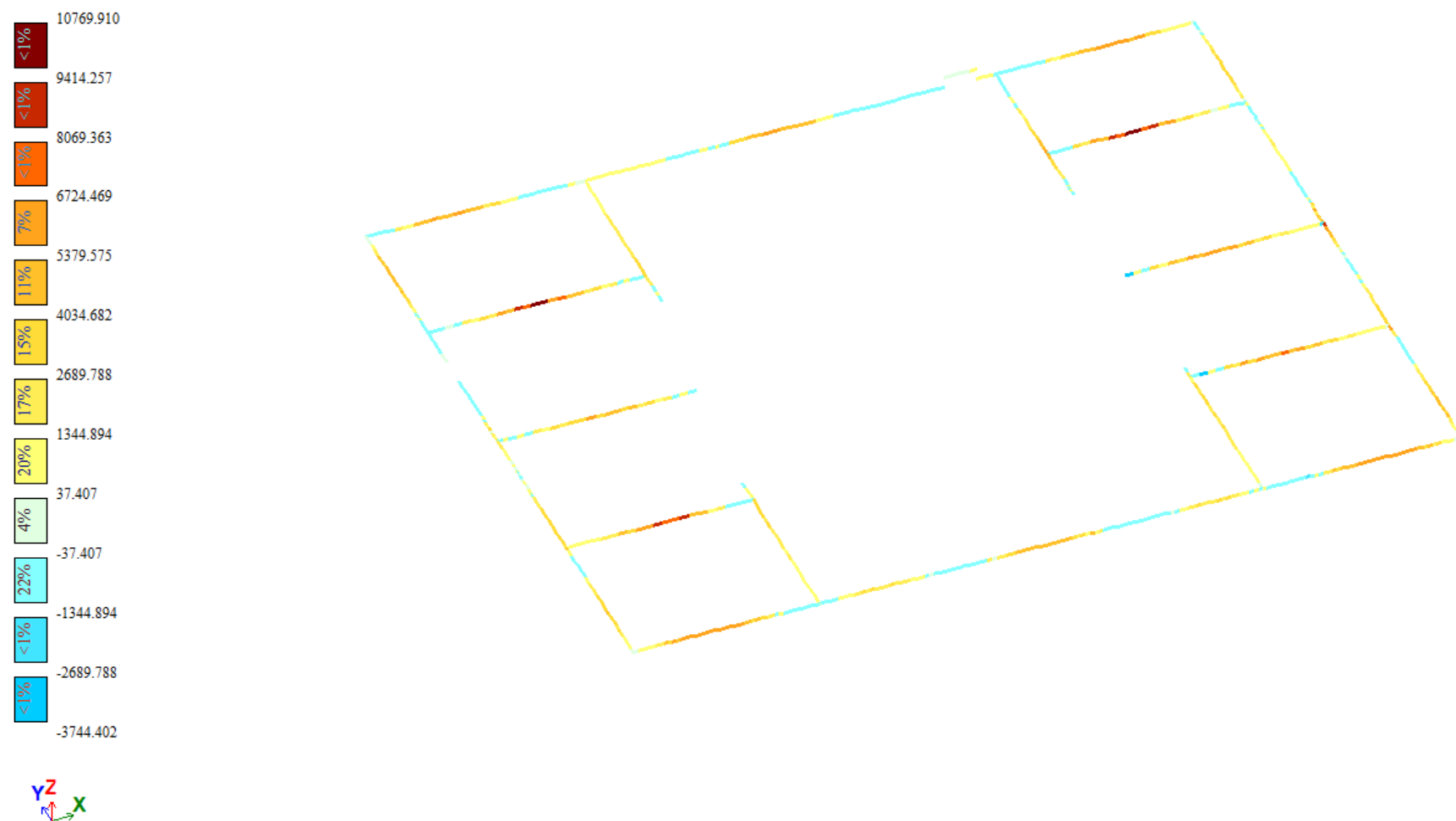


Рис. П 16.1.6 Переходные балки 1200X2350. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/ Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

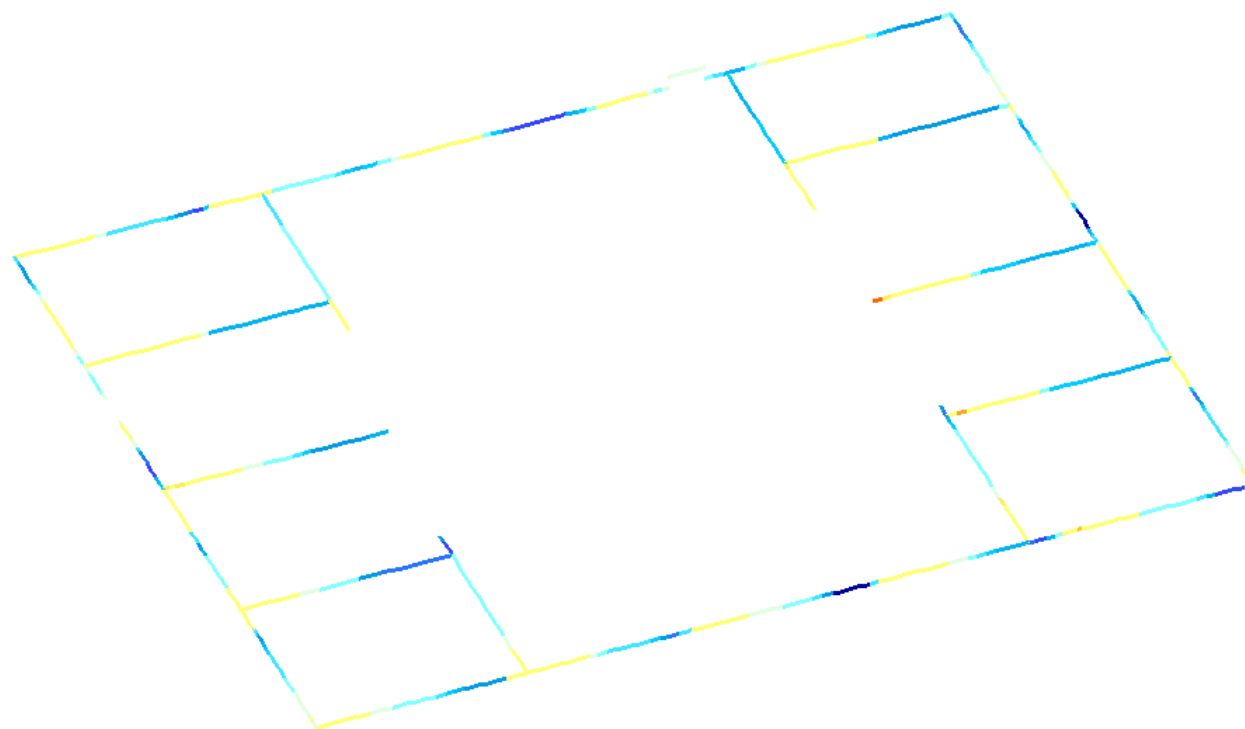
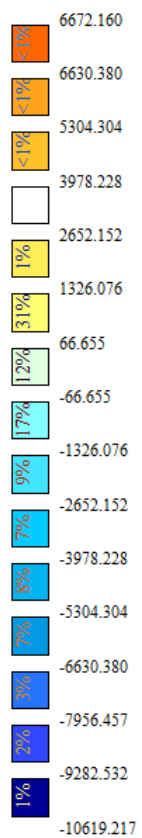


Рис. П 16.1.7 Переходные балки 1200X2350. Мозаика напряжений по Qz

PCY/ Минимальные значения



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика Qz (расчетные сечения)  
 Единицы измерения - кН

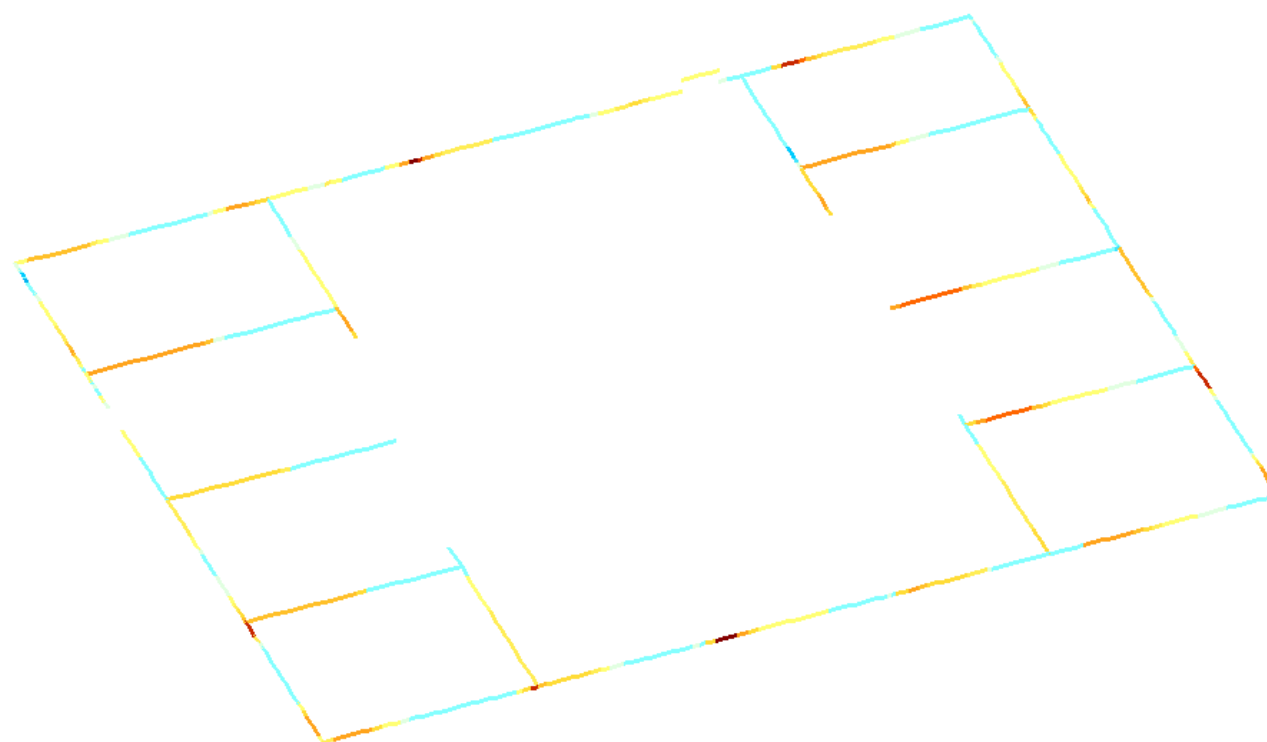
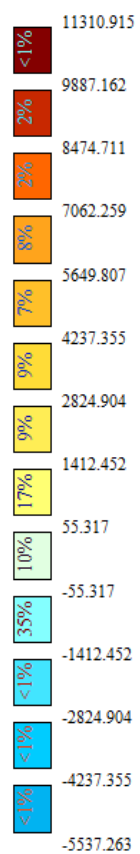
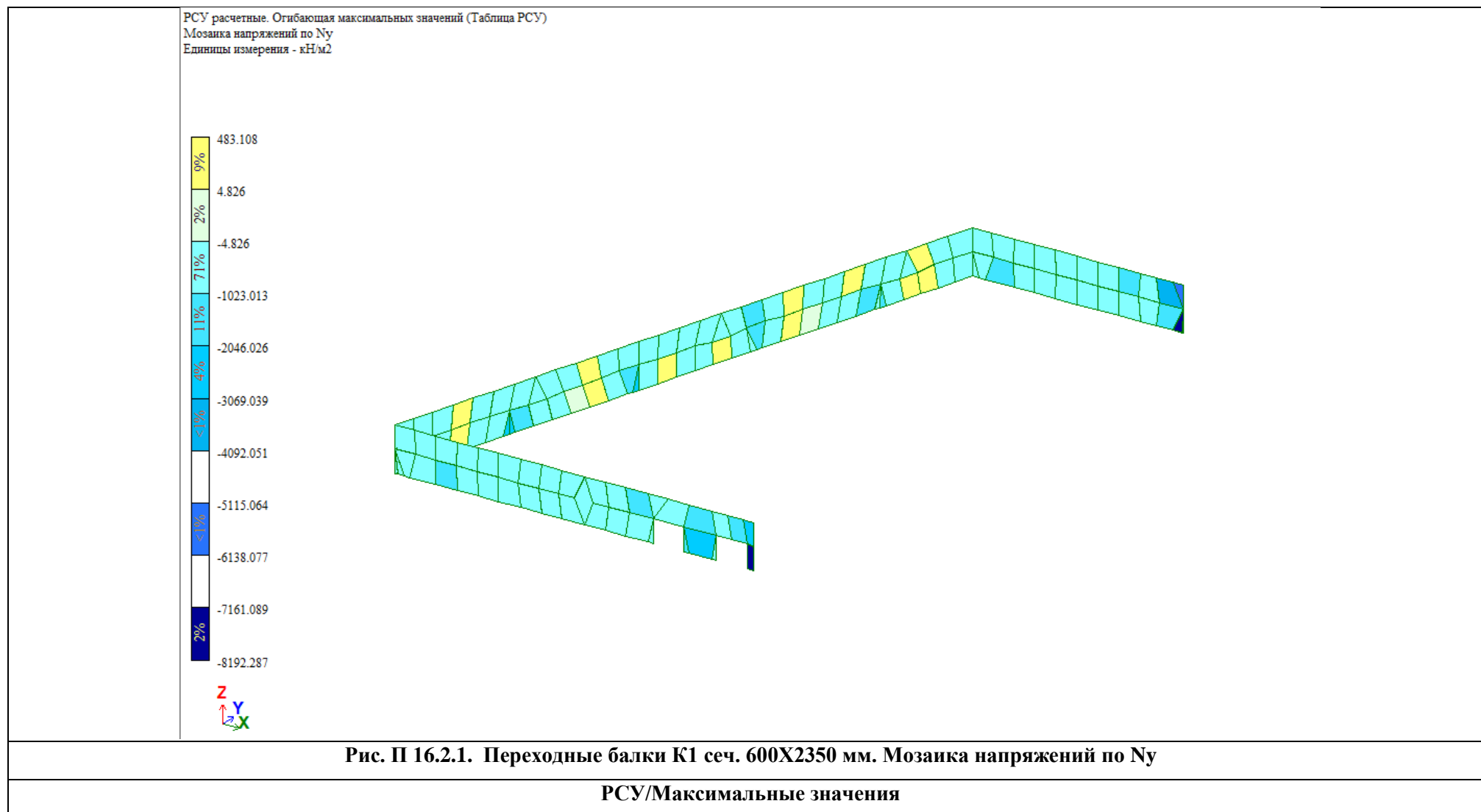


Рис. П 16.1.8 Переходные балки 1200X2350. Мозаика напряжений по Qz

PCY/ Максимальные значения

# **ПРИЛОЖЕНИЕ П 16.2. РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ БАЛОК КОРПУСА К1 СЕЧ. 600X2350 ММ**



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $N_y$   
 Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

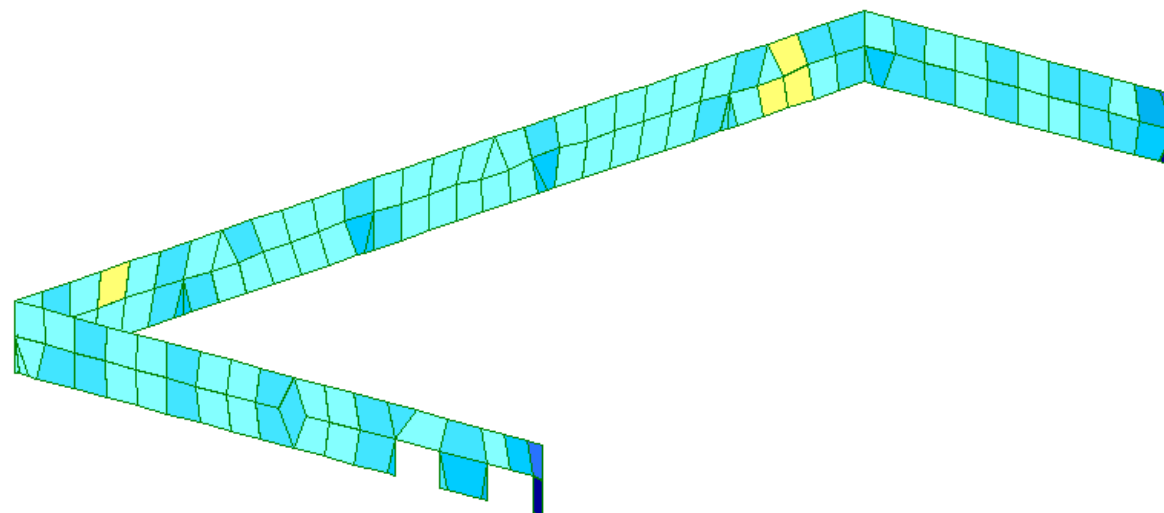
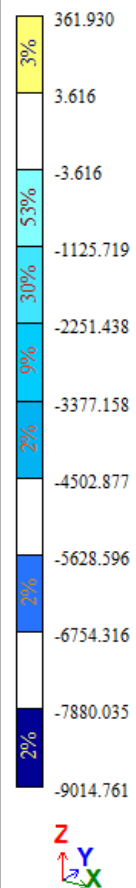


Рис. П 16.2.2. Переходные балки К1 сеч. 600X2350 мм. Мозаика напряжений по  $N_y$   
 PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

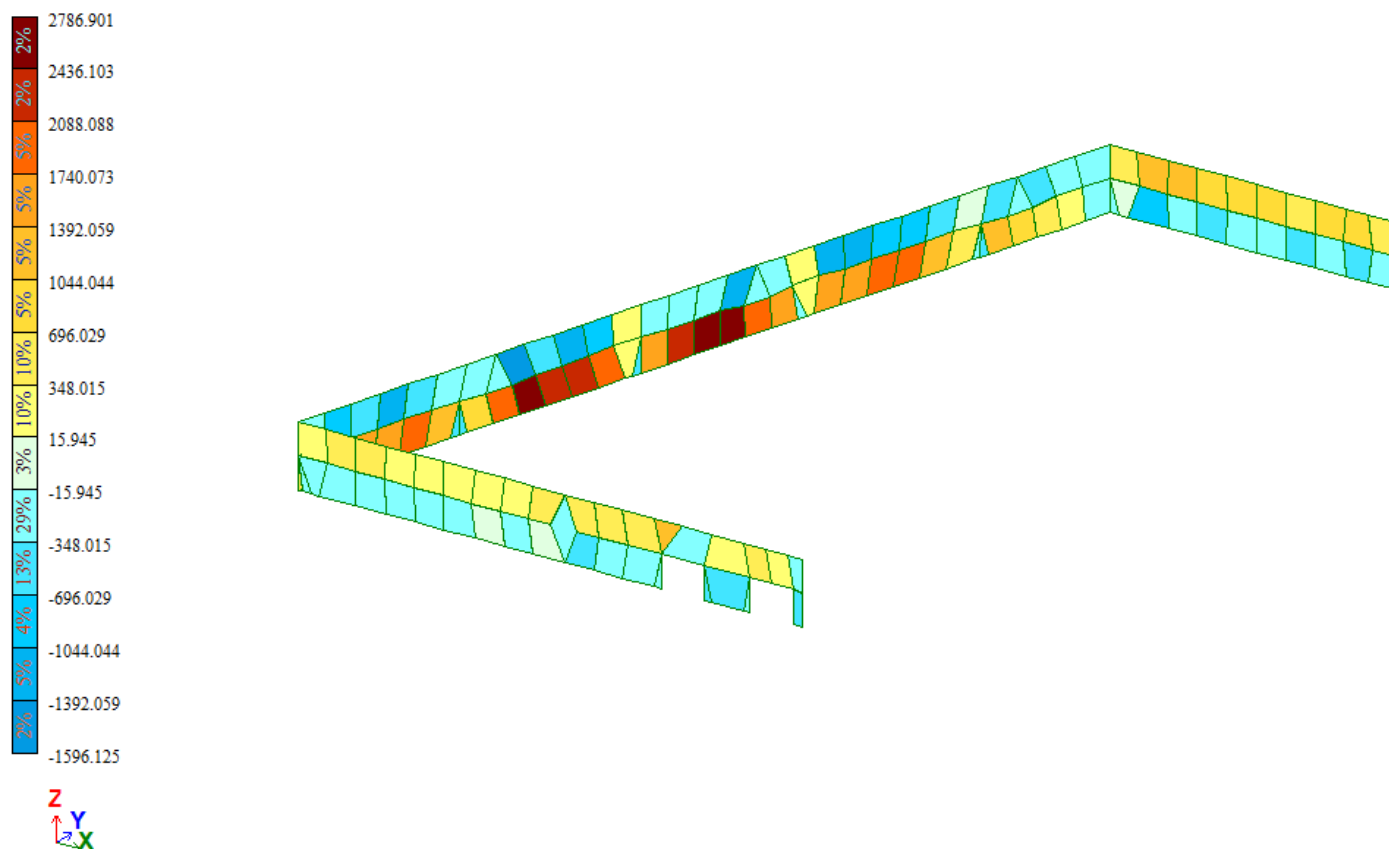


Рис. П 16.2.3. Переходные балки сеч. 600X2350 мм. Мозаика напряжений по Nx  
 PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

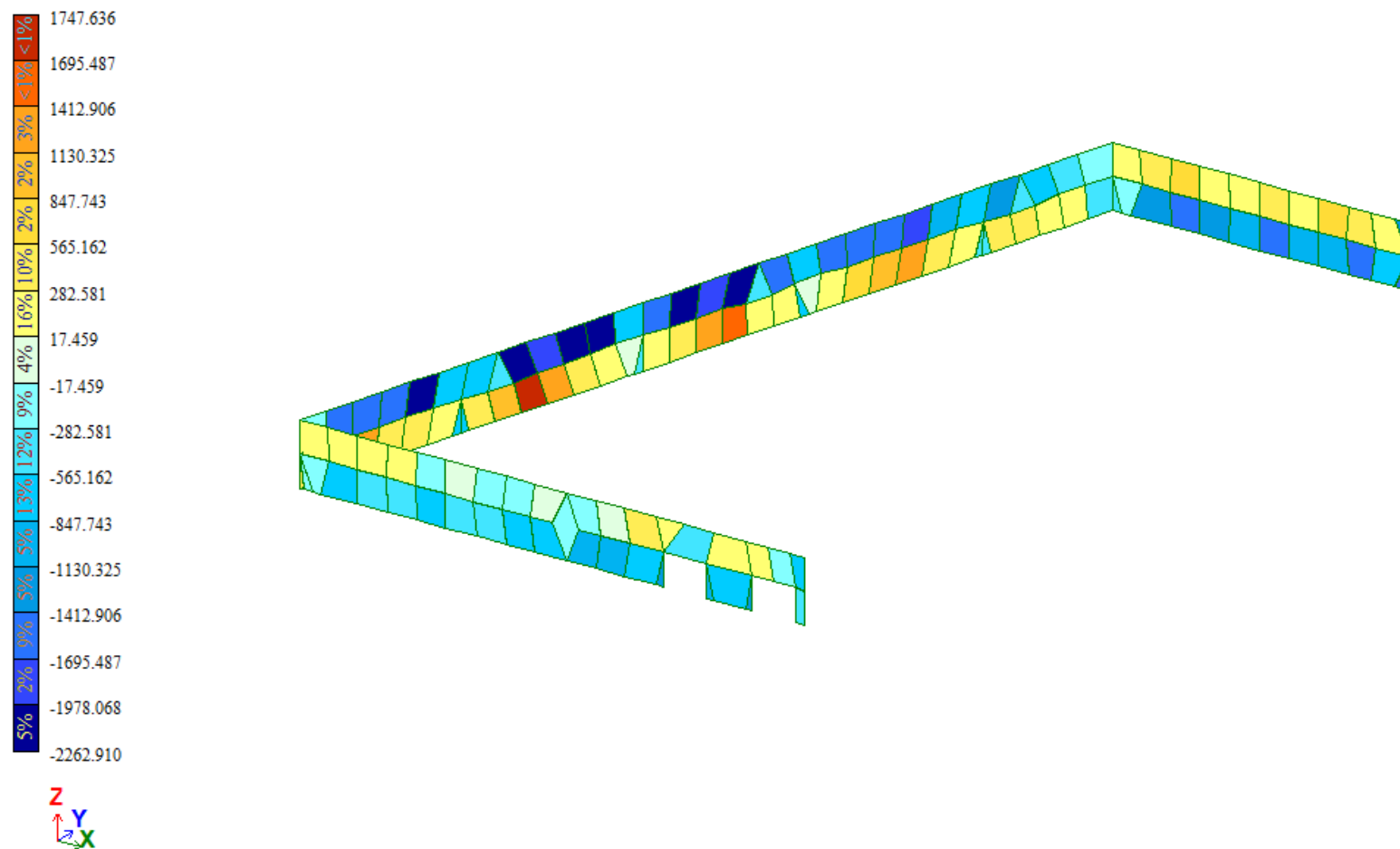


Рис. П 16.2.4. Переходные балки сеч. 600X2350 мм. Мозаика напряжений по Nx  
 PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

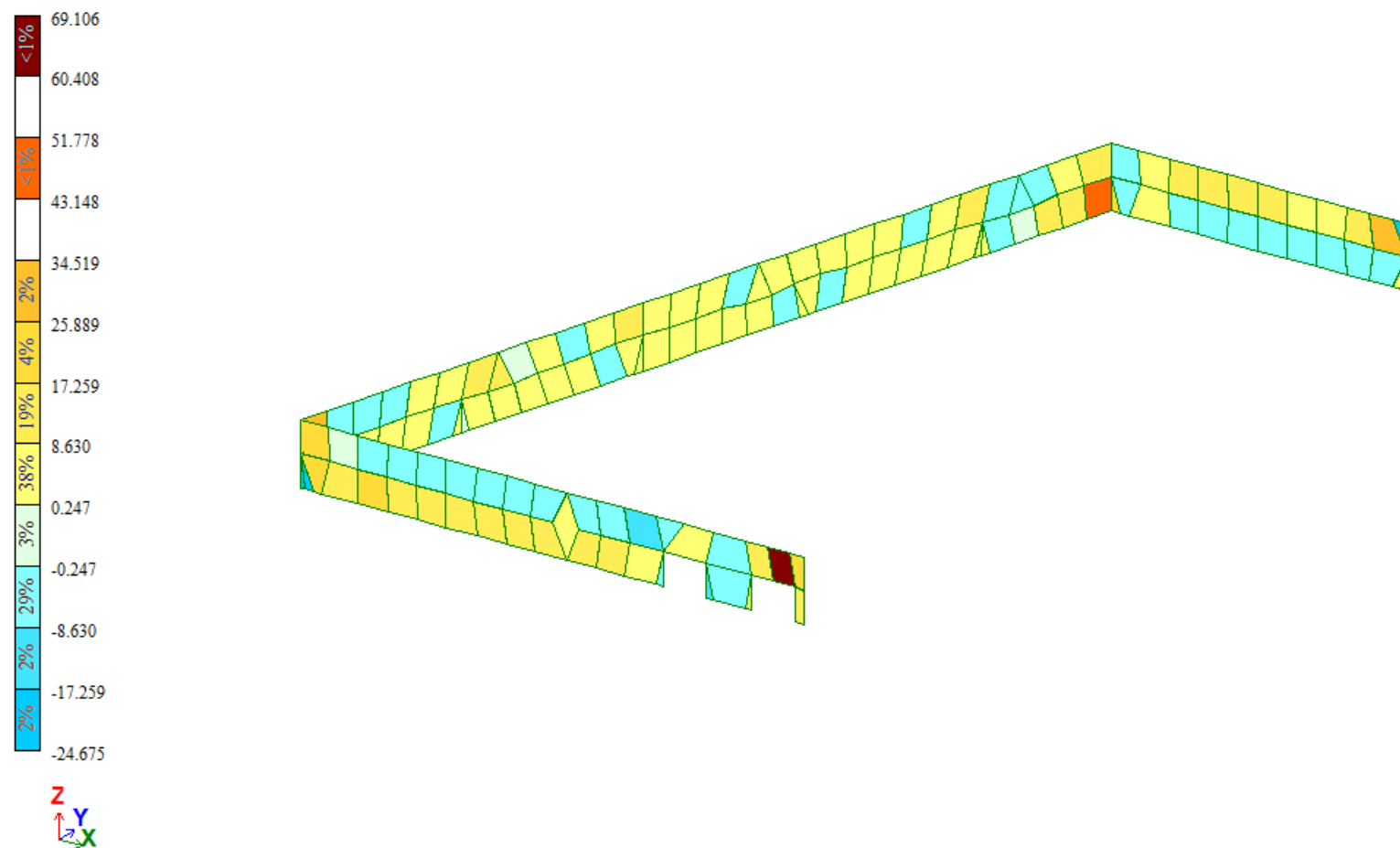


Рис. П 16.2.5. Переходные балки сеч. 600X2350 мм. Мозаика напряжений по Mx  
 PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

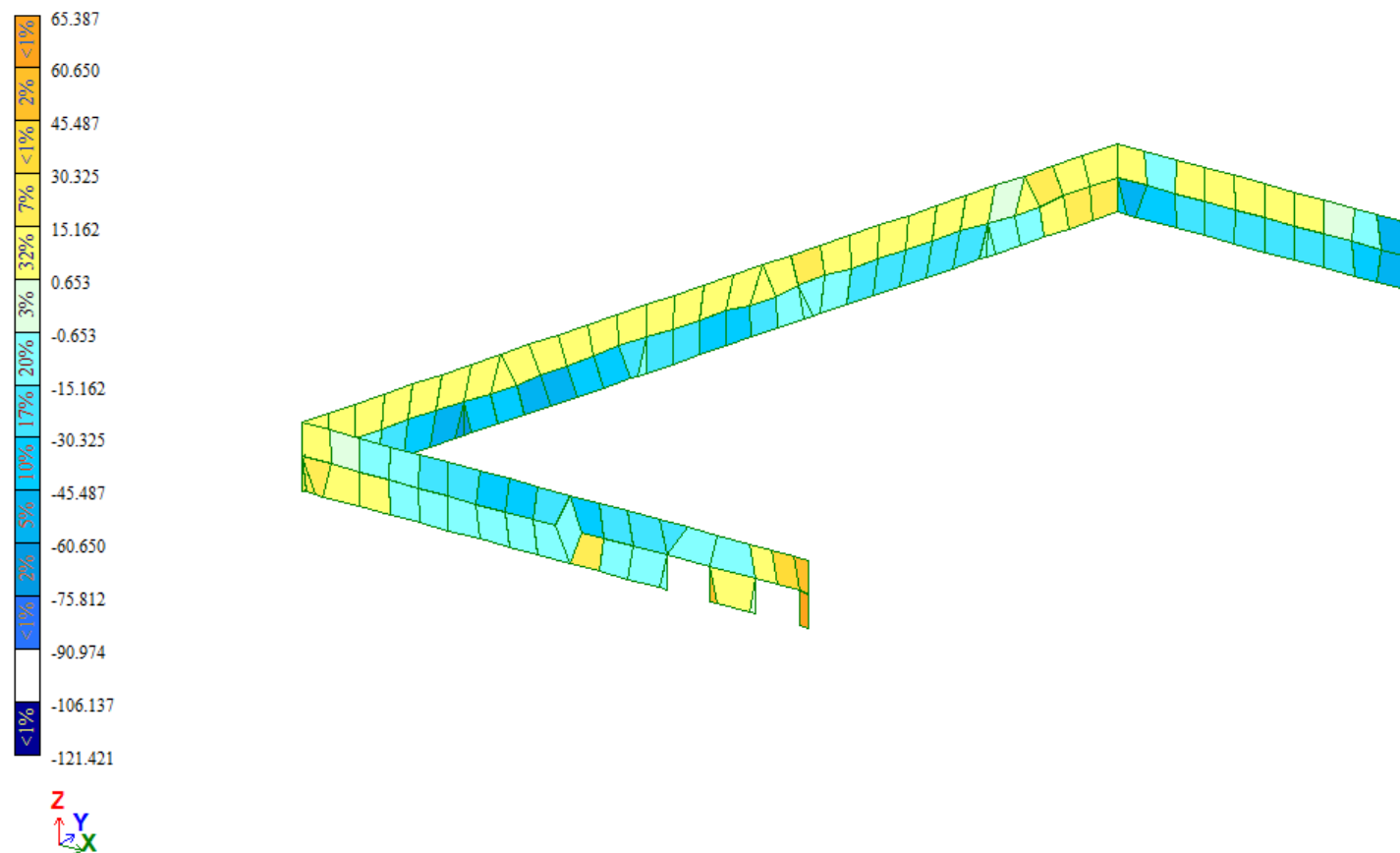


Рис. П 16.2.6. Переходные балки сеч. 600X2350 мм . Мозаика напряжений по  $M_x$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)

Мозаика напряжений по  $M_y$

Единицы измерения - (кН\*м)/м

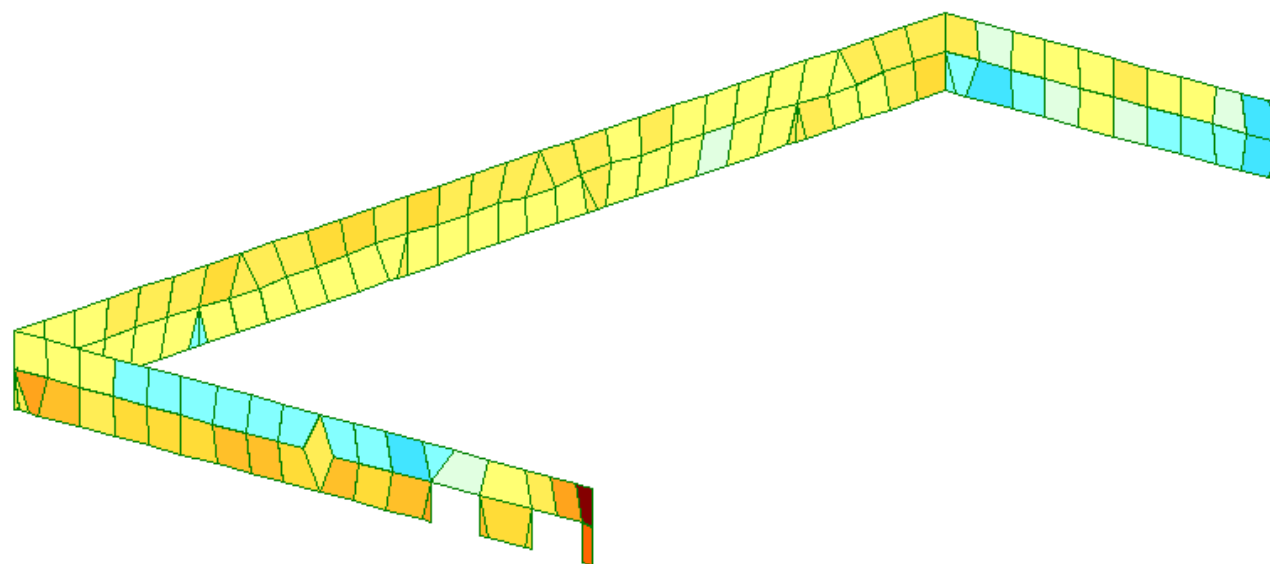
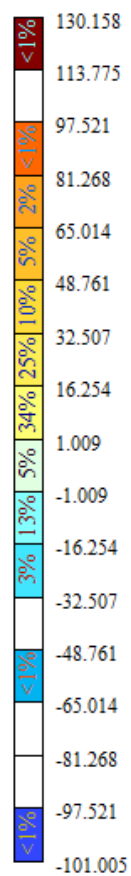


Рис. П 16.2.7. Переходные балки сеч. 600X2350 мм. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

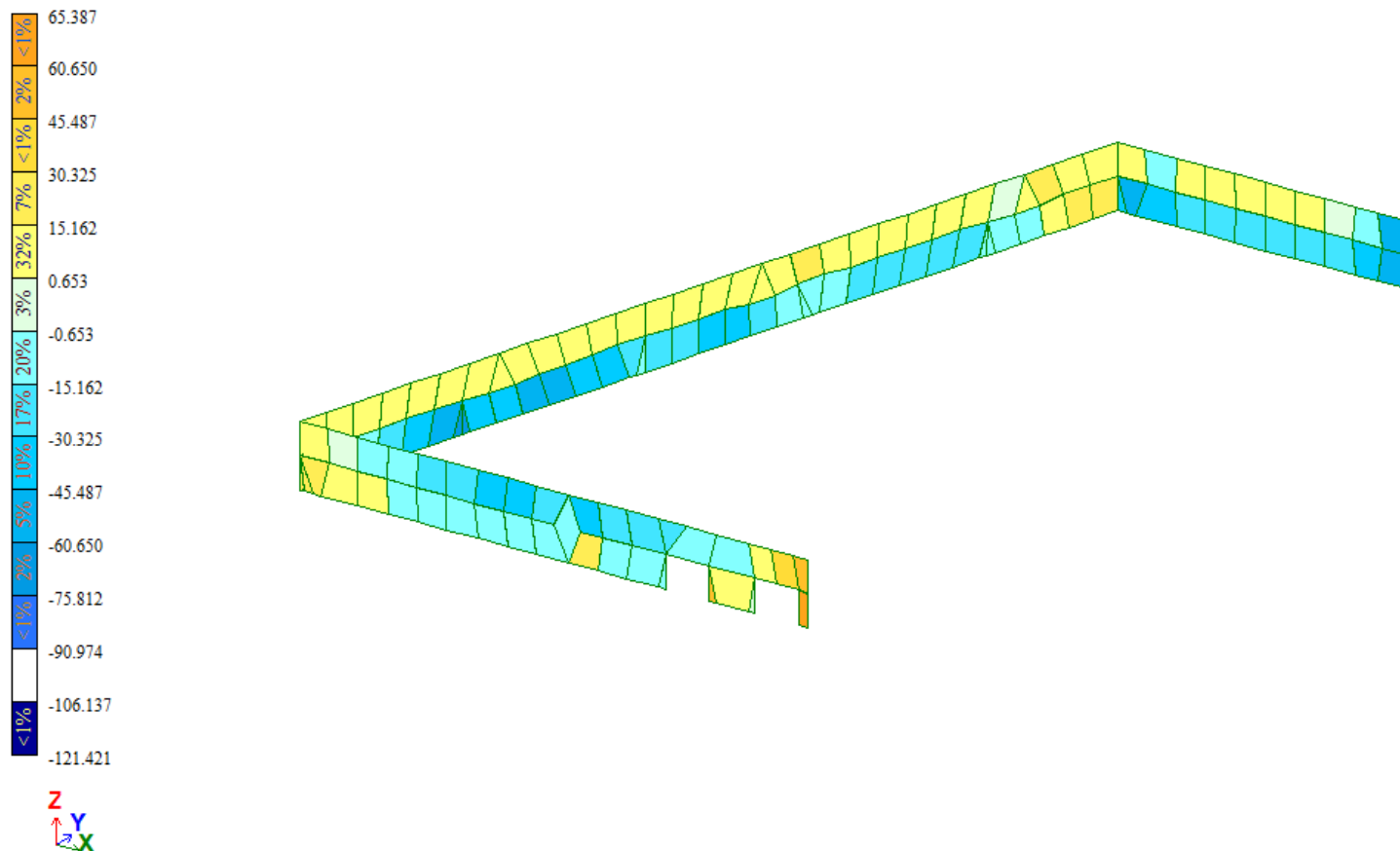
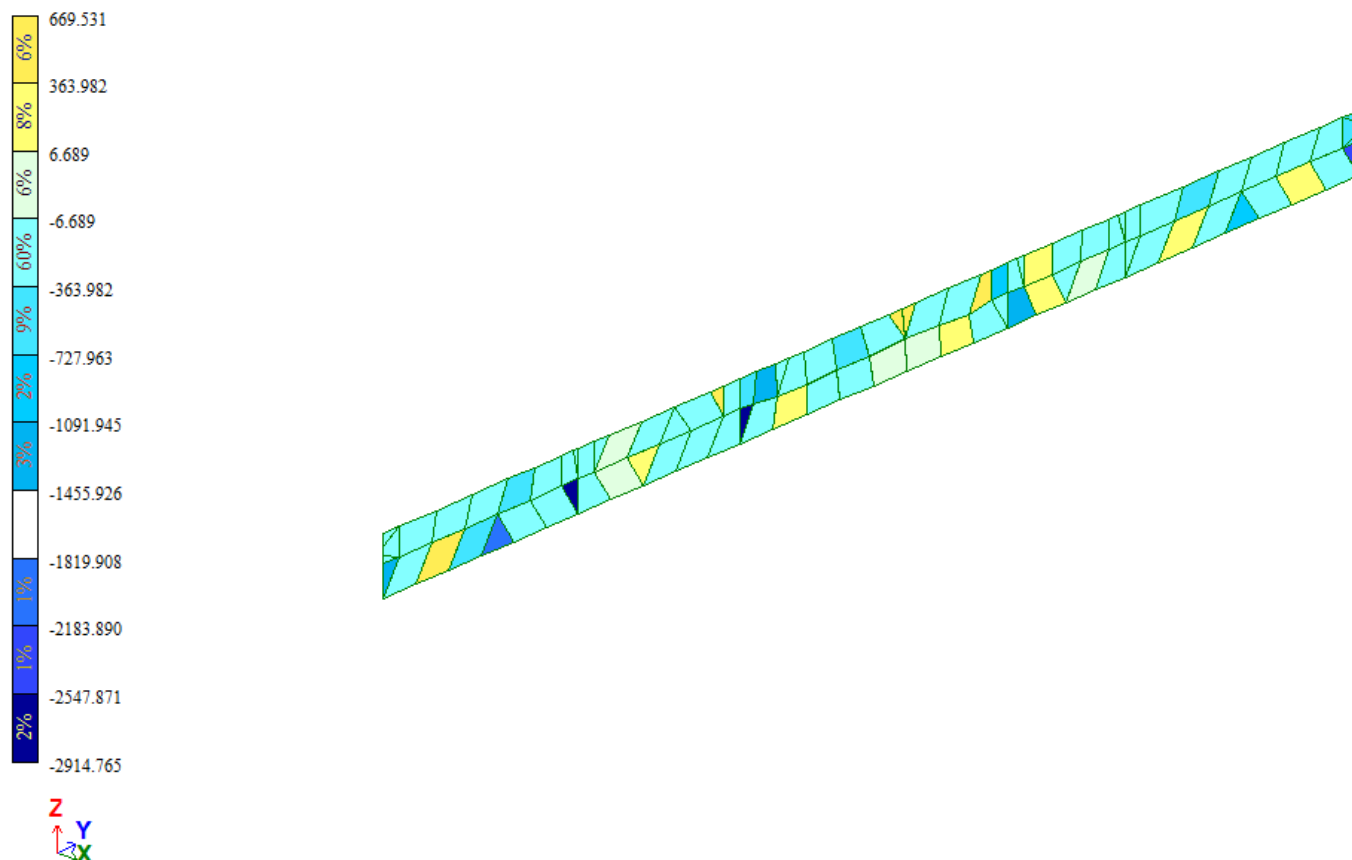


Рис. П 16.2.8. Переходные балки сеч. 600X2350 мм. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Минимальные значения

# **ПРИЛОЖЕНИЕ П 16.3. РАСЧЁТНЫЕ УСИЛИЯ В ЭЛЕМЕНТАХ БАЛОК КОРПУСА К1 СЕЧ. 1000X1500 ММ**

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $N_y$   
 Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>



**Рис. П 16.3.1. Переходные балки. Мозаика напряжений по  $N_y$**

**PCY/Максимальные значения**

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $N_y$   
 Единицы измерения -  $\text{кН/м}^2$

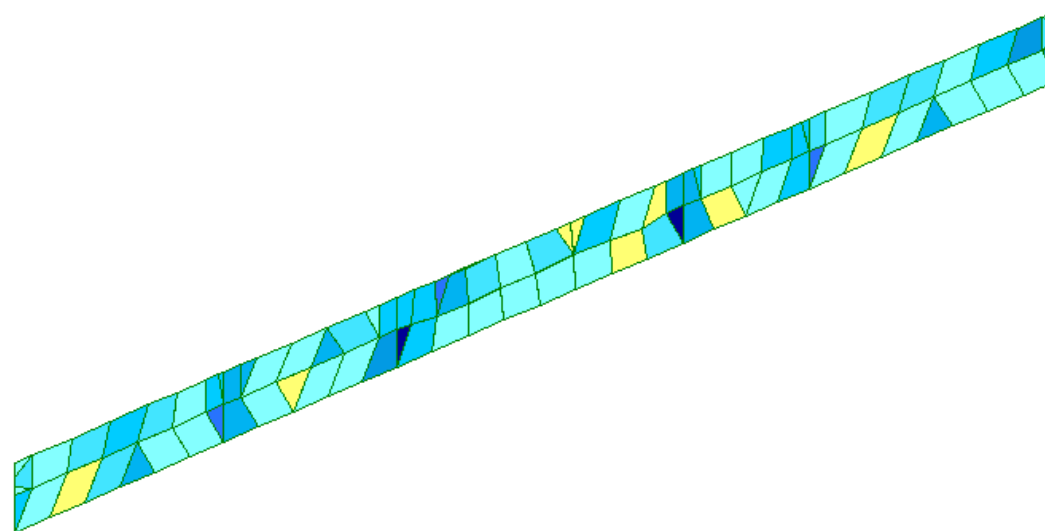
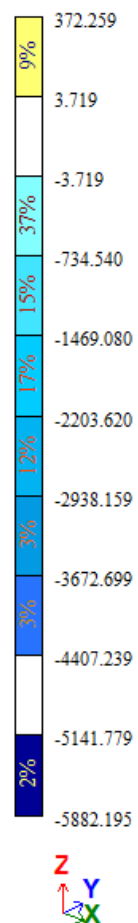


Рис. П 16.3.2. Переходные балки. Мозаика напряжений по  $N_y$

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

7042.484  
2%  
6156.018  
3%  
5276.586  
1%  
4397.155  
5%  
3517.724  
2%  
2638.293  
3%  
1758.862  
8%  
879.431  
12%  
27.428  
14%  
-27.428  
41%  
-879.431  
5%  
-1758.862  
2%  
-2638.293  
1%  
-2745.494

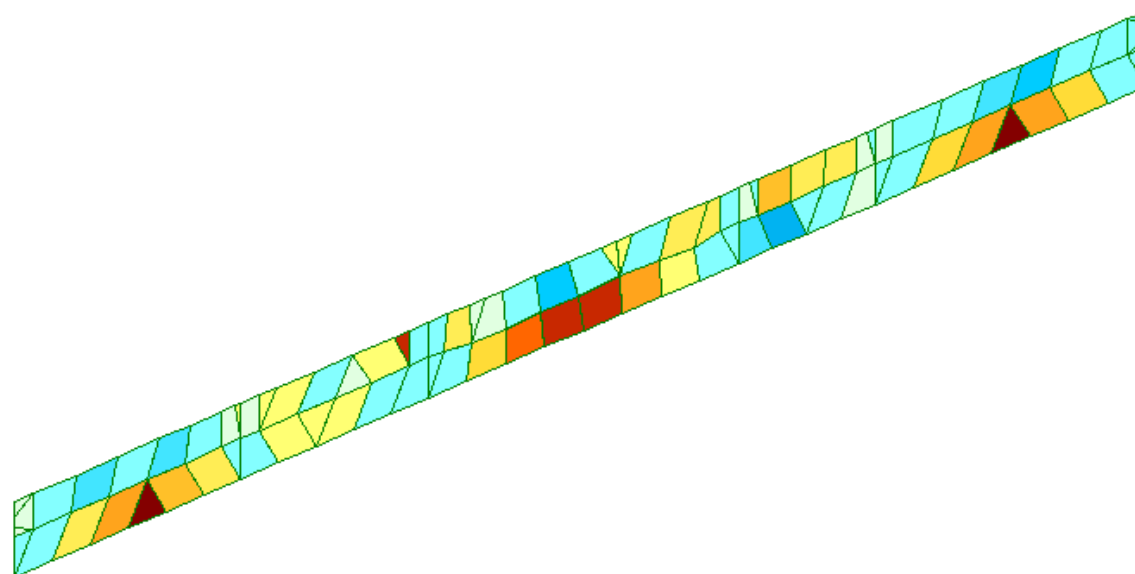


Рис. П 16.3.3. Переходные балки. Мозаика напряжений по Nx

PCY/Максимальные значения

PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единицы измерения - кН/м<sup>2</sup>

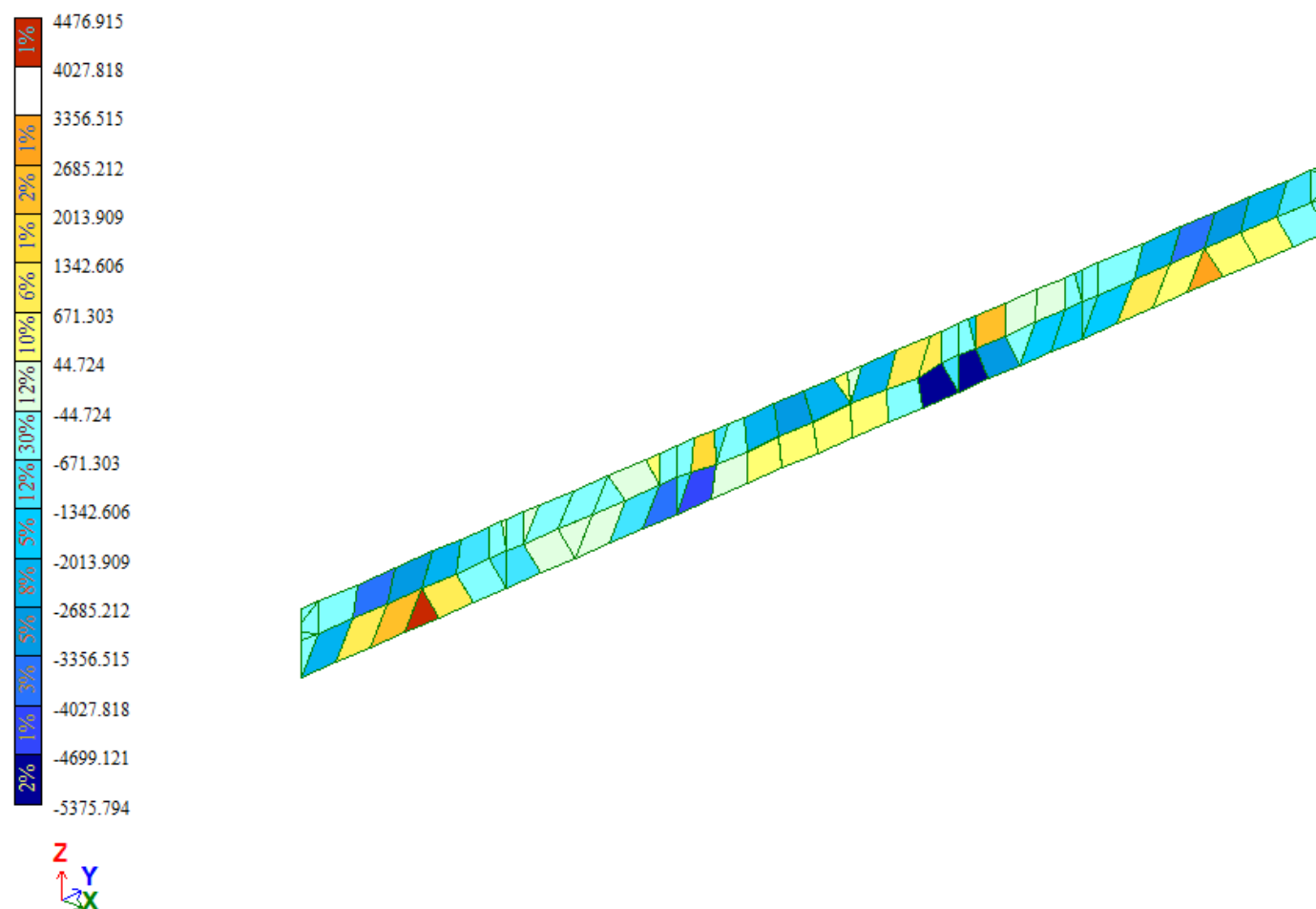


Рис. П 16.3.4. Переходные балки. Мозаика напряжений по Nx

PCY/Минимальные значения

PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

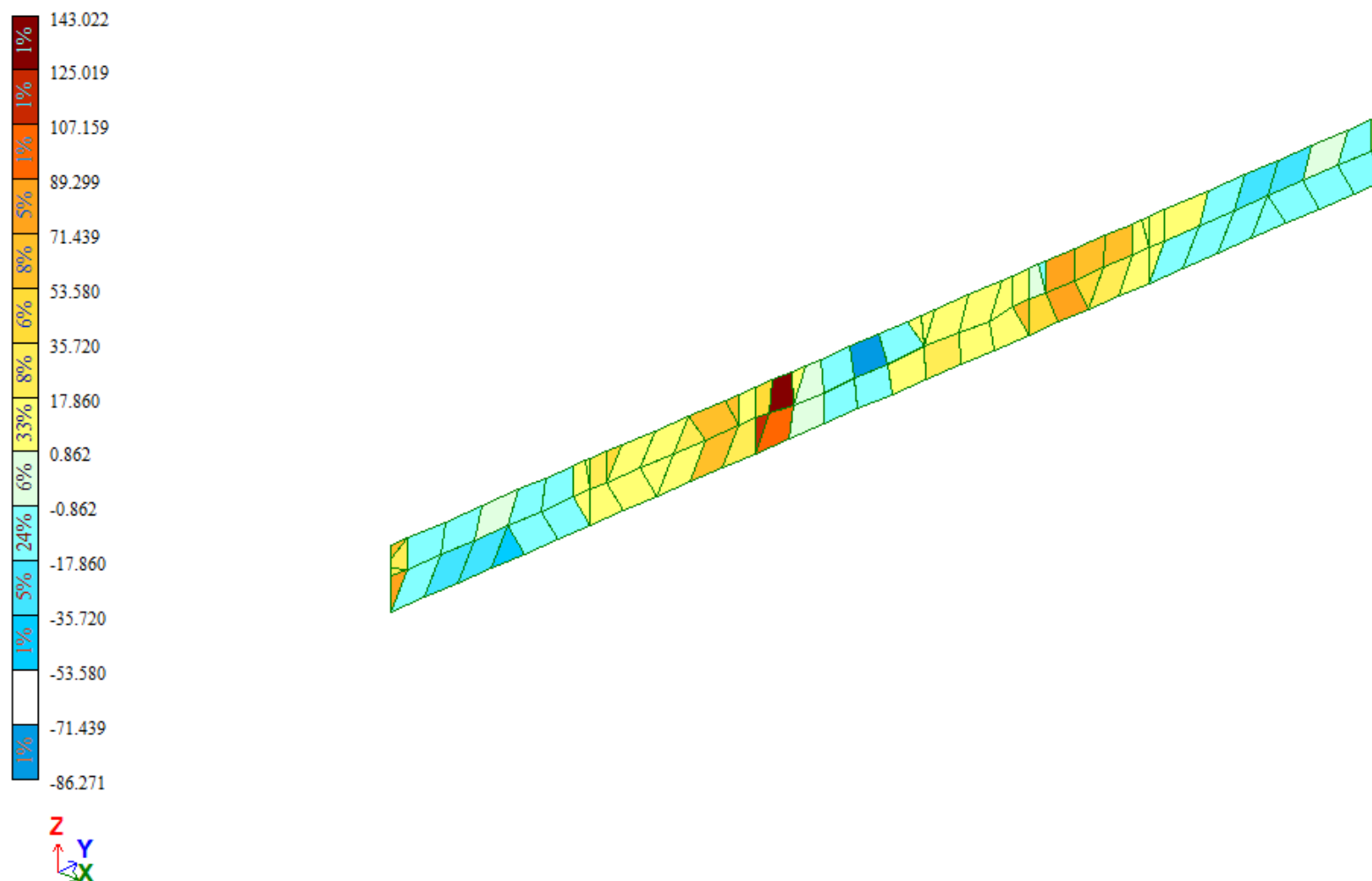


Рис. П 16.3.5. Переходные балки. Мозаика напряжений по Mx

PCY/Максимальные значения



PCY расчетные. Огибающая максимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

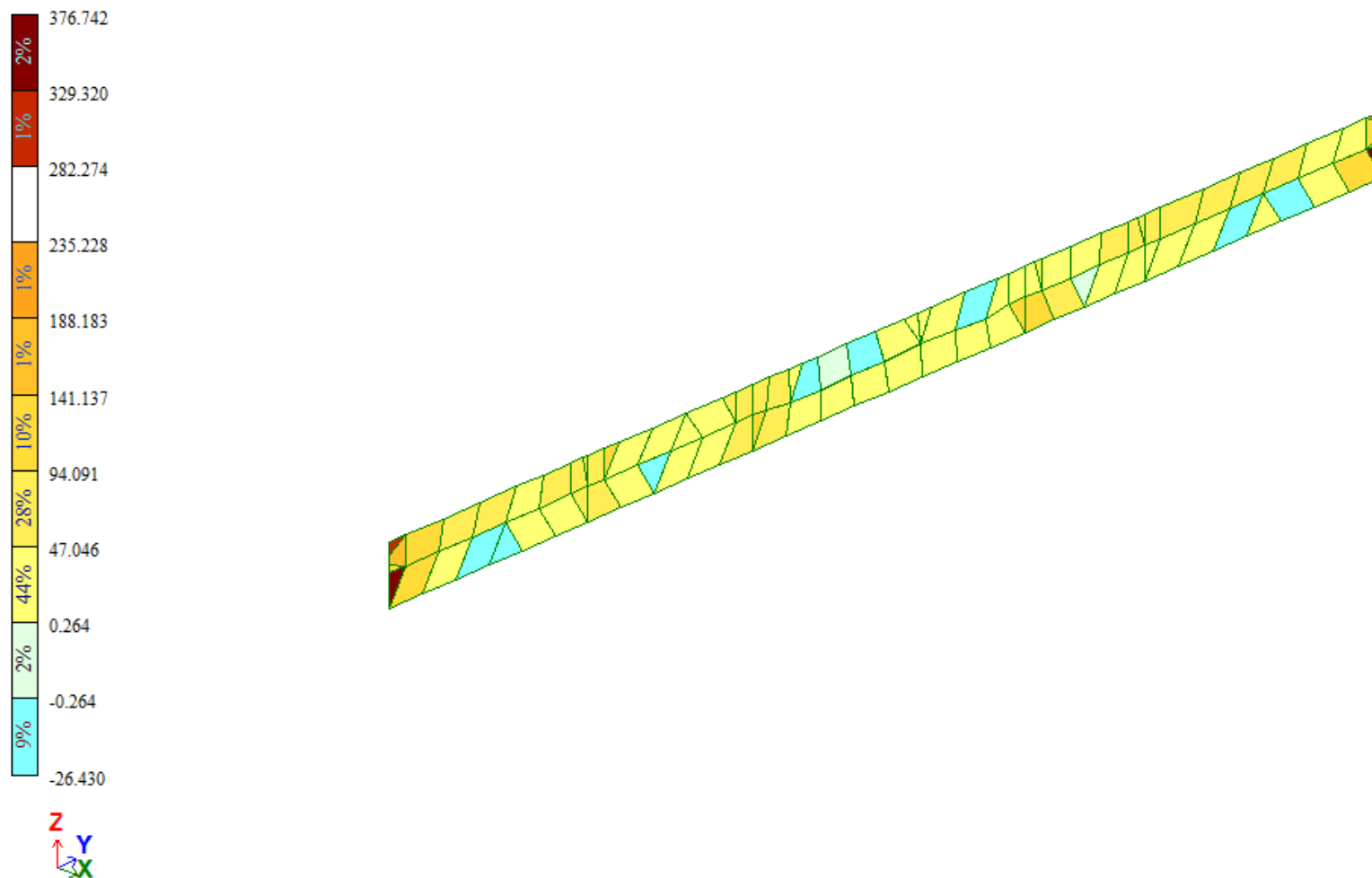


Рис. П 16.3.7. Переходные балки. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Максимальные значения



PCY расчетные. Огибающая минимальных значений (Таблица PCY)  
 Мозаика напряжений по  $M_y$   
 Единицы измерения - (кН\*м)/м

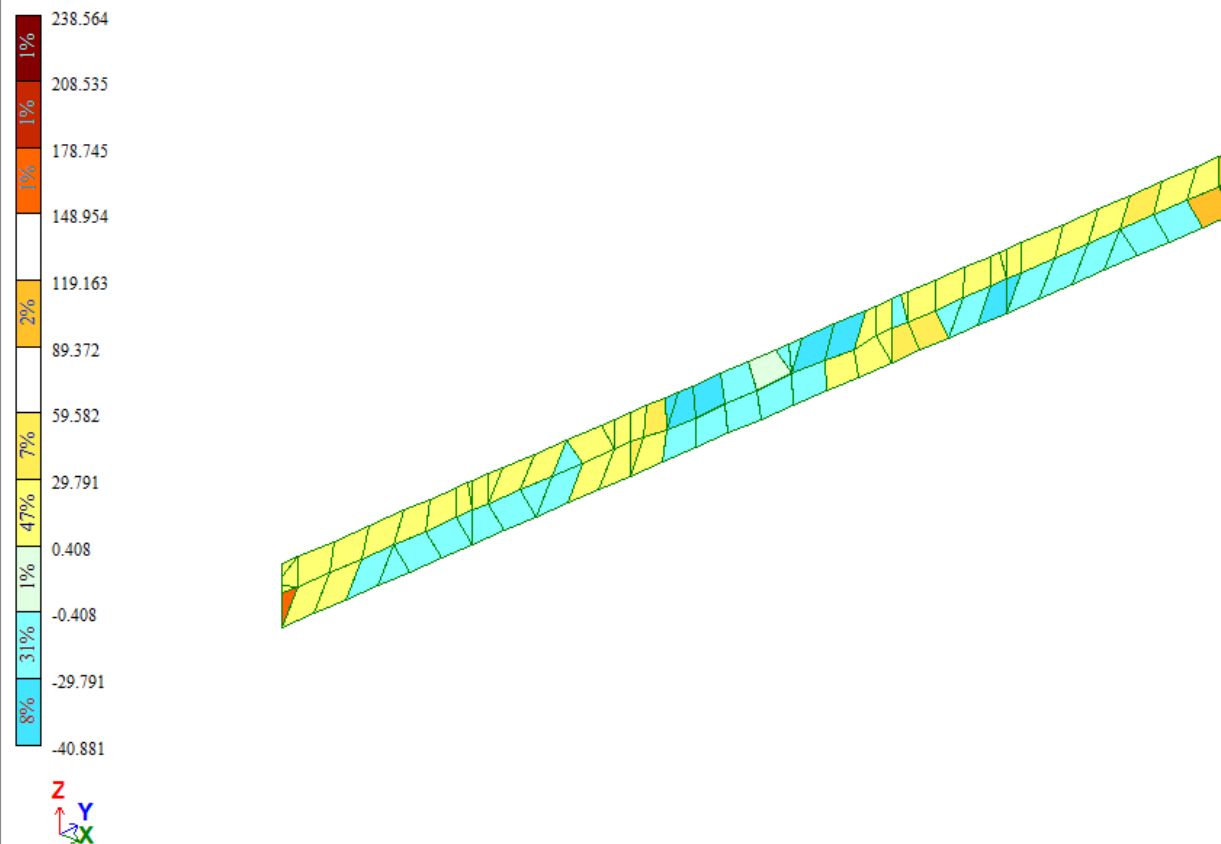


Рис. П 16.3.8. Переходные балки. Мозаика напряжений по  $M_y$

PCY/Минимальные значения

## ПРИЛОЖЕНИЕ П17. РАСЧЁТ УСТОЙЧИВОСТИ ФОРМЫ И УСТОЙЧИВОСТИ ПОЛОЖЕНИЯ (ОПРОКИДЫВАНИЕ И СДВИГ)

В соответствии с [11], расчет на устойчивость формы и положения (опрокидывание) конструктивной системы следует проводить на действие расчетных постоянных, временных длительных и кратковременных вертикальных и горизонтальных нагрузок.

Для зданий из монолитного железобетона коэффициент запаса по устойчивости формы, представляющий собой отношение расчетного значения нагрузки, при которой возникает возможность потери общей устойчивости здания, к значению эксплуатационной нагрузки на конструктивную систему, должен быть не менее 2.

Расчёт на устойчивость формы выполнен при пониженных упругих жесткостях железобетонных элементов. В первом приближении значения модуля упругости материала  $E_b$  принимали с понижающими коэффициентами: 0.6 – для вертикальных сжатых элементов; 0.3 – для плит перекрытий (покрытий) при наличии трещин.

Расчёт устойчивости формы отдельных конструктивных элементов выполнили для РСН с учетом влияния моментов в модуле «Устойчивость» ПК Лира. Результаты расчёта устойчивости формы представлены в табличном виде.

**Таблица П17.1 Коэффициент запаса устойчивости для корпуса К1**

Форма	Коэффициент запаса устойчивости
1	9,1
2	11,3
3	11,5
4	11,2
5	11,8

Минимальный коэффициент запаса устойчивости для корпуса К1 составил  $9,1 > 2$ , т.о. требование устойчивости выполнено.

**Таблица П17.2 Коэффициент запаса устойчивости для корпуса К2**

Форма	Коэффициент запаса устойчивости
1	13,3
2	13,6
3	13,5
4	13,8
5	14,0

Минимальный коэффициент запаса устойчивости для корпуса К2 составил  $13,3 > 2$ , т.о. требование устойчивости выполнено.

**Таблица П17.3 Коэффициент запаса устойчивости для корпуса К3**

Форма	Коэффициент запаса устойчивости
1	10,2
2	13,4
3	13,6
4	13,4
5	13,8

Минимальный коэффициент запаса устойчивости для корпуса К3 составил  $10,2 > 2$ , т.о. требование устойчивости выполнено.

**Таблица П17.4 Коэффициент запаса устойчивости для корпуса К4**

Форма	Коэффициент запаса устойчивости
1	6,8
2	10,1
3	10,3
4	10,8
5	11,5

Минимальный коэффициент запаса устойчивости для корпуса К4 составил  $6,8 > 2$ , т.о. требование устойчивости выполнено.

**Таблица П17.5 Коэффициент запаса устойчивости для стилобата**

Форма	Коэффициент запаса устойчивости
1	7,5
2	8,3
3	8,5
4	11,3
5	19,7

Минимальный коэффициент запаса устойчивости для стилобата составил  $7,5 > 2$ , т.о. требование устойчивости выполнено.

## Расчёт комплекса на устойчивость против всплытия

Таблица П17.6. Расчёт устойчивости против всплытия выполнен в табличной форме.

Расчёт устойчивости сооружения против всплытия			
$\gamma_w \cdot H_0 \cdot A = 129090 \text{ тс} \leq \gamma_{f1} \cdot \sum G_{stb,c} + \gamma_{f2} \cdot \sum G_{stb,l} + \gamma_{f3} \cdot \sum R_{stb} = 339238 \text{ тс}$			
Если условие выполнено устойчивость против всплытия обеспечена			
где:			
$\gamma_w =$	1,00	тс/м <sup>3</sup>	- удельный вес воды;
$\gamma_{f1} =$	0,90		- коэффициент надёжности по нагрузке;
$\gamma_{f2} =$	0,85		- коэффициент надёжности по нагрузке;
$\gamma_{f3} =$	0,65		- коэффициент надёжности по нагрузке;
$\sum G_{stb,c} =$	334318	тс	- сумма нормативных значений постоянных удерживающих вертикальных нагрузок, включая собственный вес несущих конструкций сооружения;
$\sum G_{stb,l} =$	45120	тс	- сумма нормативных значений временных длительных удерживающих вертикальных нагрузок, включая вес полов и перегородок, а также вес грунта на уступах фундамента;
$\sum R_{stb} =$	0,0	тс	- сумма нормативных значений удерживающих вертикальных составляющих сил сопротивления всплытию в основании, включая силы трения, сопротивления свай выдергиванию и др.
$H_0 =$	7,8	м	- расчётная высота напора воды, отсчитываемая от подошвы подз. части сооруж. до максимального уровня подземных вод;
$A =$	16550	м <sup>2</sup>	- площадь подземной части сооружения;

Условие устойчивости против всплытия для жилого комплекса выполнено, устойчивость против всплытия обеспечена.

## ПРИЛОЖЕНИЕ П18. РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЁТА КОРПУСОВ 1, 2, 3, 4 НА ПРОГРЕССИРУЮЩЕЕ ОБРУШЕНИЕ

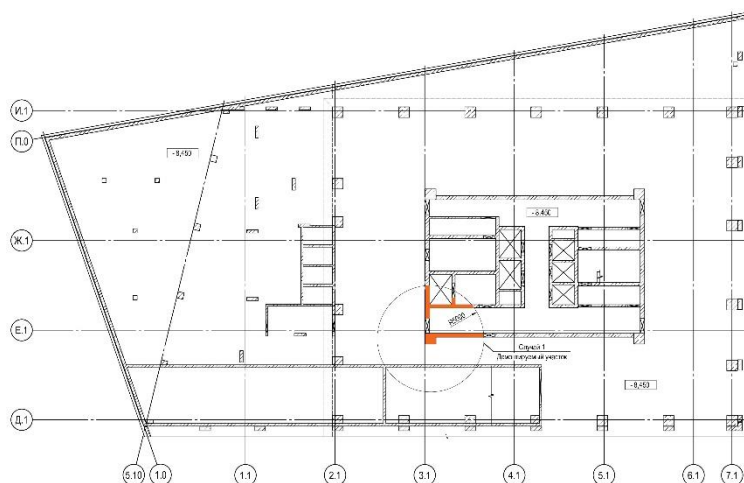
Выбор расчётных аварийных случаев при расчёте надёжности и устойчивости здания к прогрессирующему обрушению, осуществляли на основании анализа расчётной системы.

Расчёт для каждого аварийного случая конструкции производили в отдельной задаче.

После выхода из строя указанных в случаях вертикальных конструкций нагрузка, которую они воспринимали, будет перераспределена на смежные несущие конструкции здания. Основная часть нагрузок перераспределится за счёт плит перекрытия на соседние опоры и за счёт подвеса к вышележащим конструкциям.

### Первый аварийный случай. Корпус К-1 (минус 2 этаж)

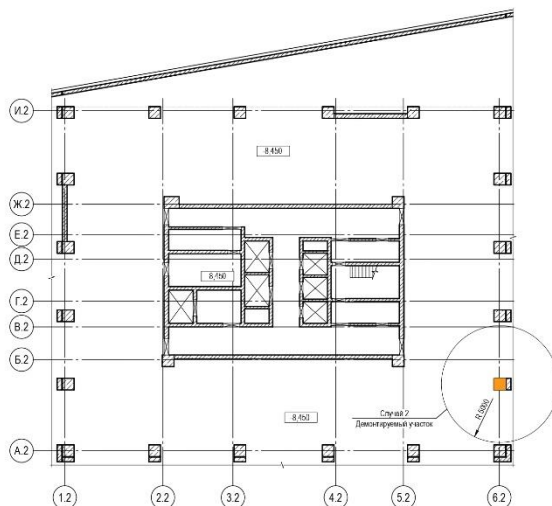
Выход из строя участка стены, в корпуса К-1. Длина участка ограничена кругом диаметром 10 м. или до первого проёма. Центр условного круга разрушения совместили в центре тяжести сечения колонны.



**Рис. П18.1 Корпус К-1. Схема аварийного случая 1**

### Второй аварийный случай. Корпус К-2 (минус 2 этаж)

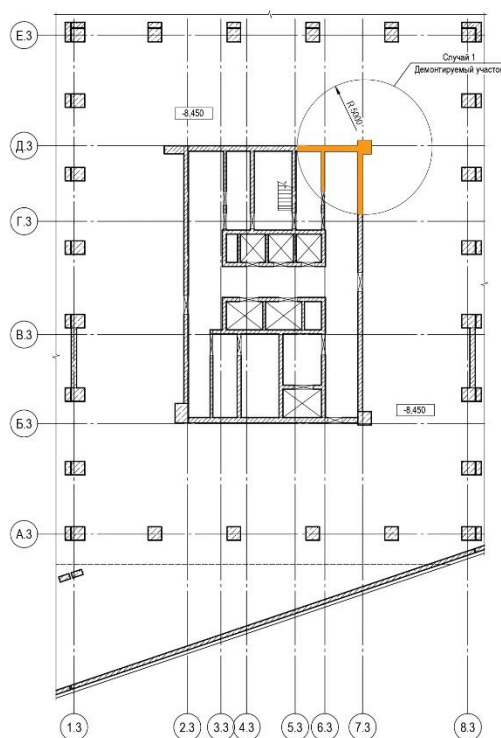
Выход из строя отдельно стоящей колонны корпуса К-2. Зона разрушения ограничена кругом диаметром 10 м., при совмещении центра круга в центре тяжести сечения колонны.



**Рис. П18.2 Корпус К-2. Схема аварийного случая 2**

### **Третий аварийный случай. Корпус К-3 (минус 2 этаж)**

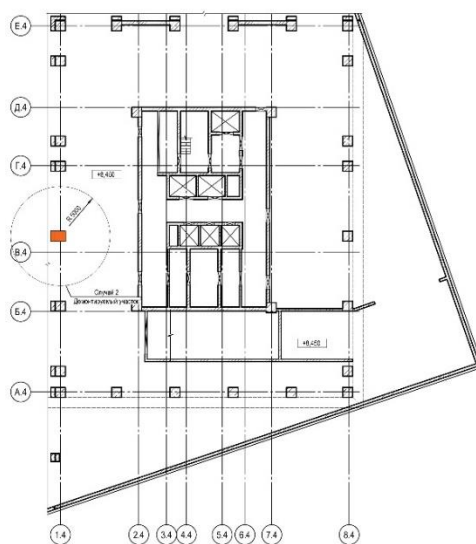
Выход из строя участка стены, в корпуса К-3. Длина участка ограничена кругом диаметром 10 м. или до первого проёма. Центр условного круга разрушения совместили в центре тяжести сечения колонны.



**Рис. П18.3 Корпус К-3. Схема аварийного случая 3**

### **Четвертый аварийный случай. Корпус К-4 (минус 2 этаж)**

Выход из строя отдельно стоящей колонны корпуса К-4. Зона разрушения ограничена кругом диаметром 10 м., при совмещении центра круга в центре тяжести сечения колонны.



**Рис. П18.4 Корпус К-4. Схема аварийного случая 4**

Таблица. П18.1.1 Результаты расчета на аварийное разрушение

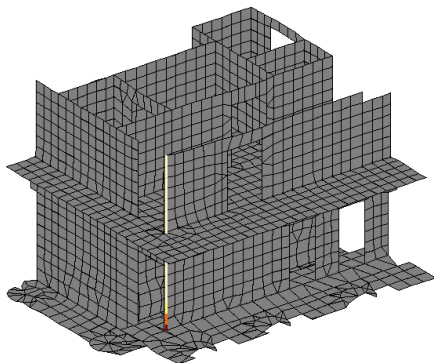
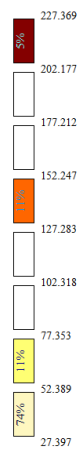
Первый аварийный случай. Корпус К1. Армирование			
Первичная расчётная схема		Вторичная расчётная схема (локальный отказ)	
<div><div>Вариант армирования:Вариант 1 Расчет по РСН РСН (СП 63.13330.2012/2018) Основной режим Единица измерения - см<sup>2</sup>/м Шаг, Диаметр - мм</div><div><div>100.106</div><div>79.520</div><div>62.830</div><div>50.900</div><div>40.220</div><div>24.550</div><div>10.060</div><div>5.655</div><div>0.999</div></div><div></div><div>Режим основной. Площадь полой арматуры на 1м по оси X (максимальная верх/ни); максимум в элементе 44534</div></div>		<div><div>Вариант армирования:Вариант 1 Расчет по РСН РСН (СП 63.13330.2012/2018) Основной режим Единица измерения - см<sup>2</sup>/м Шаг, Диаметр - мм</div><div><div>79.980</div><div>79.520</div><div>62.830</div><div>50.900</div><div>40.220</div><div>24.550</div><div>10.060</div><div>5.655</div><div>0.999</div></div><div></div><div>Режим основной. Площадь полой арматуры на 1м по оси X (максимальная верх/ни); максимум в элементе 44764</div></div>	
<div><div>Вариант армирования:Вариант 1 Расчет по РСН РСН (СП 63.13330.2012/2018) Основной режим Единица измерения - см<sup>2</sup>/м Шаг, Диаметр - мм</div><div><div>107.285</div><div>79.520</div><div>62.830</div><div>50.900</div><div>40.220</div><div>24.550</div><div>10.060</div><div>5.655</div><div>0.999</div></div><div></div><div>Режим основной. Площадь полой арматуры на 1м по оси Y (максимальная верх/ни); максимум в элементе 44613</div></div>		<div><div>Вариант армирования:Вариант 1 Расчет по РСН РСН (СП 63.13330.2012/2018) Основной режим Единица измерения - см<sup>2</sup>/м Шаг, Диаметр - мм</div><div><div>97.491</div><div>79.520</div><div>62.830</div><div>50.900</div><div>40.220</div><div>24.550</div><div>10.060</div><div>5.655</div><div>0.999</div></div><div></div><div>Режим основной. Площадь полой арматуры на 1м по оси Y (максимальная верх/ни); максимум в элементе 71994</div></div>	
Армирование в стенах и плитах при аварийной ситуации 1 не превышает армирование при основном сочетании нагрузок.			



# Первый аварийный случай. Корпус К1. Армирование

## Первичная расчётная схема

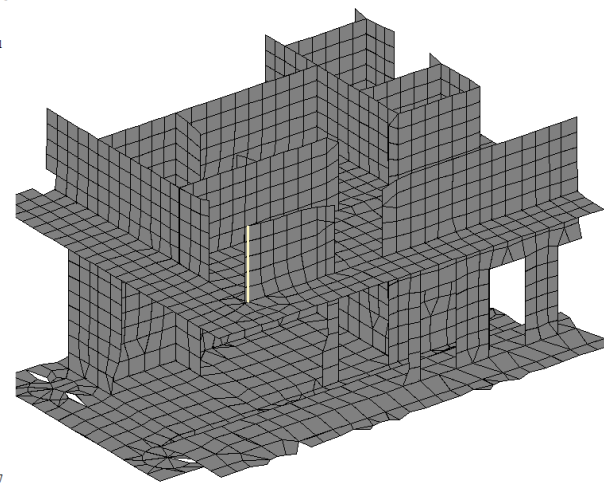
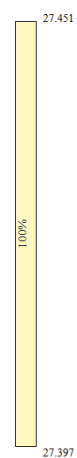
Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ-РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>  
Шаг, Диаметр - мм



Режим основной. Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4 AS1 AS2 AS3 AS4 (Сумма). Симметричное армирование. Максимум 227.14 в элементе 839904.

## Вторичная расчётная схема (локальный отказ)

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСУ-РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>  
Шаг, Диаметр - мм



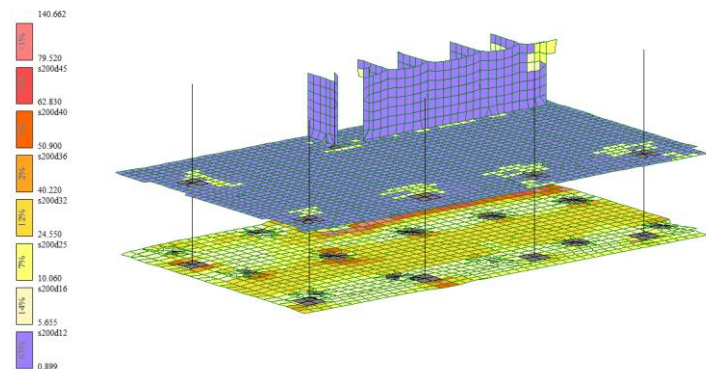
Режим основной. Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4 AS1 AS2 AS3 AS4 (Сумма). Симметричное армирование. Максимум 27.42 в элементе 839856.

Армирование в колоннах при аварийной ситуации 1 не превышает армирование при основном сочетании нагрузок.

## Второй аварийный случай. Корпус К2. Армирование

### Первичная расчётная схема

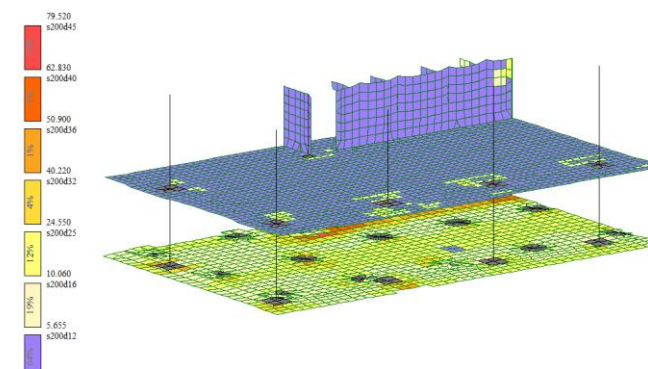
Вариант конструирования Вариант 1  
Расчет по РСУ РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единица измерения - см<sup>2</sup>/м  
Шаг, Диаметр - мм



Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X (максимальная верх/низ); максимум в элементе 55814

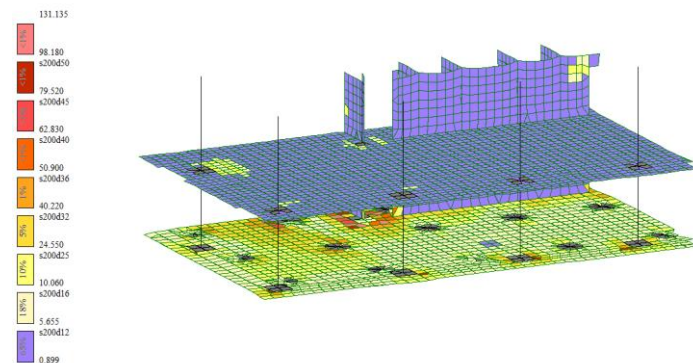
### Вторичная расчётная схема (локальный отказ)

Вариант конструирования Вариант 1  
Расчет по РСУ РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единица измерения - см<sup>2</sup>/м  
Шаг, Диаметр - мм



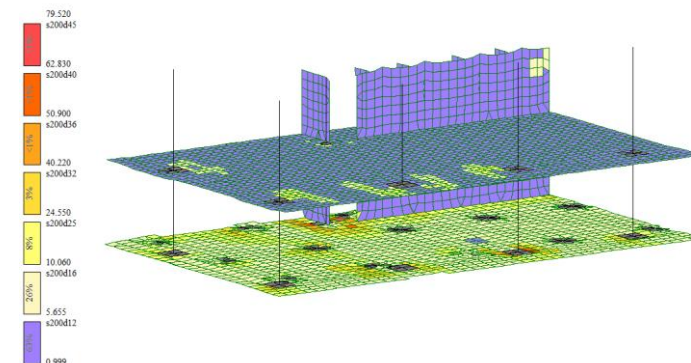
Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X (максимальная верх/низ); максимум в элементе 58205

Вариант конструирования Вариант 1  
Расчет по РСУ РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единица измерения - см<sup>2</sup>/м  
Шаг, Диаметр - мм



Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y (максимальная верх/низ); максимум в элементе 869211

Вариант конструирования Вариант 1  
Расчет по РСУ РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единица измерения - см<sup>2</sup>/м  
Шаг, Диаметр - мм



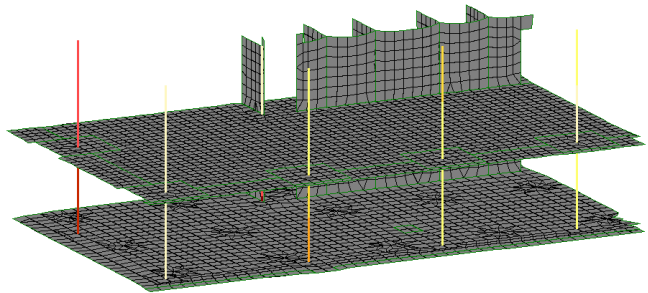
Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y (максимальная верх/низ); максимум в элементе 58205

Армирование в стенах и плитах при аварийной ситуации 2 не превышает армирование при основном сочетании нагрузок.

Второй аварийный случай. Корпус К2. Армирование

Первичная расчётная схема

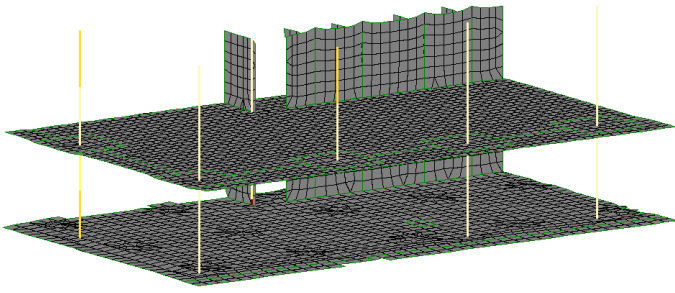
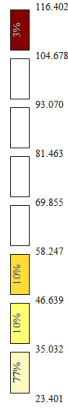
Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН РСН (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>  
Шаг, Диаметр - мм



Режим основной. Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4 AS1 AS2 AS3 AS4 (Сумма). Симметричное армирование. Максимум 287.68 в элементе 849033.

Вторичная расчётная схема (локальный отказ)

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН РСН (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>  
Шаг, Диаметр - мм



Режим основной. Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4 AS1 AS2 AS3 AS4 (Сумма). Симметричное армирование. Максимум 116.29 в элементе 849033.

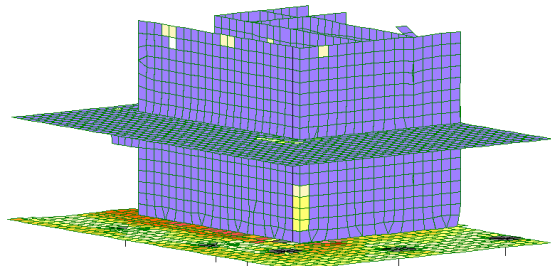
Армирование в колоннах при аварийной ситуации 2 не превышает армирование при основном сочетании нагрузок.

## Третий аварийный случай. Корпус К3. Армирование

### Первичная расчётная схема

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН/РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
Шаг, Диаметр - мм

137.713  
98.180 s200d50  
79.520 s200d45  
62.830 s200d40  
50.900 s200d36  
40.220 s200d32  
24.550 s200d25  
10.060 s200d16  
5.655 s200d12  
0.899



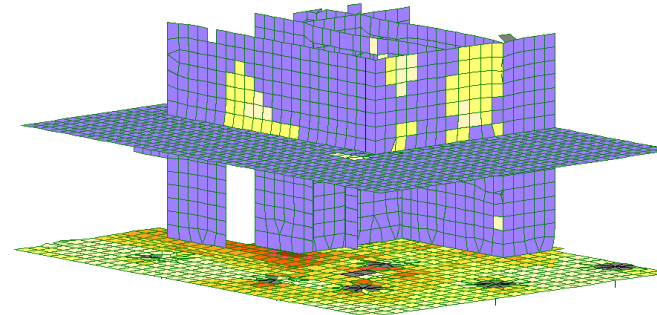
z  
x y

Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X (максимальная верх/низ); максимум в элементе 64328

### Вторичная расчётная схема (локальный отказ)

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН/РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
Шаг, Диаметр - мм

98.180 s200d50  
79.520 s200d45  
62.830 s200d40  
50.900 s200d36  
40.220 s200d32  
24.550 s200d25  
10.060 s200d16  
5.655 s200d12  
0.899

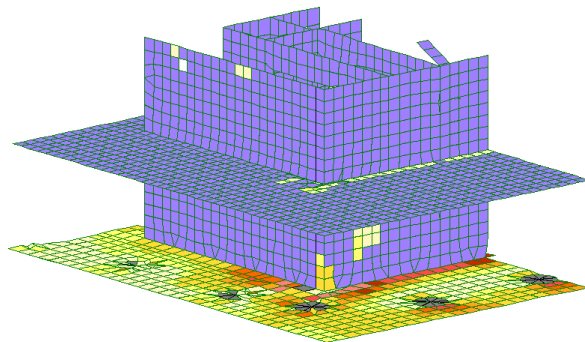


z  
x y

Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X (максимальная верх/низ); максимум в элементе 63145

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН/РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
Шаг, Диаметр - мм

157.727  
98.180 s200d50  
79.520 s200d45  
62.830 s200d40  
50.900 s200d36  
40.220 s200d32  
24.550 s200d25  
10.060 s200d16  
5.655 s200d12  
0.899

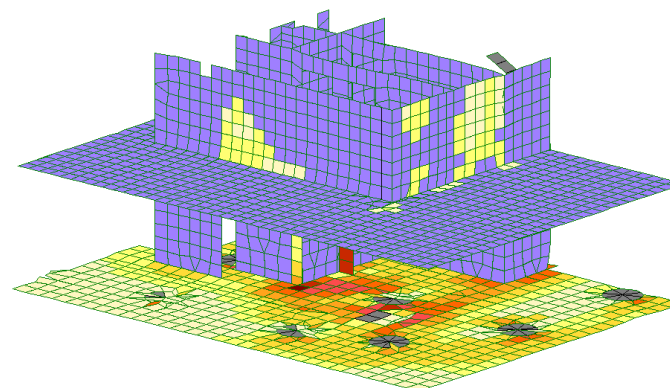


z  
x y

Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y (максимальная верх/низ); максимум в элементе 61396

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН/РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>/1м  
Шаг, Диаметр - мм

118.800 s200d55  
98.180 s200d50  
79.520 s200d45  
62.830 s200d40  
50.900 s200d36  
40.220 s200d32  
24.550 s200d25  
10.060 s200d16  
5.655 s200d12  
0.899



z  
x y

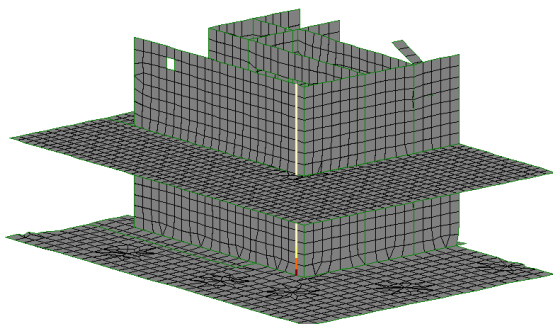
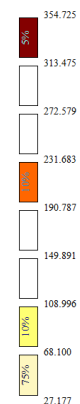
Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y (максимальная верх/низ); максимум в элементе 63145

Армирование в стенах и плитах при аварийной ситуации 3 не превышает армирование при основном сочетании нагрузок.

## Третий аварийный случай. Корпус К3. Армирование

### Первичная расчётная схема

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН-РСН (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>  
Шаг, Диаметр - мм

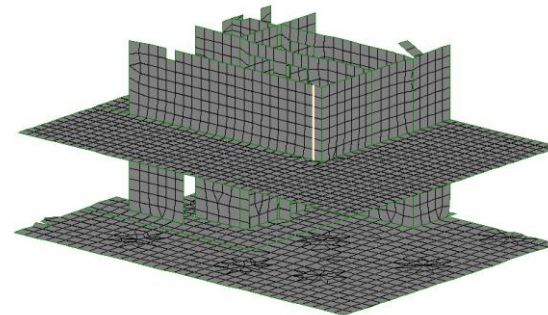
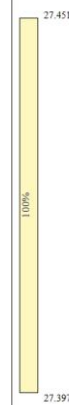


z  
x y

Режим основной. Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4 AS1 AS2 AS3 AS4 (Сумма). Симметричное армирование. Максимум 354.37 в элементе 855633.

### Вторичная расчётная схема (локальный отказ)

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН-РСН (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единицы измерения - см<sup>2</sup>  
Шаг, Диаметр - мм



z  
x y

Режим основной. Площадь полной арматуры AU1 AU2 AU3 AU4 AS1 AS2 AS3 AS4 (Сумма). Симметричное армирование. Максимум 27.42 в элементе 855620.

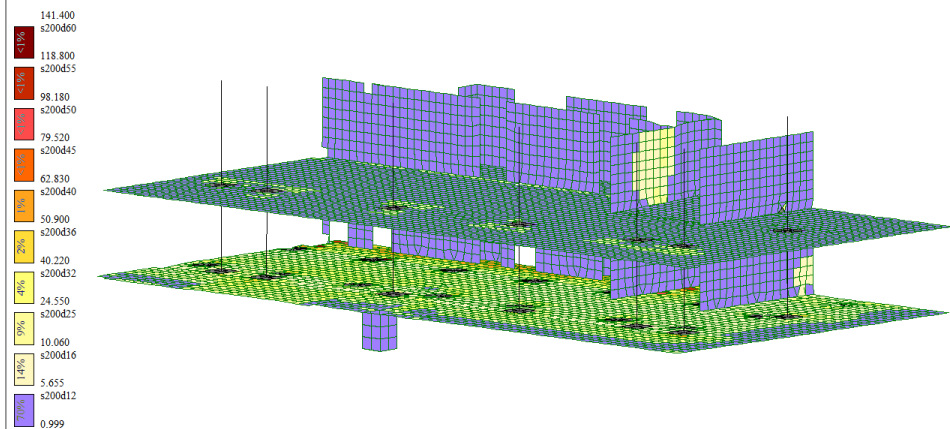
Армирование в колоннах при аварийной ситуации 3 не превышает армирование при основном сочетании нагрузок.



# Четвертый аварийный случай. Корпус К4. Армирование

## Первичная расчётная схема

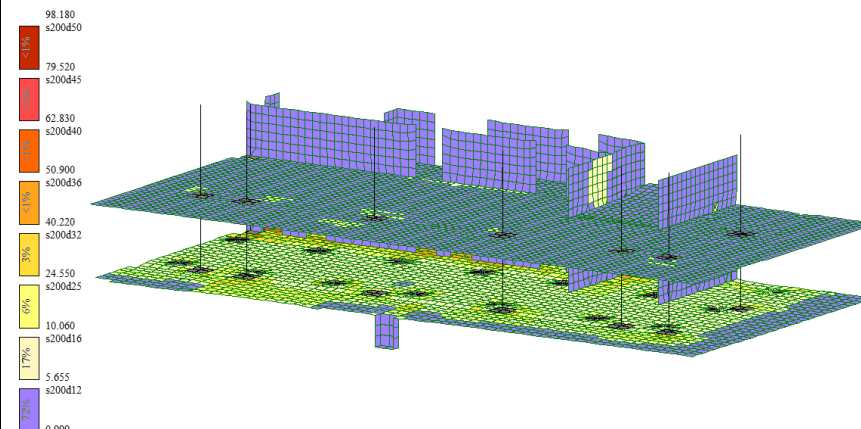
Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН/РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единица измерения - см<sup>2</sup>/м  
Шаг, Диаметр - мм



Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X (максимальная верх/ниж); максимум в элементе 66998

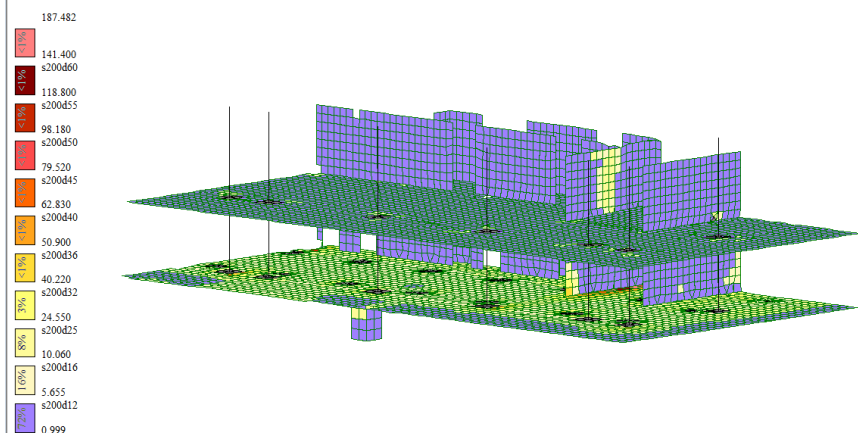
## Вторичная расчётная схема (локальный отказ)

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН/РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единица измерения - см<sup>2</sup>/м  
Шаг, Диаметр - мм



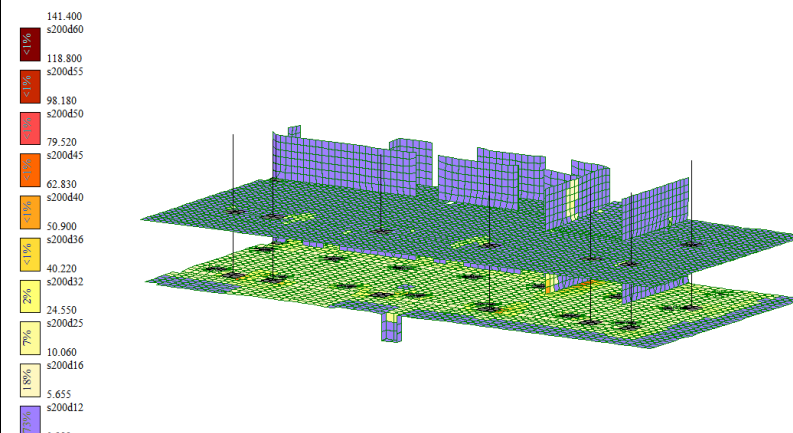
Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси X (максимальная верх/ниж); максимум в элементе 871877

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН/РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единица измерения - см<sup>2</sup>/м  
Шаг, Диаметр - мм



Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y (максимальная верх/ниж); максимум в элементе 871877

Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН/РСУ (СП 63.13330.2012/2018)  
Основной режим  
Единица измерения - см<sup>2</sup>/м  
Шаг, Диаметр - мм



Режим основной. Площадь полной арматуры на 1м по оси Y (максимальная верх/ниж); максимум в элементе 870315



По результатам расчёта на устойчивость к прогрессирующему обрушению прочность конструкций обеспечена. Соответственно, обеспечена и устойчивость здания к прогрессирующему обрушению.

# **ПРИЛОЖЕНИЕ П19. РАСЧЁТ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ВЕРХА ЗДАНИЯ ПРИ ВЕТРОВЫХ НАГРУЗКАХ**

Направление ветра по азимуту	Направление по осям	Поступательные перемещения верха здания, мм	Суммарные среднеквадратические перемещения верха здания, мм	Допустимые перемещения верха здания, мм
Корпус 1				
Ветер 40°	X	-	58	222
	Y	-		
Корпус 2				
Ветер 90°	X	-	53	222
	Y	-		
Корпус 3				
Ветер 270°	X	-	33	222
	Y	-		
Корпус 4				
Ветер 270°	X	-	56	222
	Y	-		
Стилобат				
Ветер X	24	---	---	28
Ветер Y	28	---	---	

Согласно [12], допустимые горизонтальные перемещения верха здания составляют:

- для корпусов 1-4 -  $\left[ \frac{h}{500} \right] = \left[ \frac{111000 \text{ мм}}{500} \right] = [ 222 \text{ мм} ]$ ;

- для стилобата -  $\left[ \frac{h}{500} \right] = \left[ \frac{23000 \text{ мм}}{500} \right] = [ 46 \text{ мм} ]$ ;

где:

$h$  - строительная высота здания, равная расстоянию от верха фундамента до срединной плоскости плиты покрытия.

**Фактические горизонтальные перемещения верха здания не превышают предельных.**

На рис. П19.1 – П19.10 представлены мозаики максимальных перемещений зданий от ветровых нагрузок.



2.HCH\_H1(HCH)  
Изополю суммарных перемещений по ХУ  
Единицы измерения - мм

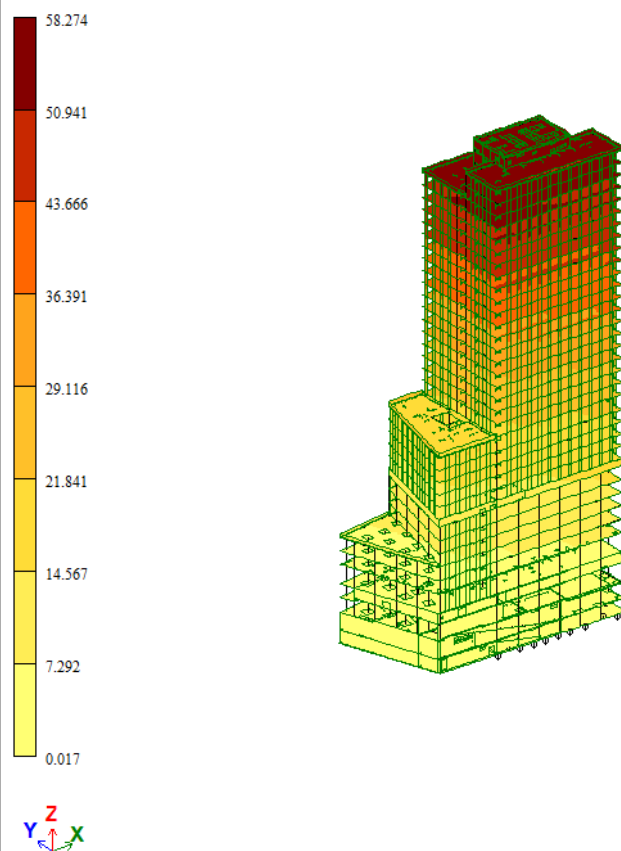
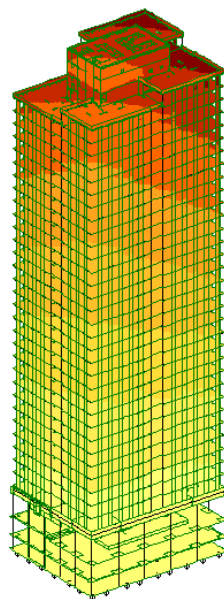
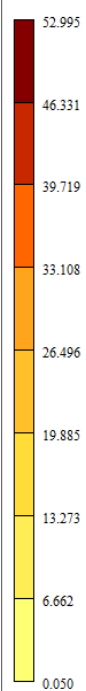


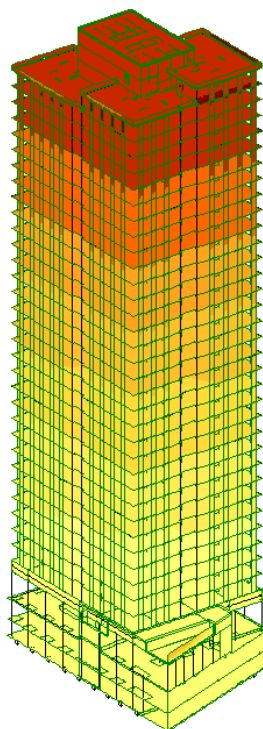
Рис. П19.1 К1. Горизонтальные перемещения по ХУ. Ветер 40.

3.HCH\_H2(HCH)  
Изополю суммарных перемещений по XY  
Единицы измерения - мм



**Рис. П19.2 К2. Горизонтальные перемещения по XY. Ветер 90.**

8.HCH\_H7(HCH)  
Изополю суммарных перемещений по XY  
Единицы измерения - мм



**Рис. П19.3 К3. Горизонтальные перемещения по XY. Ветер 270.**

8. HCH\_H7(HCH)  
Изополю суммарных перемещений по XY  
Единицы измерения - мм

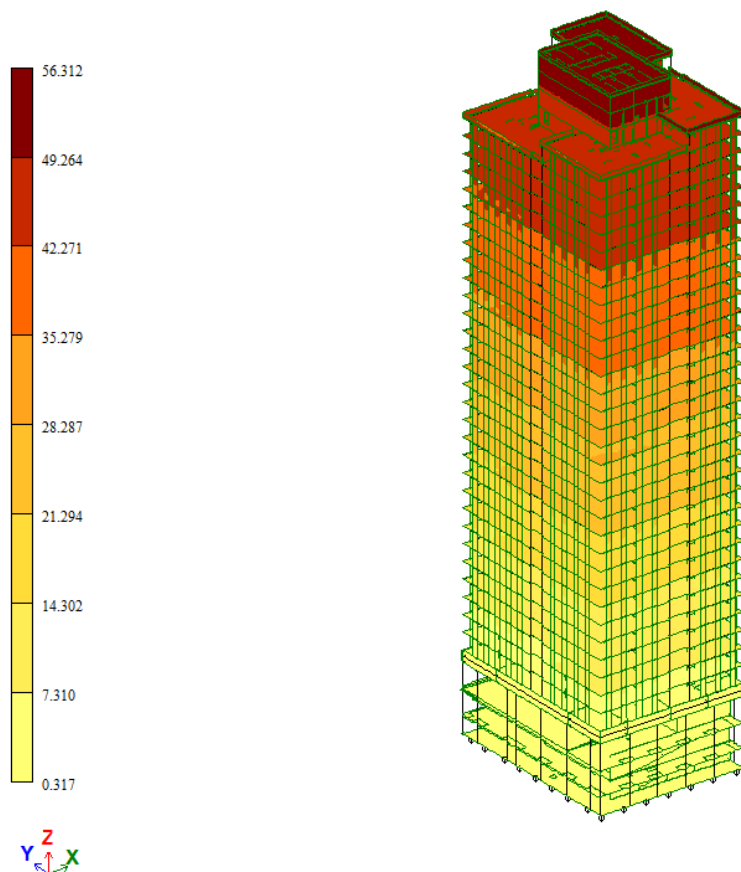


Рис. П19.4 К4. Горизонтальные перемещения по XY. Ветер 270.

2. HCH\_H1(HCH)  
Изополю перемещений по X  
Единицы измерения - мм

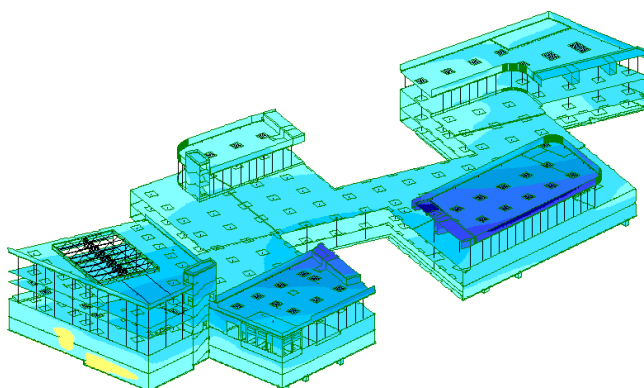
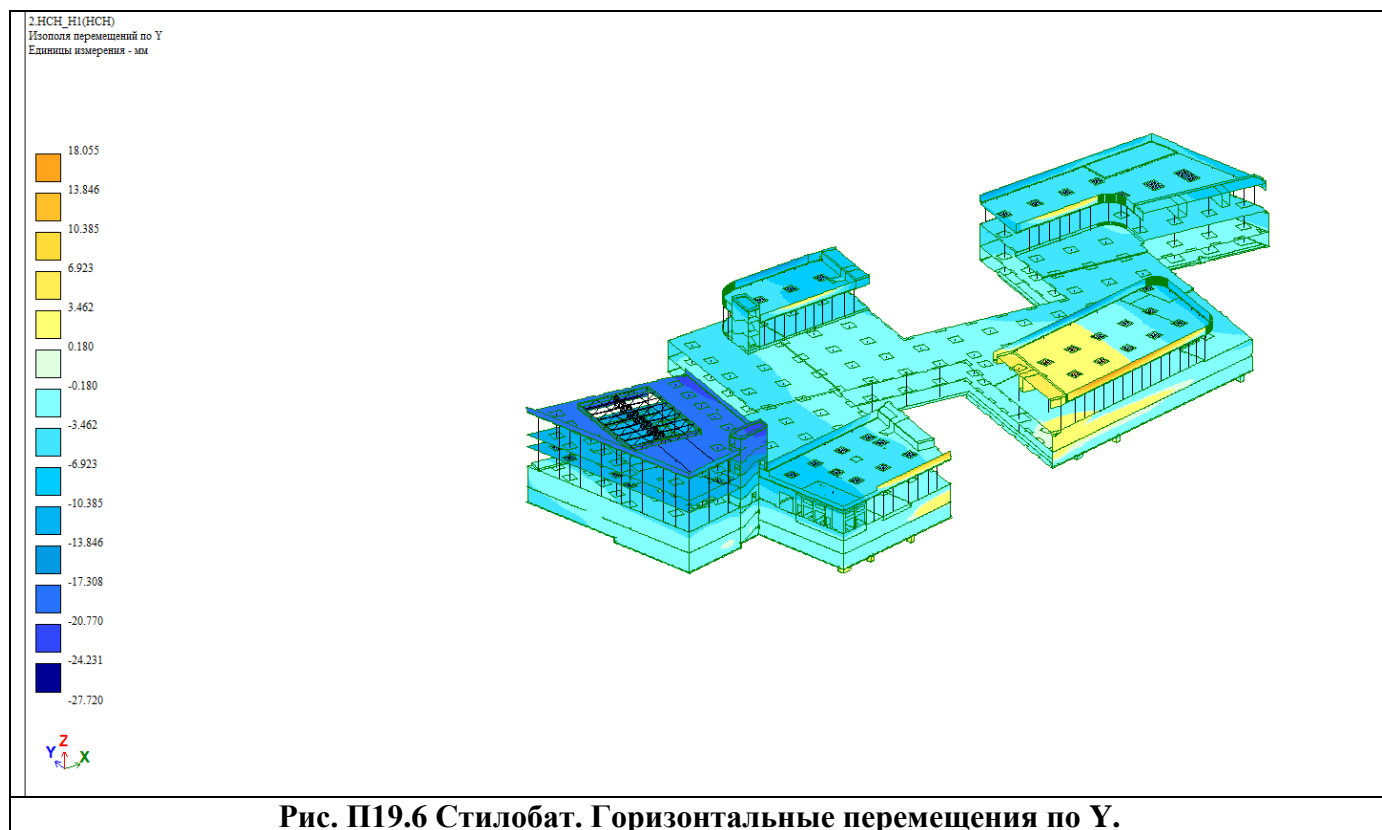


Рис. П19.5 Стилобат. Горизонтальные перемещения по X.



# КОЭФФИЦИЕНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ Ж.Б. КОНСТРУКЦИЙ ПО ПРОЧНОСТИ

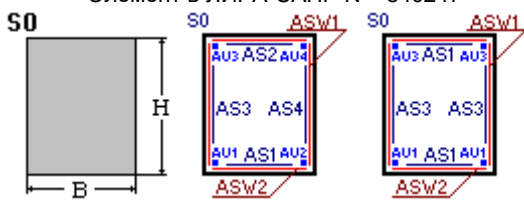
## СОДЕРЖАНИЕ:

Коэффициенты использования горизонтальных ж.б. элементов по прочности.....	3
Корпус К1-К4. Ж.б. балки сеч. 250х500мм.....	3
Корпус К1-К4. Ж.б. балки сеч. 300х500мм.....	8
Корпус К1-К4. Ж.б. балки сеч. 350х500мм.....	12
Корпус К1, К4. Ж.б. балки сеч. 500х300мм (пандус).....	15
Корпус К1-К4. Ж.б. переходная балка сеч. 1200х2350мм.....	18
Корпус К1. Ж.б. переходная балка сеч. 600х2350мм.....	22
Корпус К1. Ж.б. переходная балка сеч. 1000х1500мм.....	25
Корпус 2. Ж.б. балка сеч.400х600 мм.....	27
Корпус 2. Ж.б. балка сеч.300х1040 мм.....	28
Корпус К4. Ж.б. балка сеч.400х670 мм.....	30
Корпус К4. Ж.б. балка сеч.400х870 мм.....	32
Стилобат. Ж.б. балки сеч. 400х700мм.....	34
Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400х660 мм.....	35
Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400х2020 мм.....	37
Ж.б. балка сеч. 400х1440 мм Стилобат.....	39
Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400х1160 мм.....	41
Бассейн. Ж.б. стенки-балки сеч. 400 мм.....	43
Корпус К1-К4. Типовые плиты перекрытия, сеч. 200мм.....	45
Корпус К1-К4. Плиты покрытия, сеч. 250мм.....	46
Корпус К1-К4. Плита перекрытия подземного эт. сеч. 300мм.....	49
Корпус К1-К4. Плита ростверка, сеч. 1800мм.....	51
Паркинг. Плита фундамента, сеч. 500мм.....	53
Паркинг. Плита фундамента, сеч. 750мм.....	54
Паркинг. Плита перекрытия, сеч. 260 мм.....	56
Паркинг. Плиты покрытия, сеч. 400мм.....	58
Стилобат. Плита перекрытия сеч. 260 мм.....	60
Стилобат. Плиты покрытия, сеч. 300мм.....	61
Бассейн. Ж.б. плита дна бассейна сеч. 260 мм.....	63
Бассейн. Ж.б. стенки бассейна сеч. 260 мм.....	65
Коэффициенты использования вертикальных ж.б. элементов по прочности.....	68
Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 1200х1000мм.....	68

Корпус К2-К4. Ж.б. колонны сеч. 1000х1500мм .....	70
Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 1000х1000мм .....	73
Корпус К1. Ж.б. колонны сеч. 600х600мм .....	76
Корпус К1. Ж.б. колонны сеч. 400х400мм .....	80
Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850х800мм .....	85
Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850х850мм .....	88
Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850х900мм .....	92
Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 250х1100мм .....	94
Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 300х1100мм .....	96
Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 350х1100мм .....	97
Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 250х1500мм .....	99
Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 300х1500мм .....	101
Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 350х1500мм .....	102
Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 200мм .....	103
Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 250мм .....	104
Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 300мм .....	106
Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 350мм .....	107
Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 400мм .....	108
Паркинг. Ж.б. стены сеч. 200мм .....	110
Паркинг. Ж.б. стены сеч. 300мм .....	112
Стилобат. Ж.б. колонны сеч. 400х800мм .....	113

# КОЭФФИЦИЕНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГОРИЗОНТАЛЬНЫХ Ж.Б. ЭЛЕМЕНТОВ ПО ПРОЧНОСТИ.

## Корпус К1-К4. Ж.б. балки сеч. 250х500мм

Элемент 1	
<p>Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 840247</p>  <p>Длина 1.1 ( м )  <math>L_y = 0</math> , <math>L_z = 0</math> ( м )          Сечение - Прямоугольник  <math>B(D) = 25.0</math> , <math>H(D1) = 50.0</math> , <math>B1 = 0.0</math> , <math>H1 = 0.0</math> , <math>B2 = 0.0</math> , <math>H2 = 0.0</math> ( см )          Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )</p> <p>Вид элемента: Стержень          Индексы материалов: общие 11, бетон 3, арматура 1          Конструктивные требования НЕ учитывались          Класс бетона - В30          Класс продольной арматуры X - A500C          Класс поперечной арматуры - A500C          Максимальный диаметр 32.00 мм</p>	

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		2.012	-0.235	-0.074	0.339	-0.018	0.005
2 A1		0.065	-0.189	-0.057	0.174	0.025	0.021
3 A1		2.095	-0.132	-0.092	0.367	-0.033	-0.015
4 A1		2.104	-0.139	-0.103	0.400	-0.032	-0.014
5 A1		2.046	-0.241	-0.087	0.371	-0.019	0.004
6 A1		1.943	-0.248	-0.089	0.374	-0.016	0.006
7 A1		1.778	-0.248	-0.089	0.381	-0.010	0.009
8 A1		1.936	-0.247	-0.079	0.336	-0.016	0.006
9 A1		2.105	-0.139	-0.102	0.400	-0.032	-0.014
10 A1		2.015	-0.234	-0.074	0.340	-0.018	0.005
11 A1		2.022	-0.241	-0.085	0.373	-0.017	0.006
12 A1		2.103	-0.132	-0.101	0.405	-0.033	-0.015
13 A1		1.830	-0.145	-0.095	0.372	-0.024	-0.008
14 A1		1.767	-0.247	-0.080	0.343	-0.010	0.010
15 A1		1.837	-0.145	-0.104	0.410	-0.024	-0.008
16 A1		2.098	-0.139	-0.093	0.362	-0.032	-0.014
17 A1		1.858	-0.145	-0.106	0.409	-0.025	-0.011
18 A1		1.831	-0.138	-0.102	0.416	-0.024	-0.009
19 B1		2.033	-0.262	-0.071	0.325	-0.003	0.073
20 B1		1.834	-0.169	-0.103	0.397	-0.037	-0.075
21 B1		2.108	-0.150	-0.083	0.357	-0.046	-0.088

22 B1	2.081	-0.163	-0.099	0.387	-0.044	-0.078
23 B1	2.066	-0.269	-0.084	0.356	-0.004	0.071
24 B1	1.918	-0.274	-0.085	0.360	-0.028	-0.057
25 B1	1.798	-0.275	-0.085	0.367	0.004	0.077
26 B1	1.956	-0.275	-0.076	0.321	-0.001	0.073
27 B1	2.126	-0.166	-0.099	0.386	-0.017	0.054
28 B1	1.997	-0.259	-0.061	0.326	-0.022	-0.017
29 B1	2.124	-0.121	-0.109	0.409	-0.026	0.018
30 B1	2.042	-0.268	-0.081	0.358	-0.003	0.074
31 B1	2.116	-0.150	-0.092	0.395	-0.046	-0.088
32 B1	1.850	-0.172	-0.091	0.358	-0.009	0.059
33 B1	2.118	-0.157	-0.093	0.390	-0.045	-0.087
34 B1	1.758	-0.258	-0.077	0.337	-0.003	0.044
35 B1	1.804	-0.163	-0.091	0.364	-0.036	-0.073
36 B1	1.857	-0.127	-0.111	0.420	-0.018	0.023
37 B1	2.119	-0.166	-0.089	0.347	-0.017	0.054
38 B1	1.878	-0.128	-0.113	0.418	-0.019	0.021
39 B1	1.851	-0.120	-0.109	0.426	-0.018	0.022
40 B1	1.787	-0.274	-0.076	0.329	0.004	0.077
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	1.778	-0.248	-0.210	-0.601	-0.021	0.009
2 A1	2.070	-0.131	-0.181	-0.536	-0.017	-0.013
3 A1	0.065	-0.189	-0.095	-0.242	0.002	0.021
4 A1	2.046	-0.241	-0.220	-0.611	-0.023	0.004
5 A1	2.092	-0.231	-0.217	-0.604	-0.021	-0.003
6 A1	1.943	-0.248	-0.218	-0.608	-0.022	0.006
7 A1	1.770	-0.247	-0.200	-0.562	-0.021	0.010
8 A1	2.105	-0.139	-0.203	-0.582	-0.017	-0.014
9 A1	2.091	-0.233	-0.217	-0.605	-0.021	-0.002
10 A1	2.103	-0.132	-0.195	-0.577	-0.016	-0.015
11 A1	2.024	-0.241	-0.216	-0.610	-0.024	0.006
12 A1	1.830	-0.145	-0.183	-0.532	-0.014	-0.008
13 A1	1.767	-0.247	-0.200	-0.561	-0.021	0.010
14 A1	2.105	-0.139	-0.203	-0.582	-0.017	-0.014
15 A1	2.013	-0.241	-0.206	-0.570	-0.024	0.006
16 B1	1.753	-0.274	-0.223	-0.615	-0.034	0.075
17 B1	2.083	-0.150	-0.183	-0.546	-0.033	0.067
18 B1	2.021	-0.268	-0.232	-0.625	-0.037	0.069
19 B1	2.112	-0.258	-0.229	-0.618	-0.009	-0.066
20 B1	1.964	-0.275	-0.230	-0.623	-0.010	-0.058
21 B1	1.791	-0.275	-0.213	-0.576	-0.009	-0.054
22 B1	2.126	-0.166	-0.215	-0.596	-0.005	-0.077
23 B1	2.112	-0.260	-0.230	-0.619	-0.009	-0.066
24 B1	2.123	-0.159	-0.207	-0.591	-0.004	-0.079
25 B1	2.037	-0.259	-0.218	-0.620	-0.040	0.086
26 B1	1.843	-0.163	-0.185	-0.542	-0.031	0.072



27 B1	1.744	-0.271	-0.211	-0.574	-0.035	0.078
28 B1	2.126	-0.166	-0.215	-0.596	-0.005	-0.077
29 B1	2.066	-0.269	-0.232	-0.625	-0.011	-0.060
30 B1	2.026	-0.259	-0.208	-0.580	-0.041	0.086
31 B1	1.780	-0.265	-0.202	-0.571	-0.037	0.090

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		1.340	-0.193	-0.070	0.279	-0.009	0.004
2 A2		0.054	-0.156	-0.047	0.144	0.020	0.017
3 A2		1.459	-0.124	-0.076	0.291	-0.018	-0.006
4 A2		1.350	-0.124	-0.078	0.296	-0.015	-0.005
5 A2		1.349	-0.124	-0.078	0.296	-0.015	-0.005
6 B2		1.481	-0.197	-0.063	0.268	-0.010	0.006
7 B2		1.541	-0.119	-0.076	0.289	-0.021	-0.009
8 B2		1.541	-0.120	-0.076	0.288	-0.021	-0.009
9 B2		1.499	-0.197	-0.065	0.266	-0.011	0.004
10 B2		1.433	-0.201	-0.066	0.268	-0.009	0.006
11 B2		1.307	-0.201	-0.066	0.274	-0.005	0.009
12 B2		1.542	-0.120	-0.076	0.288	-0.021	-0.009
13 B2		1.483	-0.196	-0.063	0.268	-0.010	0.006
14 B2		1.304	-0.201	-0.066	0.274	-0.005	0.009
15 B2		1.350	-0.124	-0.078	0.296	-0.015	-0.005
16 B2		1.542	-0.120	-0.076	0.288	-0.021	-0.009
17 B2		1.365	-0.124	-0.079	0.295	-0.016	-0.006
18 B2		1.347	-0.123	-0.077	0.297	-0.015	-0.005
19 C2		1.493	-0.210	-0.060	0.262	-0.001	0.050
20 C2		1.353	-0.140	-0.081	0.304	-0.024	-0.048
21 C2		1.548	-0.126	-0.069	0.286	-0.030	-0.057
22 C2		0.049	-0.141	-0.042	0.129	0.018	0.015
23 C2		1.529	-0.136	-0.079	0.297	-0.029	-0.050
24 C2		1.558	-0.138	-0.078	0.296	-0.012	0.035
25 C2		1.470	-0.208	-0.054	0.263	-0.013	-0.009
26 C2		1.552	-0.127	-0.073	0.303	-0.030	-0.057
27 C2		1.363	-0.142	-0.075	0.286	-0.005	0.039
28 C2		1.553	-0.132	-0.075	0.299	-0.029	-0.056
29 C2		1.298	-0.208	-0.064	0.270	-0.000	0.031
30 C2		1.332	-0.135	-0.074	0.291	-0.023	-0.047
31 C2		1.555	-0.138	-0.074	0.279	-0.012	0.035
32 C2		1.318	-0.219	-0.064	0.265	0.004	0.053
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY							
1 A2		0.054	-0.156	-0.078	-0.200	0.001	0.017
2 A2		1.340	-0.193	-0.155	-0.435	-0.013	0.004
3 A2		1.459	-0.124	-0.148	-0.423	-0.011	-0.006
4 A2		1.350	-0.124	-0.145	-0.418	-0.010	-0.005



AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
Сечение: 1; Сечение проходит. Коэффициент запаса >1.500. Сечение: 2; Сечение проходит. Коэффициент запаса >1.500.												

### В таблице результатов армирования

В таблице результатов армирования

AU1 - арматура угловая нижняя (слева) [см2];

AU2 - арматура угловая нижняя (справа) [см2];

AU3 - арматура угловая верхняя (слева) [см2];

AU4 - арматура угловая верхняя (справа) [см2];

AS1 - арматура нижняя [см2];

AS2 - арматура верхняя [см2];

AS3 - арматура боковая (слева) [см2];

AS4 - арматура боковая (справа) [см2];

% - процент армирования;

Asw1 - арматура поперечная вертикальная [см2/м];

Asw2 - арматура поперечная горизонтальная [см2/м];

Т.кр - ширина непродолжительного раскрытия трещин [мм];

Т.дл - ширина продолжительного раскрытия трещин [мм].

\* (1\*, 2\*, 3\*) - арматура от кручения.

\* (1\*, 2\*, 3\*) Поперечная арматура от кручения - площадь сечения замкнутого внешнего контура.

Для норм СП 63.13330.2012/2018 арматура от кручения выдается для каждой грани сечения.

(Подобранная арматура от кручения не входит в результаты полной арматуры.)

+ - арматура подобранная с учетом огнестойкости

^ - арматура подобранная по сочетаниям прогрессирующего разрушения

Строка 1 - полная арматура подобранная по I и II группам предельных состояний, от кручения...

Строка 2 - арматура подобранная по I группе предельных состояний

Строка \* - арматура от кручения

Строка + - арматура подобранная с учетом огнестойкости

\*\* - Стержень переменного сечения

CY, CZ - Координаты центра сечения, относительно которого расставлены арматурные стержни.

Проверка заданной арматуры

К.З (Полная) - Коэффициент запаса несущей способности полная проверка

К.З (Прочность) - Коэффициент запаса несущей способности по прочности

К.З (Mx) - Коэффициент запаса несущей способности по крутящему моменту

К.З (Q) - Коэффициент запаса несущей способности по перерезывающей силе

К.З (Трещины) - Коэффициент запаса несущей способности по трещинам

О.К (Полная) - Номер определяющей комбинации полная проверка

О.К (Прочность) - Номер определяющей комбинации по прочности

О.К (Mx) - Номер определяющей комбинации по крутящему моменту

О.К (Q) - Номер определяющей комбинации по перерезывающей силе

О.К (Трещины) - Номер определяющей комбинации по трещинам

### Корпус К1-К4. Ж.б. балки сеч. 300х500мм



Длина 0.434999 ( м )

$L_y = 0$  ,  $L_z = 0$  ( м )

Сечение - Прямоугольник

$B(D) = 30.0$  ,  $H(D1) = 50.0$  ,  $B1 = 0.0$  ,  $H1 = 0.0$  ,  $B2 = 0.0$  ,  $H2 = 0.0$  ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5 ( см )

Вид элемента: Стержень

Индексы материалов: общие 11, бетон 3, арматура 1

Конструктивные требования НЕ учитывались

Класс бетона - В30

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		3.534	-1.665	1.569	-3.567	-0.040	-0.165
2 A1		3.316	-1.682	1.551	-3.580	-0.041	-0.170
3 A1		2.373	-1.737	1.267	-3.872	-0.054	-0.233
4 A1		2.377	-1.737	1.267	-3.872	-0.054	-0.233
5 A1		2.377	-1.736	1.258	-3.884	-0.054	-0.236
6 A1		3.662	-1.634	1.502	-3.552	-0.043	-0.177
7 A1		3.658	-1.634	1.512	-3.540	-0.043	-0.174
8 A1		3.645	-1.669	1.501	-3.647	-0.045	-0.188
9 A1		3.048	-0.849	0.968	-1.994	-0.028	-0.105
10 A1		2.426	-1.693	1.253	-3.832	-0.054	-0.232
11 A1		1.597	-0.937	0.707	-2.382	-0.040	-0.170
12 A1		2.211	-1.722	1.241	-3.940	-0.055	-0.242
13 A1		0.293	-0.510	0.747	-1.263	0.006	0.007
14 B1		3.868	-1.699	1.594	-3.525	-0.042	-0.149
15 B1		2.946	-1.596	1.602	-3.598	-0.032	-0.140
16 B1		2.728	-1.613	1.584	-3.611	-0.033	-0.144
17 B1		2.707	-1.771	1.293	-3.831	-0.056	-0.217
18 B1		2.711	-1.771	1.293	-3.831	-0.056	-0.216
19 B1		2.268	-1.758	1.077	-4.105	-0.064	-0.293
20 B1		3.996	-1.667	1.528	-3.510	-0.045	-0.160
21 B1		3.992	-1.668	1.537	-3.498	-0.045	-0.157
22 B1		3.980	-1.703	1.526	-3.605	-0.047	-0.172

23 B1	3.382	-0.883	0.993	-1.952	-0.030	-0.088
24 B1	1.225	-0.840	0.752	-2.305	-0.031	-0.134
25 B1	1.179	-0.898	0.636	-2.481	-0.037	-0.186
26 B1	2.118	-1.738	1.050	-4.175	-0.062	-0.267
27 B1	2.101	-1.743	1.061	-4.161	-0.065	-0.299
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	3.209	-1.290	0.020	-3.230	0.024	-0.125
2 A1	2.050	-1.281	-0.565	-3.500	0.044	-0.223
3 A1	3.050	-0.843	0.025	-2.411	0.018	-0.105
4 A1	2.209	-1.728	-0.570	-4.318	0.050	-0.242
5 A1	2.212	-1.728	-0.570	-4.318	0.050	-0.242
6 A1	0.293	-0.510	0.155	-1.460	0.003	0.007
7 A1	2.373	-1.737	-0.502	-4.263	0.048	-0.233
8 A1	2.377	-1.737	-0.502	-4.263	0.048	-0.233
9 A1	2.377	-1.736	-0.517	-4.275	0.049	-0.236
10 A1	3.662	-1.634	-0.131	-3.957	0.034	-0.177
11 A1	3.645	-1.669	-0.173	-4.051	0.037	-0.188
12 A1	3.658	-1.634	-0.116	-3.945	0.033	-0.174
13 A1	3.048	-0.849	0.016	-2.384	0.018	-0.105
14 A1	2.426	-1.693	-0.502	-4.237	0.047	-0.232
15 A1	1.597	-0.937	-0.414	-2.773	0.034	-0.170
16 A1	2.211	-1.722	-0.561	-4.345	0.050	-0.242
17 B1	3.543	-1.324	0.063	-3.188	0.027	-0.155
18 B1	1.957	-1.297	-0.859	-3.735	0.055	-0.279
19 B1	3.384	-0.877	0.068	-2.370	0.022	-0.135
20 B1	2.116	-1.743	-0.864	-4.553	0.061	-0.299
21 B1	2.120	-1.743	-0.863	-4.553	0.061	-0.298
22 B1	2.707	-1.771	-0.459	-4.222	0.052	-0.264
23 B1	2.711	-1.771	-0.459	-4.221	0.052	-0.263
24 B1	2.268	-1.758	-0.794	-4.496	0.057	-0.262
25 B1	3.996	-1.667	-0.088	-3.915	0.038	-0.207
26 B1	3.980	-1.703	-0.130	-4.010	0.041	-0.219
27 B1	3.992	-1.668	-0.073	-3.903	0.037	-0.205
28 B1	2.761	-1.727	-0.458	-4.196	0.051	-0.262
29 B1	1.225	-0.840	-0.309	-2.696	0.025	-0.123
30 B1	1.488	-0.959	-0.691	-2.993	0.042	-0.196
31 B1	3.382	-0.883	0.059	-2.343	0.022	-0.135
32 B1	2.118	-1.738	-0.854	-4.580	0.061	-0.299

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		1.405	-0.998	0.683	-2.362	-0.038	-0.162
2 A2		0.242	-0.421	0.617	-1.044	0.005	0.006
3 A2		0.845	-0.473	0.582	-1.065	-0.004	-0.023
4 A2		1.151	-0.740	0.519	-1.856	-0.032	-0.136

5 A2	0.987	-0.762	0.510	-1.938	-0.034	-0.144
6 B2	1.787	-1.346	0.997	-3.001	-0.039	-0.173
7 B2	1.622	-1.359	0.984	-3.011	-0.040	-0.177
8 B2	1.571	-1.367	0.936	-3.065	-0.044	-0.191
9 B2	1.574	-1.367	0.937	-3.065	-0.044	-0.191
10 B2	1.574	-1.367	0.928	-3.076	-0.044	-0.194
11 B2	1.877	-1.322	0.948	-2.988	-0.042	-0.182
12 B2	1.873	-1.322	0.957	-2.977	-0.041	-0.179
13 B2	1.868	-1.349	0.960	-3.045	-0.043	-0.187
14 B2	1.421	-0.723	0.556	-1.819	-0.031	-0.128
15 B2	1.606	-1.339	0.912	-3.025	-0.044	-0.190
16 B2	1.443	-1.360	0.903	-3.107	-0.045	-0.198
17 C2	0.635	-0.411	0.543	-0.942	-0.001	-0.013
18 C2	0.218	-0.379	0.556	-0.939	0.005	0.005
19 C2	0.967	-0.509	0.337	-1.157	-0.017	-0.076
20 C2	2.752	-1.313	1.121	-2.797	-0.037	-0.138
21 C2	2.299	-0.717	0.711	-1.632	-0.026	-0.087
22 C2	0.769	-0.696	0.541	-1.876	-0.028	-0.120
23 C2	0.716	-0.736	0.464	-2.002	-0.032	-0.154
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A2	0.706	-0.456	0.112	-1.210	0.005	-0.014
2 A2	0.995	-0.735	-0.388	-2.191	0.028	-0.139
3 A2	1.405	-0.998	-0.412	-2.671	0.032	-0.162
4 A2	0.242	-0.421	0.128	-1.207	0.003	0.006
5 A2	1.151	-0.740	-0.356	-2.166	0.027	-0.136
6 A2	0.987	-0.762	-0.400	-2.247	0.029	-0.144
7 B2	1.322	-1.022	-0.513	-2.797	0.037	-0.183
8 B2	1.443	-1.360	-0.516	-3.417	0.041	-0.198
9 B2	1.446	-1.360	-0.516	-3.417	0.041	-0.198
10 B2	1.571	-1.367	-0.464	-3.374	0.040	-0.191
11 B2	1.574	-1.367	-0.464	-3.374	0.040	-0.191
12 B2	1.574	-1.367	-0.477	-3.385	0.040	-0.194
13 B2	1.877	-1.322	-0.419	-3.298	0.037	-0.182
14 B2	1.868	-1.349	-0.432	-3.354	0.039	-0.187
15 B2	1.873	-1.322	-0.406	-3.287	0.036	-0.179
16 B2	1.421	-0.723	-0.303	-2.128	0.025	-0.128
17 B2	1.606	-1.339	-0.472	-3.335	0.039	-0.190
18 C2	2.407	-1.053	-0.052	-2.563	0.024	-0.130
19 C2	1.262	-1.032	-0.704	-2.950	0.044	-0.220
20 C2	0.635	-0.411	0.101	-1.089	0.004	-0.013
21 C2	1.383	-1.371	-0.707	-3.570	0.048	-0.234
22 C2	0.967	-0.509	-0.198	-1.304	0.015	-0.076
23 C2	2.752	-1.313	-0.165	-3.113	0.032	-0.169
24 C2	2.082	-0.695	-0.094	-1.969	0.017	-0.098
25 C2	0.769	-0.696	-0.326	-2.186	0.023	-0.112
26 C2	0.916	-0.776	-0.580	-2.391	0.035	-0.161



### Корпус К1-К4. Ж.б. балки сеч. 350х500мм



Длина 1.1 ( м )

$L_y = 0$  ,  $L_z = 0$  ( м )

Сечение - Прямоугольник

$B(D) = 35.0$  ,  $H(D1) = 50.0$  ,  $B1 = 0.0$  ,  $H1 = 0.0$  ,  $B2 = 0.0$  ,  $H2 = 0.0$  ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5 ( см )

Вид элемента: Стержень

Индексы материалов: общие 11, бетон 3, арматура 1

Конструктивные требования НЕ учитывались

Класс бетона - В30

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		-1.119	-0.343	0.336	-1.079	-0.022	-0.048
2 A1		-18.784	-1.337	1.049	-12.266	-0.357	-0.744
3 A1		-14.645	-0.900	0.771	-9.192	-0.267	-0.559
4 A1		-18.805	-1.334	1.056	-12.244	-0.357	-0.744
5 A1		-18.433	-1.346	1.049	-12.194	-0.362	-0.751
6 A1		-18.708	-1.341	1.050	-12.257	-0.358	-0.746
7 A1		-15.403	-0.943	0.802	-10.093	-0.298	-0.613
8 A1		-18.803	-1.334	1.056	-12.239	-0.357	-0.744
9 A1		-12.669	-0.865	0.762	-8.288	-0.242	-0.507
10 A1		-18.727	-1.338	1.057	-12.235	-0.358	-0.746
11 A1		-18.453	-1.343	1.056	-12.172	-0.362	-0.751
12 B1		-19.777	-1.325	1.124	-14.948	-0.381	-0.792
13 B1		-12.921	-0.860	0.656	-5.145	-0.225	-0.474
14 B1		-19.798	-1.322	1.131	-14.926	-0.381	-0.793
15 B1		-19.701	-1.329	1.125	-14.939	-0.382	-0.794
16 B1		-13.995	-1.224	0.900	-6.321	-0.263	-0.560
17 B1		-16.396	-0.932	0.877	-12.774	-0.322	-0.661
18 B1		-19.795	-1.322	1.130	-14.921	-0.381	-0.792
19 B1		-10.945	-0.825	0.646	-4.241	-0.199	-0.422
20 B1		-19.720	-1.326	1.132	-14.917	-0.382	-0.794
21 B1		-19.423	-1.334	1.124	-14.876	-0.387	-0.799
22 B1		-19.446	-1.331	1.131	-14.854	-0.386	-0.800



Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	-18.784	-1.337	-13.033	-13.337	0.462	-0.744
2 A1	-18.433	-1.346	-12.954	-13.265	0.464	-0.751
3 A1	-18.708	-1.341	-13.022	-13.328	0.462	-0.746
4 A1	-1.119	-0.343	-1.171	-1.661	0.031	-0.048
5 A1	-15.403	-0.943	-10.909	-11.200	0.377	-0.613
6 A1	-18.805	-1.334	-13.022	-13.351	0.462	-0.744
7 A1	-12.669	-0.865	-8.945	-9.359	0.316	-0.507
8 A1	-18.453	-1.343	-12.942	-13.279	0.465	-0.751
9 B1	-19.806	-1.325	-15.908	-16.019	0.490	-0.792
10 B1	-19.730	-1.329	-15.897	-16.010	0.491	-0.794
11 B1	-13.909	-1.224	-6.642	-7.392	0.353	-0.560
12 B1	-16.426	-0.932	-13.784	-13.881	0.406	-0.661
13 B1	-19.827	-1.322	-15.897	-16.033	0.491	-0.793
14 B1	-10.859	-0.825	-4.608	-5.312	0.265	-0.422
15 B1	-19.476	-1.331	-15.817	-15.960	0.493	-0.800

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		-0.925	-0.283	0.278	-0.891	-0.018	-0.040
2 A2		-13.631	-0.872	0.710	-8.436	-0.243	-0.511
3 A2		-12.336	-0.724	0.612	-7.607	-0.220	-0.460
4 B2		-15.387	-1.046	0.817	-9.882	-0.287	-0.597
5 B2		-12.334	-0.724	0.612	-7.603	-0.220	-0.460
6 B2		-15.129	-1.052	0.817	-9.828	-0.291	-0.603
7 B2		-15.338	-1.048	0.818	-9.876	-0.287	-0.598
8 B2		-12.893	-0.759	0.631	-8.302	-0.243	-0.501
9 B2		-15.386	-1.045	0.817	-9.878	-0.287	-0.597
10 B2		-11.329	-0.714	0.607	-7.127	-0.209	-0.436
11 C2		-6.525	-0.487	0.373	-4.460	-0.135	-0.275
12 C2		-0.833	-0.255	0.250	-0.802	-0.016	-0.036
13 C2		-11.215	-0.698	0.537	-4.975	-0.192	-0.405
14 C2		-11.954	-0.964	0.717	-5.817	-0.220	-0.467
15 C2		-13.547	-0.750	0.683	-10.033	-0.259	-0.532
16 C2		-9.718	-0.672	0.530	-4.290	-0.173	-0.365
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY							
1 A2		-13.631	-0.872	-9.037	-9.287	0.319	-0.511
2 A2		-0.925	-0.283	-0.968	-1.373	0.025	-0.040
3 A2		-12.334	-0.724	-8.223	-8.458	0.286	-0.460
4 B2		-15.387	-1.046	-10.522	-10.733	0.370	-0.597
5 B2		-15.129	-1.052	-10.462	-10.680	0.372	-0.603
6 B2		-15.338	-1.048	-10.515	-10.728	0.371	-0.598
7 B2		-12.893	-0.759	-8.969	-9.153	0.308	-0.501
8 B2		-11.329	-0.714	-7.701	-7.978	0.271	-0.436
9 C2		-6.525	-0.487	-4.771	-4.893	0.168	-0.275



### Корпус К1, К4. Ж.б. балки сеч. 500х300мм (пандус)



Длина 0.125 ( м )

$L_y = 0$  ,  $L_z = 0$  ( м )

Сечение - Прямоугольник

$B(D) = 50.0$  ,  $H(D1) = 30.0$  ,  $B1 = 0.0$  ,  $H1 = 0.0$  ,  $B2 = 0.0$  ,  $H2 = 0.0$  ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )

Вид элемента: Стержень

Индексы материалов: общие 11, бетон 4, арматура 1

Конструктивные требования НЕ учитывались

Класс бетона - В40

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

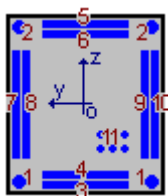
### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		-12.048	-0.243	-13.449	19.449	2.385	-12.026
2 A1		-12.048	-0.242	-13.450	19.440	2.391	-11.971
3 A1		-11.588	-0.257	-13.422	19.451	2.363	-12.109
4 A1		-11.131	-0.248	-13.185	19.422	2.234	-12.427
5 A1		-11.725	-0.218	-13.016	19.335	2.148	-12.317
6 A1		-11.974	-0.215	-13.056	19.318	2.180	-12.145
7 A1		-11.339	-0.260	-13.380	19.469	2.331	-12.286
8 A1		2.127	-0.049	-4.274	8.773	0.693	-3.244
9 A1		-12.393	-0.215	-9.947	13.427	1.765	-9.120
10 A1		-10.457	-0.262	-13.148	19.065	2.485	-10.412
11 A1		-11.211	-0.244	-13.219	19.131	2.492	-10.631
12 A1		-11.131	-0.248	-13.187	19.413	2.240	-12.373
13 A1		-12.393	-0.215	-9.949	13.418	1.771	-9.066
14 A1		-12.384	-0.214	-9.965	13.447	1.758	-9.204
15 A1		-10.917	-0.248	-13.175	19.063	2.506	-10.328
16 B1		-12.806	-0.252	-13.623	19.937	2.111	-14.901
17 B1		-12.363	-0.247	-13.794	19.676	2.454	-12.682
18 B1		-12.346	-0.266	-13.596	19.940	2.090	-14.985
19 B1		-11.888	-0.258	-13.359	19.910	1.960	-15.303
20 B1		-12.482	-0.227	-13.190	19.824	1.874	-15.192
21 B1		-12.731	-0.224	-13.231	19.807	1.906	-15.020
22 B1		-12.096	-0.269	-13.554	19.958	2.057	-15.161
23 B1		-13.150	-0.224	-10.121	13.915	1.491	-11.996

24 B1	-9.944	-0.257	-12.825	18.671	2.615	-8.590
25 B1	-11.526	-0.249	-13.562	19.368	2.556	-11.342
26 B1	-13.141	-0.224	-10.139	13.936	1.484	-12.079
27 B1	-10.404	-0.243	-12.852	18.669	2.636	-8.506
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	-12.048	-0.242	-11.027	19.334	3.887	-11.972
2 A1	-11.588	-0.257	-11.000	19.336	3.877	-12.055
3 A1	-11.131	-0.248	-10.764	19.316	3.788	-12.427
4 A1	-11.725	-0.218	-10.605	19.229	3.688	-12.317
5 A1	-11.974	-0.215	-10.648	19.212	3.698	-12.145
6 A1	-11.339	-0.260	-10.953	19.363	3.867	-12.286
7 A1	2.127	-0.049	-3.184	8.667	1.098	-3.244
8 A1	-12.393	-0.215	-8.275	13.321	2.905	-9.120
9 A1	-10.199	-0.265	-10.741	19.007	3.781	-10.722
10 A1	-12.048	-0.243	-11.024	19.343	3.888	-12.026
11 A1	-11.131	-0.248	-10.767	19.307	3.787	-12.373
12 A1	-12.393	-0.215	-8.278	13.312	2.904	-9.066
13 A1	-12.384	-0.214	-8.290	13.342	2.909	-9.204
14 B1	-12.363	-0.247	-11.343	19.571	3.999	-12.683
15 B1	-11.903	-0.262	-11.316	19.573	3.988	-12.766
16 B1	-11.888	-0.258	-10.899	19.805	3.890	-15.303
17 B1	-12.482	-0.227	-10.740	19.718	3.790	-15.192
18 B1	-12.731	-0.224	-10.783	19.701	3.800	-15.020
19 B1	-12.096	-0.269	-11.088	19.852	3.969	-15.161
20 B1	-13.150	-0.224	-8.410	13.810	3.007	-11.996
21 B1	-10.513	-0.270	-11.057	19.243	3.892	-11.433
22 B1	-12.806	-0.252	-11.159	19.832	3.990	-14.901
23 B1	-13.141	-0.224	-8.425	13.830	3.011	-12.079
24 B1	-12.363	-0.248	-11.340	19.579	3.999	-12.737

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		-9.890	-0.171	-8.015	10.805	1.423	-7.483
2 A2		-9.992	-0.159	-7.865	10.748	1.337	-7.503
3 A2		1.758	-0.040	-3.532	7.250	0.572	-2.681
4 A2		1.380	-0.083	-5.634	8.583	0.955	-5.783
5 A2		-9.992	-0.159	-7.866	10.742	1.342	-7.463
6 B2		-9.884	-0.189	-10.639	15.327	1.879	-9.542
7 B2		-9.884	-0.188	-10.640	15.321	1.884	-9.501
8 B2		-9.576	-0.183	-10.475	15.306	1.790	-9.756
9 B2		-9.678	-0.170	-10.326	15.242	1.709	-9.736
10 B2		-9.840	-0.168	-10.353	15.231	1.729	-9.624
11 B2		-9.722	-0.191	-10.611	15.339	1.858	-9.657
12 B2		-10.137	-0.167	-8.001	10.782	1.405	-7.405
13 B2		-9.243	-0.189	-10.478	15.103	1.956	-8.549





Единицы измерения: диаметр - мм; координаты - см; шаг - м

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	A <sub>sw1</sub>	A <sub>sw2</sub>	Тр.кр	Тр.дл
4.91	4.91	4.91	4.91	4.91	4.91				15.71	15.71		

#### АРМАТУРА Проверка заданной арматуры

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	A <sub>sw1</sub>	A <sub>sw2</sub>	Тр.кр	Тр.дл
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	------------------	------------------	-------	-------

Сечение: 1;

Сечение проходит. Коэффициент запаса 1.083.

Сечение: 2;

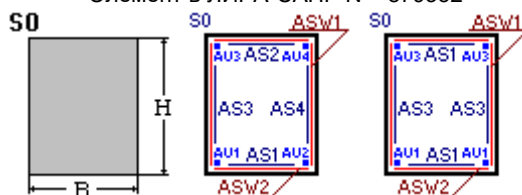
Сечение проходит. Коэффициент запаса 1.298.

### Корпус К1-К4. Ж.б. переходная балка сеч. 1200x2350мм.

#### Элемент 1

Элемент N = 1

Элемент в ЛИРА-САПР N = 879332



Длина 0.366669 ( м )

$L_y = 0$  ,  $L_z = 0$  ( м )

Сечение - Прямоугольник

$B(D) = 120.0$  ,  $H(D1) = 235.0$  ,  $B1 = 0.0$  ,  $H1 = 0.0$  ,  $B2 = 0.0$  ,  $H2 = 0.0$  ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 8 сверху = 8 сбоку = 6. ( см )

Вид элемента: Стержень

Индексы материалов: общие 15, бетон 8, арматура 1

Конструктивные требования НЕ учитывались

Класс бетона - B60

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

#### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

Comb	Seis	N	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	Q <sub>z</sub>	M <sub>z</sub>	Q <sub>y</sub>
N, Q <sub>y</sub> , Q <sub>z</sub> - т; M <sub>x</sub> , M <sub>y</sub> , M <sub>z</sub> - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		108.323	184.970	297.607	-508.725	-9.338	-20.848
2 A1		-9.384	32.022	-55.373	-51.720	-5.551	1.329
3 A1		108.253	184.955	297.607	-508.742	-9.332	-20.851
4 A1		104.072	195.248	297.017	-525.717	-9.973	-20.734
5 A1		86.059	207.264	262.165	-537.219	-12.410	-19.186
6 A1		85.273	207.257	262.743	-537.156	-12.327	-19.246

7 A1	8.691	43.050	-24.814	-76.123	-5.994	-1.120
8 A1	95.763	169.903	259.839	-515.910	-8.570	-19.577
9 A1	86.539	206.484	263.153	-541.053	-12.191	-19.380
10 A1	109.671	180.290	290.331	-510.458	-9.159	-20.128
11 A1	109.650	180.286	290.356	-510.460	-9.152	-20.131
12 A1	106.972	187.212	293.577	-507.421	-10.007	-20.830
13 A1	108.343	184.973	297.582	-508.723	-9.346	-20.846
14 A1	36.822	173.005	172.905	-447.231	-10.153	-10.647
15 A1	87.061	201.789	256.505	-542.726	-11.913	-18.725
16 A1	106.576	186.406	295.167	-511.211	-9.692	-21.090
17 B1	103.591	190.982	322.587	-539.631	-12.996	-17.195
18 B1	103.521	190.967	322.586	-539.648	-12.991	-17.199
19 B1	99.340	201.260	321.996	-556.623	-13.631	-17.081
20 B1	81.327	213.276	287.145	-568.125	-16.068	-15.533
21 B1	80.541	213.269	287.723	-568.062	-15.985	-15.593
22 B1	91.031	175.914	284.819	-546.816	-12.228	-15.924
23 B1	81.807	212.496	288.132	-571.959	-15.849	-15.727
24 B1	113.638	178.122	280.847	-497.176	-7.867	-21.565
25 B1	113.579	177.225	277.716	-492.684	-7.218	-22.236
26 B1	30.413	180.467	195.444	-480.606	-14.170	-7.233
27 B1	102.240	193.223	318.556	-538.328	-13.666	-17.177
28 B1	112.272	181.912	284.942	-490.947	-7.413	-22.951
29 B1	32.089	179.016	197.884	-478.137	-13.811	-6.995
30 B1	111.524	182.721	299.319	-521.325	-10.736	-18.629
31 B1	82.329	207.801	281.484	-573.633	-15.572	-15.072
32 B1	110.505	183.344	282.527	-493.435	-7.758	-23.195
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	108.323	184.970	110.488	-511.916	-1.694	-20.848
2 A1	-9.384	32.022	-74.911	-54.848	-6.038	1.329
3 A1	107.863	185.754	110.882	-508.080	-1.993	-20.652
4 A1	107.772	185.735	110.900	-508.099	-1.977	-20.657
5 A1	86.059	207.264	64.598	-540.410	-5.375	-19.186
6 A1	85.273	207.257	65.199	-540.346	-5.270	-19.246
7 A1	8.691	43.050	-53.300	-79.251	-5.583	-1.120
8 A1	95.763	169.903	70.085	-519.101	-1.392	-19.577
9 A1	86.539	206.484	64.180	-544.244	-5.085	-19.380
10 A1	109.671	180.290	102.576	-513.648	-1.779	-20.128
11 A1	107.843	185.750	110.906	-508.082	-1.984	-20.654
12 A1	109.650	180.286	102.601	-513.651	-1.770	-20.131
13 A1	109.190	181.070	102.995	-509.815	-2.069	-19.934
14 A1	108.343	184.974	110.464	-511.914	-1.702	-20.846
15 A1	36.822	173.005	8.333	-450.422	-6.249	-10.647
16 A1	87.061	201.789	56.918	-545.917	-5.047	-18.725
17 A1	44.154	186.310	17.645	-453.449	-7.840	-11.272
18 A1	106.576	186.406	107.136	-514.402	-1.958	-21.090
19 B1	105.184	189.221	120.766	-533.505	-5.099	-18.375

20 B1	103.131	191.766	124.576	-538.986	-6.990	-16.999
21 B1	103.040	191.747	124.594	-539.005	-6.974	-17.004
22 B1	81.327	213.276	78.292	-571.316	-10.372	-15.533
23 B1	80.541	213.269	78.894	-571.252	-10.267	-15.593
24 B1	91.031	175.914	83.780	-550.007	-6.389	-15.924
25 B1	81.807	212.496	77.874	-575.150	-10.082	-15.727
26 B1	113.638	178.122	97.888	-500.367	0.040	-21.565
27 B1	103.111	191.762	124.601	-538.988	-6.981	-17.001
28 B1	113.579	177.225	96.431	-495.874	0.934	-22.236
29 B1	104.458	187.082	116.689	-540.721	-7.066	-16.281
30 B1	112.272	181.912	104.293	-494.137	1.002	-22.951
31 B1	32.089	179.016	22.028	-481.328	-11.246	-6.995
32 B1	111.524	182.721	107.694	-524.515	-3.904	-18.629
33 B1	82.329	207.801	70.612	-576.823	-10.045	-15.072
34 B1	104.500	165.356	83.767	-495.333	2.261	-21.853
35 B1	39.422	192.321	31.339	-484.355	-12.837	-7.619
36 B1	110.505	183.344	100.966	-496.626	0.746	-23.195

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 РСУ							
1 A2		73.031	125.501	210.047	-360.664	-5.551	-14.148
2 A2		-7.755	26.464	-45.763	-42.744	-4.588	1.098
3 A2		51.429	124.388	176.348	-337.519	-5.824	-10.632
4 A2		7.183	35.579	-20.508	-62.912	-4.954	-0.926
5 B2		91.530	140.901	244.690	-388.618	-6.697	-16.859
6 B2		91.476	140.890	244.689	-388.631	-6.693	-16.862
7 B2		88.309	148.687	244.242	-401.490	-7.178	-16.773
8 B2		75.211	157.043	218.848	-412.841	-8.820	-15.721
9 B2		74.616	157.038	219.286	-412.793	-8.757	-15.766
10 B2		81.605	133.040	221.133	-392.795	-6.319	-16.394
11 B2		92.143	140.910	244.229	-388.664	-6.767	-16.811
12 B2		92.125	140.906	244.252	-388.666	-6.760	-16.813
13 B2		91.055	141.852	242.644	-390.267	-7.000	-16.966
14 B2		91.548	140.904	244.667	-388.616	-6.704	-16.857
15 B2		38.753	131.782	152.999	-347.234	-7.158	-9.476
16 B2		75.193	157.040	218.871	-412.843	-8.813	-15.723
17 B2		78.389	154.909	222.560	-411.168	-8.602	-16.032
18 B2		90.388	141.832	243.105	-390.234	-6.926	-17.017
19 C2		58.478	66.463	105.231	-202.602	-4.605	-10.160
20 C2		6.464	32.021	-18.457	-56.621	-4.458	-0.833
21 C2		-6.979	23.818	-41.187	-38.470	-4.129	0.988
22 C2		35.680	135.685	169.219	-367.302	-9.534	-7.104
23 C2		34.362	52.395	44.980	-123.642	-5.177	-5.483
Элемент: 1 Сечение: 2 РСУ							
1 A2		73.031	125.501	77.321	-363.293	-0.364	-14.148



2 A2	-7.755	26.464	-61.910	-45.329	-4.990	1.098
3 A2	51.429	124.388	52.108	-340.148	-1.925	-10.632
4 A2	7.183	35.579	-44.049	-65.497	-4.614	-0.926
5 B2	91.530	140.901	101.713	-391.247	-0.515	-16.859
6 B2	91.548	140.904	101.691	-391.245	-0.523	-16.857
7 B2	91.476	140.890	101.708	-391.260	-0.510	-16.862
8 B2	75.211	157.043	66.990	-415.470	-3.056	-15.721
9 B2	74.616	157.038	67.445	-415.422	-2.976	-15.766
10 B2	81.605	133.040	76.625	-395.424	-0.308	-16.394
11 B2	92.143	140.910	101.236	-391.293	-0.603	-16.811
12 B2	92.125	140.906	101.258	-391.295	-0.595	-16.813
13 B2	38.753	131.782	25.197	-349.863	-3.684	-9.476
14 B2	75.193	157.040	67.012	-415.472	-3.048	-15.723
15 B2	90.388	141.832	99.536	-392.863	-0.686	-17.017
16 C2	58.478	66.463	30.517	-204.928	-0.880	-10.160
17 C2	-6.979	23.818	-55.719	-40.796	-4.491	0.988
18 C2	88.404	144.793	110.600	-411.329	-3.755	-14.490
19 C2	6.464	32.021	-39.644	-58.947	-4.153	-0.833
20 C2	35.680	135.685	34.089	-369.931	-6.929	-7.104
21 C2	88.426	126.019	81.948	-382.351	2.320	-17.481

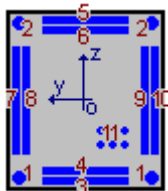
ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
Тип арматурных стержней	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z
Сечение: 1 CY=60.0, CZ=117.5									
Т3А 71. Брус AS_comb(Балка 1200x2350_2);									
11.Произвольные	1x20	55.0	-113.5	1x20	-55.0	-113.5	1x20	55.0	112.5
	1x20	-55.0	112.5	1x20	41.3	-113.5	1x20	27.5	-113.5
	1x20	13.8	-113.5	1x20	0.0	-113.5	1x20	-13.8	-113.5
	1x20	-27.5	-113.5	1x20	-41.3	-113.5	1x20	41.3	112.5
	1x20	27.5	112.5	1x20	13.8	112.5	1x20	0.0	112.5
	1x20	-13.8	112.5	1x20	-27.5	112.5	1x20	-41.3	112.5
	1x20	55.0	-90.9	1x20	55.0	-68.3	1x20	55.0	-45.7
	1x20	55.0	-23.1	1x20	55.0	-0.5	1x20	55.0	22.1
	1x20	55.0	44.7	1x20	55.0	67.3	1x20	55.0	89.9
	1x20	-55.0	-90.9	1x20	-55.0	-68.3	1x20	-55.0	-45.7
	1x20	-55.0	-23.1	1x20	-55.0	-0.5	1x20	-55.0	22.1
	1x20	-55.0	44.7	1x20	-55.0	67.3	1x20	-55.0	89.9
Поперечная арматура									
Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =16, внутренний =16; шаг =0.1									
Горизонтальная: диаметр =16; шаг=0.1									
Сечение: 2 CY=60.0, CZ=117.5									
Т3А 71. Брус AS_comb(Балка 1200x2350_2);									
11.Произвольные	1x20	55.0	-113.5	1x20	-55.0	-113.5	1x20	55.0	112.5
	1x20	-55.0	112.5	1x20	41.3	-113.5	1x20	27.5	-113.5
	1x20	13.8	-113.5	1x20	0.0	-113.5	1x20	-13.8	-113.5
	1x20	-27.5	-113.5	1x20	-41.3	-113.5	1x20	41.3	112.5
	1x20	27.5	112.5	1x20	13.8	112.5	1x20	0.0	112.5

1x20	-13.8	112.5	1x20	-27.5	112.5	1x20	-41.3	112.5
1x20	55.0	-90.9	1x20	55.0	-68.3	1x20	55.0	-45.7
1x20	55.0	-23.1	1x20	55.0	-0.5	1x20	55.0	22.1
1x20	55.0	44.7	1x20	55.0	67.3	1x20	55.0	89.9
1x20	-55.0	-90.9	1x20	-55.0	-68.3	1x20	-55.0	-45.7
1x20	-55.0	-23.1	1x20	-55.0	-0.5	1x20	-55.0	22.1
1x20	-55.0	44.7	1x20	-55.0	67.3	1x20	-55.0	89.9

Поперечная арматура

Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =16, внутренний =16; шаг =0.1

Горизонтальная: диаметр =16; шаг=0.1



Единицы измерения: диаметр - мм; координаты - см; шаг - м

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
3.14	3.14	3.14	3.14	21.99	21.99	28.28	28.28		40.21	40.21		

#### АРМАТУРА Проверка заданной арматуры

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	------	------	-------	-------

Сечение: 1;

Сечение проходит. Коэффициент запаса 1.298.

Сечение: 2;

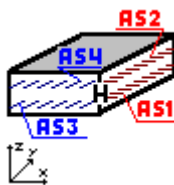
Сечение проходит. Коэффициент запаса >1.500.

### Корпус К1. Ж.б. переходная балка сеч. 600x2350мм

Элемент N = 1

Элемент в ЛИРА-САПР N = 311000

Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 60.0 ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )

Индексы материалов: общие 19, бетон 6, арматура 1

Расчет по теории Карпенко

Класс бетона - B60

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

**УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))**

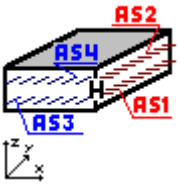
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A1		-7.907	-134.298	16.077	0.540	1.538	1.806	-0.061	-3.137
2	A1		-4.301	-55.534	6.142	0.157	-0.613	0.144	-0.094	-0.621
3	A1		-8.905	-134.947	14.253	0.348	-0.537	1.340	-0.152	-2.119
4	A1		-7.999	-135.779	15.669	0.548	1.549	1.727	-0.059	-3.171
5	A1		-4.122	-106.894	13.442	0.453	1.669	1.414	0.003	-2.335
6	A1		-8.140	-135.571	15.572	0.545	1.544	1.788	-0.063	-3.155
7	A1		-4.060	-106.878	13.305	0.455	1.670	1.371	0.006	-2.347
8	A1		-9.065	-128.879	13.593	0.339	-0.562	1.189	-0.158	-2.026
9	A1		-7.870	-135.190	15.656	0.548	1.550	1.714	-0.057	-3.172
10	B1		-5.881	-131.266	17.456	0.515	1.525	1.851	-0.048	-3.162
11	B1		-9.851	-131.685	17.425	0.520	1.519	1.924	-0.068	-3.054
12	B1		-11.922	-130.516	12.409	0.358	-0.559	1.138	-0.164	-1.976
13	B1		-11.829	-137.172	13.244	0.368	-0.530	1.321	-0.163	-2.066
14	B1		-10.923	-138.004	14.661	0.568	1.556	1.708	-0.070	-3.119
15	B1		-2.096	-103.863	14.821	0.428	1.656	1.459	0.015	-2.360
16	B1		-10.831	-136.522	15.068	0.560	1.545	1.787	-0.072	-3.084
17	B1		-11.063	-137.796	14.563	0.565	1.551	1.769	-0.073	-3.102
18	B1		-2.816	-103.824	14.425	0.431	1.655	1.333	0.030	-2.396
19	B1		-11.989	-131.104	12.584	0.359	-0.555	1.169	-0.169	-1.973
20	B1		-6.626	-132.137	16.776	0.524	1.535	1.676	-0.033	-3.221

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-6.059	-92.276	9.759	0.250	-0.286	0.721	-0.096	-1.423
2	A2		-3.555	-45.896	5.076	0.130	-0.507	0.119	-0.078	-0.513
3	A2		-4.269	-82.360	8.830	0.210	-0.354	0.535	-0.073	-1.020
4	B2		-6.186	-102.677	12.083	0.420	1.135	1.220	-0.047	-2.394
5	B2		-6.941	-103.168	10.700	0.275	-0.437	0.866	-0.116	-1.623
6	B2		-6.292	-103.846	11.915	0.425	1.143	1.191	-0.048	-2.412
7	B2		-3.493	-82.904	10.140	0.356	1.219	0.935	-0.002	-1.798
8	B2		-6.360	-103.640	11.699	0.424	1.139	1.205	-0.048	-2.408
9	B2		-7.037	-98.813	10.260	0.268	-0.455	0.755	-0.120	-1.555
10	C2		-4.976	-100.987	13.089	0.403	1.125	1.287	-0.042	-2.401
11	C2		-7.554	-101.260	13.068	0.406	1.121	1.334	-0.055	-2.331
12	C2		-3.199	-41.306	4.569	0.117	-0.456	0.107	-0.070	-0.462
13	C2		-2.224	-80.947	11.139	0.338	1.210	0.996	0.004	-1.805
14	C2		-2.685	-80.920	10.867	0.340	1.209	0.910	0.013	-1.829
15	C2		-5.485	-101.863	12.642	0.409	1.133	1.166	-0.032	-2.444

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2	
Т3А 53. Пластина AS ХТ 632.00/3 УТ 30.79/3 ХВ 632.00/3 УВ 30.79/3(Балка К1_600x2350);									
632.00	632.00	30.79	30.79	21.07	1.03	22.09			

АРМАТУРА Проверка заданной арматуры							
К.3 (Полная)	О.К	К.3 (Прочность)	О.К	К.3 (Q)	О.К	К.3 (Трещины)	О.К
		>1.500	7				

## Корпус К1. Ж.б. переходная балка сеч. 1000х1500мм.

Элемент 1										
Элемент N = 1										
Элемент в ЛИРА-САПР N = 744513										
Модуль армирования: Оболочка										
										
Толщина пластины - 100.0 ( см )										
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )										
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )										
Индексы материалов: общие 19, бетон 8, арматура 1										
Расчет по теории Карпенко										
Класс бетона - B60										
Класс продольной арматуры X - A500C										
Класс продольной арматуры X - A500C										
Класс поперечной арматуры - A500C										
Максимальный диаметр 32.00 мм										

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-99.123	-12.152	-201.964	-2.298	0.033	1.032	-1.418	-2.161
2	A1		-123.130	-14.766	-207.310	-2.106	0.157	1.041	-1.487	-2.059
3	A1		-92.362	-11.096	-193.127	-2.582	0.368	1.784	-1.035	-1.584
4	A1		-107.760	-13.270	-204.814	-2.265	0.072	0.975	-1.365	-2.091
5	A1		-104.540	-12.758	-204.612	-2.321	0.061	1.089	-1.389	-2.131
6	A1		-103.522	-12.566	-202.387	-2.472	0.227	1.447	-1.207	-1.862
7	A1		-105.994	-12.954	-204.880	-2.310	0.065	1.074	-1.384	-2.121
8	A1		-47.845	-4.142	-89.829	-1.910	1.087	2.819	0.214	0.770
9	A1		-104.480	-11.993	-162.046	-0.548	-0.717	-1.145	-2.142	-2.856
10	A1		-91.509	-10.740	-161.400	-0.731	-0.785	-1.172	-2.008	-2.888
11	B1		-76.229	-7.909	-197.585	-2.594	0.088	1.438	-1.043	-1.326
12	B1		-140.941	-17.920	-212.203	-1.893	0.183	0.588	-1.637	-2.369
13	B1		-69.468	-6.853	-188.748	-2.878	0.423	2.190	-0.661	-0.749
14	B1		-84.866	-9.027	-200.435	-2.561	0.126	1.381	-0.990	-1.256
15	B1		-125.571	-16.423	-209.707	-2.052	0.098	0.522	-1.514	-2.401
16	B1		-88.078	-9.821	-200.239	-2.474	0.080	1.281	-1.127	-1.570
17	B1		-121.332	-15.720	-207.280	-2.259	0.253	0.993	-1.357	-2.172
18	B1		-83.100	-8.711	-200.501	-2.606	0.120	1.480	-1.009	-1.286
19	B1		-122.290	-15.147	-166.939	-0.335	-0.691	-1.598	-2.291	-3.165
20	B1		-109.320	-13.894	-166.293	-0.519	-0.759	-1.625	-2.158	-3.197

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-76.262	-8.608	-139.506	-1.654	0.270	1.233	-0.931	-1.203

2	A2	-39.541	-3.423	-74.239	-1.579	0.898	2.330	0.177	0.637
3	A2	-76.729	-8.489	-123.872	-0.760	-0.264	-0.132	-1.401	-1.801
4	B2	-74.066	-8.834	-154.860	-1.948	0.183	1.224	-0.979	-1.460
5	B2	-89.199	-10.402	-157.589	-1.818	0.259	1.277	-1.054	-1.404
6	B2	-69.212	-8.076	-148.435	-2.146	0.419	1.754	-0.708	-1.050
7	B2	-77.556	-9.268	-155.698	-1.939	0.194	1.227	-0.961	-1.428
8	B2	-76.456	-9.120	-155.495	-1.947	0.191	1.238	-0.965	-1.436
9	B2	-75.950	-9.017	-154.080	-2.044	0.299	1.469	-0.846	-1.260
10	B2	-78.507	-8.764	-125.521	-0.653	-0.368	-0.377	-1.517	-1.971
11	B2	-66.863	-7.630	-123.630	-0.774	-0.433	-0.428	-1.424	-1.995
12	C2	-35.587	-3.081	-66.815	-1.421	0.809	2.097	0.159	0.573
13	C2	-65.120	-6.864	-153.646	-2.108	0.242	1.433	-0.698	-0.863
14	C2	-90.072	-10.812	-128.698	-0.515	-0.351	-0.672	-1.614	-2.172
15	C2	-79.519	-9.789	-127.648	-0.647	-0.408	-0.704	-1.516	-2.196

### ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ

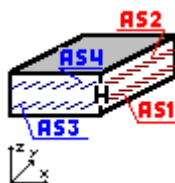
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 56. Пластина AS ХТ 488.00/4 УТ 30.00/4 ХВ 488.00/4 УВ 30.00/4 (Балка К1 1000x1500);								
488.00	488.00	30.00	30.00	9.76	0.60	10.36		

### АРМАТУРА Проверка заданной арматуры

К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К
		1.111	8				

## Корпус 2. Ж.б. балка сеч.400x600 мм

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 462605  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 40.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 ( Y ) ( см )  
Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - В40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-38.690	4.471	-41.472	-0.020	1.151	2.506	7.123	1.511
2	A1		-41.506	4.445	-40.559	-0.029	1.115	2.507	6.841	2.113
3	A1		9.999	3.036	-36.541	0.087	0.781	1.153	8.370	-7.034
4	A1		-42.874	4.210	-38.647	-0.039	1.052	2.409	6.403	3.123
5	A1		-41.036	4.421	-40.564	-0.029	1.123	2.505	6.839	2.268
6	A1		-41.604	4.435	-40.683	-0.031	1.100	2.508	6.891	2.123
7	A1		-42.017	4.289	-39.966	-0.035	1.056	2.439	6.781	2.653
8	A1		-41.083	1.973	-15.680	-0.096	0.462	1.468	1.438	7.447
9	B1		-36.864	4.371	-39.657	-0.035	1.112	2.498	6.592	2.470
10	B1		-42.401	4.633	-44.253	-0.011	1.156	2.519	7.880	0.995
11	B1		-43.769	4.398	-42.341	-0.020	1.093	2.421	7.442	2.005
12	B1		-41.931	4.609	-44.258	-0.011	1.164	2.517	7.879	1.150
13	B1		-42.499	4.624	-44.377	-0.013	1.141	2.520	7.930	1.005
14	B1		-42.912	4.477	-43.660	-0.017	1.097	2.451	7.821	1.535
15	B1		-39.257	1.873	-13.865	-0.111	0.422	1.460	0.907	8.407

### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		8.264	2.509	-30.199	0.072	0.645	0.953	6.918	-5.813
2	A2		-34.571	1.875	-15.105	-0.081	0.427	1.320	1.586	5.918
3	A2		-32.298	1.420	-10.686	-0.084	0.318	1.107	0.726	6.107
4	B2		-34.202	3.080	-26.591	-0.053	0.756	1.840	4.007	3.361
5	B2		-35.137	2.911	-25.262	-0.059	0.711	1.769	3.708	4.077

6	B2	-34.276	3.072	-26.685	-0.054	0.745	1.841	4.045	3.369
7	B2	-34.591	2.961	-26.132	-0.057	0.712	1.789	3.959	3.773
8	B2	-33.949	1.382	-9.996	-0.090	0.302	1.105	0.512	6.653
9	C2	7.437	2.258	-27.179	0.065	0.581	0.858	6.226	-5.232
10	C2	-35.872	3.194	-29.714	-0.035	0.774	1.825	4.929	2.653
11	C2	-32.764	1.317	-8.818	-0.100	0.276	1.100	0.168	7.276

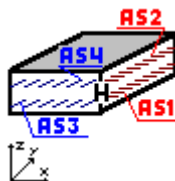
ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2	
Т3А 34. Пластина AS XT d25s100/4 YT d16s100/4 XB d25s100/4 YB d16s100/4									
49.09	49.09	20.11	20.11	2.45	1.01	3.46			
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры									
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К		
		>1.500	1						

### Корпус 2. Ж.б. балка сеч.300x1040 мм

Элемент N = 1

Элемент в ЛИРА-САПР N = 830978

Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  
 Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1

Расчет по теории Карпенко

Класс бетона - B40

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		113.422	8.981	-54.407	-0.668	-4.133	-0.087	-3.718	-1.929
2	A1		29.072	4.563	-32.878	-0.339	-2.168	-0.021	-2.160	-2.014
3	A1		27.819	4.272	-34.828	-0.300	-2.001	-0.057	-2.350	-2.431
4	A1		84.326	6.787	-50.622	-0.475	-3.054	-0.097	-3.500	-2.393
5	A1		107.633	8.951	-52.997	-0.662	-4.104	-0.071	-3.609	-1.903
6	A1		110.239	8.989	-54.288	-0.671	-4.151	-0.086	-3.701	-1.931
7	A1		47.475	4.252	-28.653	-0.276	-1.885	-0.042	-2.047	-2.796
8	A1		41.171	3.978	-27.305	-0.285	-1.675	0.048	-1.827	0.628
9	A1		97.681	8.600	-70.357	-0.626	-3.972	-0.155	-4.697	-1.934



10	A1	48.119	4.290	-30.320	-0.286	-1.940	-0.060	-2.157	-2.835
11	B1	130.371	8.937	-48.585	-0.673	-4.172	-0.081	-3.355	-2.116
12	B1	-6.528	4.618	-43.131	-0.323	-2.059	-0.036	-2.803	-1.746
13	B1	-7.782	4.327	-45.081	-0.283	-1.892	-0.071	-2.992	-2.162
14	B1	48.725	6.842	-60.875	-0.458	-2.945	-0.112	-4.142	-2.124
15	B1	72.033	9.006	-63.250	-0.645	-3.995	-0.085	-4.251	-1.634
16	B1	74.638	9.044	-64.541	-0.654	-4.042	-0.101	-4.343	-1.662
17	B1	11.875	4.307	-38.906	-0.259	-1.777	-0.057	-2.689	-2.527
18	B1	62.080	8.655	-80.610	-0.609	-3.863	-0.170	-5.339	-1.665
19	B1	65.068	4.247	-24.498	-0.292	-1.979	-0.054	-1.795	-3.021

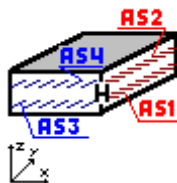
Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		46.713	4.772	-41.058	-0.319	-2.115	-0.080	-2.720	-1.679
2	A2		28.544	3.579	-36.214	-0.239	-1.586	-0.046	-2.337	-1.421
3	A2		27.642	3.362	-37.385	-0.210	-1.462	-0.072	-2.461	-1.732
4	A2		34.026	3.287	-22.566	-0.236	-1.384	0.040	-1.510	0.519
5	A2		27.594	3.359	-37.692	-0.209	-1.459	-0.073	-2.481	-1.737
6	B2		74.165	6.989	-51.160	-0.517	-3.195	-0.083	-3.368	-1.077
7	B2		22.975	3.638	-29.965	-0.253	-1.635	-0.023	-1.941	-1.425
8	B2		22.025	3.418	-31.442	-0.223	-1.509	-0.049	-2.085	-1.740
9	B2		52.274	5.329	-48.368	-0.371	-2.380	-0.092	-3.209	-1.430
10	B2		71.504	6.966	-50.228	-0.511	-3.166	-0.071	-3.300	-1.056
11	B2		73.326	6.992	-51.131	-0.517	-3.199	-0.082	-3.365	-1.076
12	B2		24.357	3.409	-31.725	-0.220	-1.494	-0.050	-2.108	-1.735
13	B2		74.630	6.692	-57.701	-0.469	-3.000	-0.122	-3.820	-1.374
14	B2		26.125	3.433	-32.976	-0.226	-1.525	-0.062	-2.195	-1.761
15	C2		97.635	6.951	-42.261	-0.504	-3.145	-0.067	-2.868	-1.483
16	C2		-0.159	3.672	-36.273	-0.242	-1.565	-0.031	-2.336	-1.257
17	C2		44.626	3.036	-12.233	-0.243	-1.430	0.016	-0.880	0.204
18	C2		-1.108	3.452	-37.750	-0.212	-1.438	-0.058	-2.480	-1.572
19	C2		40.128	5.360	-49.654	-0.346	-2.245	-0.089	-3.342	-1.546
20	C2		30.623	2.959	-20.309	-0.212	-1.246	0.036	-1.359	0.467
21	C2		12.211	3.440	-33.011	-0.196	-1.360	-0.047	-2.241	-1.851
22	C2		59.357	6.997	-51.515	-0.486	-3.031	-0.069	-3.434	-1.172
23	C2		48.101	3.400	-23.824	-0.216	-1.486	-0.046	-1.676	-2.173

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 3. Пластина AS XT d16s100/3 YT d16s100/3 XB d16s100/3 YB d16s100/3								
20.11	20.11	20.11	20.11	1.34	1.34	2.68		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	6					

## Корпус К4. Ж.б. балка сеч.400х670 мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 681637  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 40.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		32.970	12.860	-92.583	1.212	8.313	-0.862	10.600	9.999
2	A1		26.562	11.786	-89.784	1.028	7.334	-0.696	11.960	12.183
3	A1		38.680	16.876	-84.984	0.902	6.598	-1.178	7.039	4.448
4	A1		23.625	12.267	-93.443	1.087	7.600	-0.715	11.719	11.056
5	A1		30.822	13.208	-95.709	1.281	8.642	-0.862	10.407	9.103
6	A1		10.999	2.387	-39.898	0.195	2.317	-0.293	9.398	13.212
7	A1		10.221	2.526	-40.545	0.188	2.267	-0.312	9.354	12.974
8	A1		34.978	14.771	-90.897	1.128	7.825	-1.008	8.905	7.111
9	A1		25.784	11.925	-90.431	1.021	7.284	-0.715	11.917	11.945
10	A1		4.196	-1.799	-48.287	0.455	3.760	0.084	13.609	19.487
11	A1		4.110	-1.827	-47.812	0.448	3.727	0.085	13.596	19.552
12	B1		37.106	12.191	-95.802	1.132	7.911	-0.960	12.097	12.365
13	B1		21.977	12.143	-84.163	1.071	7.557	-0.624	10.628	10.707
14	B1		42.816	16.207	-88.204	0.822	6.196	-1.276	8.536	6.814
15	B1		19.040	12.624	-87.822	1.130	7.822	-0.643	10.387	9.581
16	B1		26.236	13.565	-90.087	1.324	8.864	-0.790	9.074	7.627
17	B1		15.135	1.718	-43.117	0.115	1.915	-0.391	10.896	15.578
18	B1		14.357	1.857	-43.764	0.108	1.865	-0.410	10.852	15.340
19	B1		39.114	14.102	-94.116	1.048	7.423	-1.106	10.403	9.477
20	B1		21.199	12.282	-84.810	1.064	7.507	-0.643	10.584	10.470
21	B1		30.387	15.129	-85.277	1.171	8.047	-0.936	7.572	5.635
22	B1		28.379	13.217	-86.963	1.255	8.535	-0.790	9.267	8.523
23	B1		8.332	-2.468	-51.506	0.375	3.359	-0.014	15.107	21.852

24	B1	8.246	-2.496	-51.031	0.368	3.326	-0.013	15.093	21.918
----	----	-------	--------	---------	-------	-------	--------	--------	--------

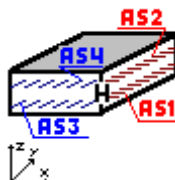
Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		8.747	1.955	-33.264	0.220	2.117	-0.254	7.057	9.488
2	A2		3.334	-0.156	-32.232	0.188	1.977	-0.064	8.896	12.731
3	A2		-1.642	0.522	-19.952	0.481	2.694	0.060	1.711	0.658
4	A2		5.444	1.187	-30.464	0.130	1.645	-0.160	7.645	10.723
5	B2		8.647	-0.105	-40.480	0.470	3.581	-0.070	9.759	13.745
6	B2		3.792	-0.919	-38.360	0.331	2.840	0.055	10.790	15.399
7	B2		12.973	2.937	-34.723	0.236	2.282	-0.310	7.061	9.540
8	B2		7.132	0.134	-42.588	0.516	3.802	-0.070	9.621	13.123
9	B2		6.896	0.932	-28.116	0.081	1.412	-0.160	7.776	11.382
10	B2		6.307	1.037	-28.606	0.075	1.374	-0.174	7.743	11.202
11	B2		10.168	1.342	-39.203	0.406	3.212	-0.181	8.475	11.557
12	B2		3.203	-0.814	-38.850	0.325	2.802	0.041	10.757	15.219
13	B2		10.163	1.343	-39.204	0.406	3.212	-0.181	8.475	11.557
14	B2		8.642	-0.105	-40.481	0.470	3.581	-0.070	9.759	13.745
15	B2		1.732	-2.245	-34.354	0.275	2.493	0.126	10.963	16.147
16	B2		1.678	-2.261	-34.111	0.272	2.480	0.126	10.956	16.185
17	C2		25.866	8.206	-69.360	0.788	5.627	-0.643	9.685	10.619
18	C2		15.348	8.059	-61.499	0.728	5.291	-0.407	8.878	9.778
19	C2		30.192	11.249	-63.604	0.553	4.328	-0.882	6.987	6.413
20	C2		-1.478	0.470	-17.957	0.433	2.425	0.054	1.540	0.592
21	C2		18.696	9.114	-65.778	0.915	6.259	-0.532	7.711	7.499
22	C2		9.574	0.495	-30.156	0.027	1.145	-0.223	8.747	12.922
23	C2		8.985	0.601	-30.646	0.022	1.107	-0.238	8.713	12.742
24	C2		27.387	9.654	-68.083	0.724	5.257	-0.753	8.401	8.431
25	C2		21.720	10.320	-62.344	0.804	5.663	-0.643	6.563	5.936
26	C2		20.198	8.873	-63.621	0.867	6.032	-0.532	7.847	8.124
27	C2		10.400	-1.336	-5.063	0.134	1.011	0.057	2.988	5.492
28	C2		11.126	-1.459	-3.614	0.116	0.929	0.059	2.987	5.784

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 34. Пластина AS XT d25s100/4 YT d16s100/4 XB d25s100/4 YB d16s100/4								
49.09	49.09	20.11	20.11	2.45	1.01	3.46		
АРМАТУРА      Проверка заданной арматуры								
К.3 (Полная)	О.К	К.3 (Прочность)	О.К	К.3 (Q)	О.К	К.3 (Трещины)	О.К	
		>1.500	5					

## Корпус К4. Ж.б. балка сеч.400x870 мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 681637  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 40.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		32.970	12.860	-92.583	1.212	8.313	-0.862	10.600	9.999
2	A1		26.562	11.786	-89.784	1.028	7.334	-0.696	11.960	12.183
3	A1		38.680	16.876	-84.984	0.902	6.598	-1.178	7.039	4.448
4	A1		23.625	12.267	-93.443	1.087	7.600	-0.715	11.719	11.056
5	A1		30.822	13.208	-95.709	1.281	8.642	-0.862	10.407	9.103
6	A1		10.999	2.387	-39.898	0.195	2.317	-0.293	9.398	13.212
7	A1		10.221	2.526	-40.545	0.188	2.267	-0.312	9.354	12.974
8	A1		34.978	14.771	-90.897	1.128	7.825	-1.008	8.905	7.111
9	A1		25.784	11.925	-90.431	1.021	7.284	-0.715	11.917	11.945
10	A1		4.196	-1.799	-48.287	0.455	3.760	0.084	13.609	19.487
11	A1		4.110	-1.827	-47.812	0.448	3.727	0.085	13.596	19.552
12	B1		37.106	12.191	-95.802	1.132	7.911	-0.960	12.097	12.365
13	B1		21.977	12.143	-84.163	1.071	7.557	-0.624	10.628	10.707
14	B1		42.816	16.207	-88.204	0.822	6.196	-1.276	8.536	6.814
15	B1		19.040	12.624	-87.822	1.130	7.822	-0.643	10.387	9.581
16	B1		26.236	13.565	-90.087	1.324	8.864	-0.790	9.074	7.627
17	B1		15.135	1.718	-43.117	0.115	1.915	-0.391	10.896	15.578
18	B1		14.357	1.857	-43.764	0.108	1.865	-0.410	10.852	15.340
19	B1		39.114	14.102	-94.116	1.048	7.423	-1.106	10.403	9.477

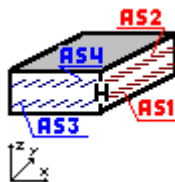
20	B1	21.199	12.282	-84.810	1.064	7.507	-0.643	10.584	10.470
21	B1	30.387	15.129	-85.277	1.171	8.047	-0.936	7.572	5.635
22	B1	28.379	13.217	-86.963	1.255	8.535	-0.790	9.267	8.523
23	B1	8.332	-2.468	-51.506	0.375	3.359	-0.014	15.107	21.852
24	B1	8.246	-2.496	-51.031	0.368	3.326	-0.013	15.093	21.918

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		8.747	1.955	-33.264	0.220	2.117	-0.254	7.057	9.488
2	A2		3.334	-0.156	-32.232	0.188	1.977	-0.064	8.896	12.731
3	A2		-1.642	0.522	-19.952	0.481	2.694	0.060	1.711	0.658
4	A2		5.444	1.187	-30.464	0.130	1.645	-0.160	7.645	10.723
5	B2		8.647	-0.105	-40.480	0.470	3.581	-0.070	9.759	13.745
6	B2		3.792	-0.919	-38.360	0.331	2.840	0.055	10.790	15.399
7	B2		12.973	2.937	-34.723	0.236	2.282	-0.310	7.061	9.540
8	B2		7.132	0.134	-42.588	0.516	3.802	-0.070	9.621	13.123
9	B2		6.896	0.932	-28.116	0.081	1.412	-0.160	7.776	11.382
10	B2		6.307	1.037	-28.606	0.075	1.374	-0.174	7.743	11.202
11	B2		10.168	1.342	-39.203	0.406	3.212	-0.181	8.475	11.557
12	B2		3.203	-0.814	-38.850	0.325	2.802	0.041	10.757	15.219
13	B2		10.163	1.343	-39.204	0.406	3.212	-0.181	8.475	11.557
14	B2		8.642	-0.105	-40.481	0.470	3.581	-0.070	9.759	13.745
15	B2		1.732	-2.245	-34.354	0.275	2.493	0.126	10.963	16.147
16	B2		1.678	-2.261	-34.111	0.272	2.480	0.126	10.956	16.185
17	C2		25.866	8.206	-69.360	0.788	5.627	-0.643	9.685	10.619
18	C2		15.348	8.059	-61.499	0.728	5.291	-0.407	8.878	9.778
19	C2		30.192	11.249	-63.604	0.553	4.328	-0.882	6.987	6.413
20	C2		-1.478	0.470	-17.957	0.433	2.425	0.054	1.540	0.592
21	C2		18.696	9.114	-65.778	0.915	6.259	-0.532	7.711	7.499
22	C2		9.574	0.495	-30.156	0.027	1.145	-0.223	8.747	12.922
23	C2		8.985	0.601	-30.646	0.022	1.107	-0.238	8.713	12.742
24	C2		27.387	9.654	-68.083	0.724	5.257	-0.753	8.401	8.431
25	C2		21.720	10.320	-62.344	0.804	5.663	-0.643	6.563	5.936
26	C2		20.198	8.873	-63.621	0.867	6.032	-0.532	7.847	8.124
27	C2		10.400	-1.336	-5.063	0.134	1.011	0.057	2.988	5.492
28	C2		11.126	-1.459	-3.614	0.116	0.929	0.059	2.987	5.784

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 34. Пластина AS XT d25s100/4 YT d16s100/4 XB d25s100/4 YB d16s100/4								
49.09	49.09	20.11	20.11	2.45	1.01	3.46		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	5					

## Стилобат. Ж.б. балки сеч. 400x700мм

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 148255  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 40.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 ( Y ) ( см )  
Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-22.959	-516.579	-89.210	7.668	41.062	-3.379	-5.262	130.136
2	A1		-31.446	-350.851	-64.059	4.968	27.877	-2.189	-4.769	93.639
3	A1		-26.352	-518.480	-89.590	7.591	40.928	-3.329	-5.976	129.415
4	A1		-23.562	-518.253	-89.312	7.686	41.236	-3.372	-5.406	130.966
5	A1		-24.800	-510.547	-88.795	7.483	40.174	-3.285	-5.579	126.585
6	A1		-24.047	-519.047	-89.455	7.683	41.259	-3.366	-5.488	131.295
7	A1		-21.775	-508.894	-88.213	7.567	40.404	-3.334	-5.040	127.651
8	A1		-24.136	-519.238	-89.516	7.679	41.231	-3.360	-5.513	131.181
9	A1		-24.809	-518.178	-88.011	7.647	41.290	-3.338	-5.830	132.210
10	A1		-25.755	-517.561	-89.377	7.600	40.946	-3.343	-5.881	129.209
11	A1		-26.781	-510.867	-83.977	7.441	40.645	-3.264	-7.044	127.804
12	B1		-22.424	-518.681	-87.554	7.662	41.108	-3.319	-6.456	131.866
13	B1		-32.133	-351.768	-61.920	4.962	27.971	-2.162	-6.206	91.914
14	B1		-27.040	-519.397	-87.450	7.585	41.022	-3.302	-7.413	127.691
15	B1		-24.249	-519.170	-87.172	7.680	41.331	-3.346	-6.843	129.241
16	B1		-24.258	-513.586	-90.218	7.487	40.109	-3.238	-4.797	129.041
17	B1		-25.182	-521.558	-88.546	7.679	41.354	-3.323	-6.297	133.243
18	B1		-20.668	-507.340	-89.469	7.572	40.309	-3.356	-4.199	128.236
19	B1		-23.593	-522.277	-90.938	7.683	41.166	-3.313	-4.732	133.637
20	B1		-24.266	-521.217	-89.434	7.651	41.224	-3.291	-5.048	134.666
21	B1		-25.213	-520.600	-90.799	7.604	40.880	-3.296	-5.100	131.665
22	B1		-27.468	-511.784	-81.838	7.435	40.739	-3.237	-8.482	126.079

### Нормативные значения

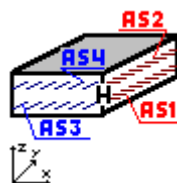
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
----	------	------	----	----	-----	----	----	-----	----	----

Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.									
Элемент: 1 РСУ									
1	A2	-18.464	-217.249	-38.664	3.141	17.664	-1.397	-2.978	59.733
2	A2	-19.760	-221.333	-38.095	3.181	18.126	-1.414	-3.428	61.942
3	B2	-20.234	-251.452	-45.961	3.656	20.308	-1.624	-2.897	69.188
4	B2	-22.750	-252.875	-46.226	3.600	20.218	-1.588	-3.440	68.642
5	B2	-20.691	-252.720	-46.038	3.670	20.440	-1.619	-3.006	69.817
6	B2	-21.574	-246.877	-45.641	3.519	19.647	-1.555	-3.130	66.514
7	B2	-21.030	-253.275	-46.138	3.668	20.456	-1.614	-3.064	70.047
8	B2	-19.337	-245.630	-45.206	3.579	19.809	-1.590	-2.729	67.306
9	B2	-21.088	-253.399	-46.178	3.665	20.438	-1.610	-3.080	69.973
10	B2	-21.607	-252.630	-45.061	3.640	20.479	-1.593	-3.313	70.756
11	B2	-22.353	-252.196	-46.087	3.605	20.220	-1.596	-3.366	68.486
12	B2	-23.092	-247.058	-41.982	3.485	19.993	-1.537	-4.240	67.415
13	C2	-16.018	-379.838	-64.223	5.641	30.231	-2.449	-4.593	97.418
14	C2	-7.334	-63.999	-12.081	0.896	5.172	-0.397	-1.668	18.047
15	C2	-19.337	-380.461	-64.178	5.584	30.166	-2.434	-5.288	94.625
16	C2	-17.587	-378.579	-63.664	5.630	30.317	-2.459	-4.852	95.800
17	C2	-17.363	-375.842	-65.906	5.509	29.491	-2.387	-3.537	95.212
18	C2	-17.898	-381.927	-64.885	5.653	30.410	-2.450	-4.509	98.419
19	C2	-14.749	-371.642	-65.358	5.572	29.641	-2.468	-3.103	94.793
20	C2	-16.866	-382.394	-66.438	5.656	30.288	-2.444	-3.493	98.675
21	C2	-17.385	-381.625	-65.322	5.632	30.329	-2.426	-3.726	99.458
22	C2	-18.131	-381.190	-66.348	5.596	30.070	-2.430	-3.779	97.187
23	C2	-6.384	-61.924	-11.562	0.909	5.158	-0.434	-1.834	15.638

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 34. Пластина AS XT d25s100/4 YT d16s100/4 XB d25s100/4 YB d16s100/4								
49.09	49.09	20.11	20.11	2.45	1.01	3.46		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.064	6					

### Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400х660 мм

Элемент 1
Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 164358 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 40.0 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 ( Y ) ( см )  
 Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  
 Расчет по теории Карпенко  
 Класс бетона - B40  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс поперечной арматуры - A500C  
 Максимальный диаметр 32.00 мм

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-3.315	-29.491	23.997	-0.575	-2.133	0.227	-1.653	12.746
2	A1		-5.244	-29.920	25.495	-0.635	-2.329	0.150	-2.114	13.581
3	A1		-1.604	-14.083	12.210	-0.281	-0.870	0.129	-1.368	5.255
4	A1		-5.586	-31.178	26.495	-0.689	-2.485	0.120	-2.329	14.418
5	A1		-1.561	-14.271	12.571	-0.291	-0.894	0.124	-1.414	5.405
6	A1		-3.753	-30.841	24.961	-0.632	-2.299	0.195	-1.872	13.633
7	A1		5.850	-5.297	3.507	-0.105	-0.577	0.230	0.613	1.966
8	A1		-5.547	-31.201	26.633	-0.691	-2.488	0.118	-2.348	14.448
9	A1		-7.660	-29.358	30.990	-0.674	-2.445	0.059	-2.916	14.427
10	B1		-0.400	-31.183	30.781	-0.703	-2.472	0.165	-2.427	14.758
11	B1		-2.328	-31.613	32.278	-0.764	-2.668	0.088	-2.888	15.593
12	B1		-6.539	-28.290	22.188	-0.537	-2.043	0.192	-1.734	12.054
13	B1		-2.900	-12.452	8.904	-0.182	-0.585	0.172	-0.989	3.727
14	B1		-2.670	-32.870	33.278	-0.817	-2.824	0.058	-3.103	16.429
15	B1		-4.610	-27.860	20.691	-0.476	-1.847	0.270	-1.273	11.219
16	B1		1.512	-13.804	17.924	-0.351	-1.016	0.090	-1.961	6.364
17	B1		-0.838	-32.533	31.744	-0.760	-2.638	0.133	-2.646	15.644
18	B1		-6.448	-12.434	-4.091	-0.090	-0.510	0.306	0.788	2.109
19	B1		-2.631	-32.893	33.417	-0.819	-2.827	0.056	-3.122	16.459
20	B1		-4.745	-31.051	37.774	-0.803	-2.784	-0.003	-3.691	16.439

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-11.583	-22.826	9.028	-0.438	-1.916	0.186	-0.445	9.662
2	A2		-8.866	-11.040	-0.791	-0.180	-0.837	0.165	0.082	3.506
3	A2		4.835	-4.378	2.898	-0.087	-0.477	0.190	0.506	1.624
4	B2		-5.069	-22.918	11.315	-0.397	-1.622	0.238	-0.351	8.994

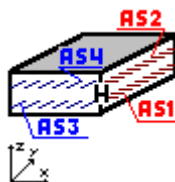


5	B2	-6.519	-23.233	12.454	-0.442	-1.770	0.180	-0.700	9.622
6	B2	-3.775	-11.325	2.559	-0.179	-0.678	0.160	-0.162	3.396
7	B2	-6.759	-24.113	13.153	-0.480	-1.879	0.159	-0.850	10.206
8	B2	-3.740	-11.388	2.659	-0.181	-0.684	0.160	-0.170	3.433
9	B2	-5.371	-23.857	11.991	-0.437	-1.738	0.216	-0.504	9.612
10	B2	-8.360	-22.717	16.454	-0.467	-1.846	0.115	-1.281	10.191
11	C2	-3.602	-24.306	18.373	-0.526	-1.981	0.168	-1.361	11.072
12	C2	-5.292	-24.734	19.249	-0.575	-2.145	0.110	-1.692	11.755
13	C2	-7.787	-22.464	12.960	-0.424	-1.723	0.178	-0.961	9.401
14	C2	-5.043	-10.556	3.065	-0.161	-0.631	0.159	-0.423	3.176
15	C2	2.696	-9.509	5.878	-0.308	-1.104	0.052	-0.310	5.014
16	C2	-5.292	-25.501	20.211	-0.609	-2.238	0.089	-1.860	12.284
17	C2	-6.336	-22.149	11.821	-0.379	-1.575	0.236	-0.612	8.774
18	C2	-2.171	-11.374	8.788	-0.267	-0.902	0.108	-1.033	4.827
19	C2	-3.904	-25.246	19.049	-0.566	-2.097	0.146	-1.514	11.690
20	C2	-7.744	-10.525	-6.808	-0.091	-0.573	0.261	0.922	1.942
21	C2	-6.875	-24.116	23.575	-0.598	-2.207	0.044	-2.300	12.282

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 34. Пластина AS XT d25s100/4 YT d16s100/4 XB d25s100/4 YB d16s100/4								
49.09	49.09	20.11	20.11	2.45	1.01	3.46		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	8					

### Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400x2020 мм

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 164522  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 40.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-11.938	-31.686	-89.287	1.271	6.149	-0.012	0.804	-4.941
2	A1		-17.295	-28.087	-88.692	1.092	5.323	-0.012	0.536	-6.010
3	A1		-11.972	-29.520	-87.710	1.100	5.348	-0.007	0.588	-5.916
4	A1		-17.261	-30.253	-90.269	1.263	6.124	-0.017	0.753	-5.035
5	A1		-14.436	-28.605	-87.248	1.350	6.479	0.003	0.751	-4.629
6	A1		-21.181	-34.567	-63.230	0.619	3.157	-0.072	0.578	0.965
7	A1		-15.766	-31.451	-90.667	1.305	6.316	-0.018	0.821	-4.769
8	A1		-14.748	-31.773	-90.806	1.291	6.231	-0.013	0.783	-4.849
9	A1		-17.996	-37.623	-63.699	0.826	4.153	-0.083	0.926	2.196
10	A1		-19.258	-34.804	-61.685	0.890	4.389	-0.061	0.829	2.419
11	A1		-14.572	-31.671	-90.681	1.291	6.226	-0.011	0.776	-4.855
12	A1		-14.964	-30.163	-90.536	1.051	5.077	0.002	0.475	-6.284
13	B1		-9.297	-31.657	-87.578	1.250	6.017	-0.010	0.721	-5.065
14	B1		-20.712	-28.017	-91.682	1.103	5.400	-0.010	0.602	-5.939
15	B1		-9.331	-29.491	-86.000	1.078	5.216	-0.006	0.505	-6.040
16	B1		-20.678	-30.183	-93.259	1.275	6.201	-0.014	0.818	-4.964
17	B1		-17.853	-28.535	-90.238	1.362	6.555	0.006	0.816	-4.557
18	B1		-18.540	-34.539	-61.521	0.597	3.025	-0.070	0.496	0.841
19	B1		-18.363	-34.437	-61.396	0.597	3.020	-0.069	0.488	0.835
20	B1		-19.183	-31.381	-93.656	1.317	6.393	-0.015	0.886	-4.697
21	B1		-18.165	-31.702	-93.796	1.303	6.308	-0.010	0.849	-4.778
22	B1		-19.692	-37.576	-64.194	0.850	4.299	-0.087	1.047	2.339
23	B1		-20.954	-34.756	-62.180	0.914	4.535	-0.065	0.951	2.562
24	B1		-16.267	-31.623	-91.176	1.315	6.372	-0.015	0.897	-4.712
25	B1		-12.323	-30.134	-88.827	1.029	4.945	0.004	0.393	-6.408

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-12.729	-21.522	-69.031	0.888	4.229	0.027	0.320	-4.497
2	A2		-16.468	-26.215	-49.724	0.539	2.646	-0.022	0.373	0.841
3	A2		-4.607	-7.807	-21.504	0.277	1.405	-0.043	0.469	-0.563
4	A2		-15.272	-27.153	-50.054	0.570	2.784	-0.022	0.423	1.037
5	B2		-10.623	-24.719	-70.397	1.017	4.879	0.006	0.587	-3.623
6	B2		-12.538	-21.942	-68.828	0.865	4.187	0.007	0.395	-4.508
7	B2		-10.648	-23.078	-69.202	0.887	4.273	0.009	0.423	-4.362
8	B2		-12.512	-23.583	-70.023	0.995	4.794	0.003	0.559	-3.769
9	B2		-10.523	-22.673	-68.144	1.055	5.041	0.016	0.562	-3.480
10	B2		-15.540	-26.835	-49.536	0.507	2.550	-0.039	0.428	0.781



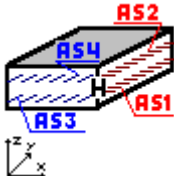
1	A1	-128.365	-915.600	1185.275	-9.464	-45.031	0.483	15.255	-19.526
2	A1	-172.675	-910.616	1169.407	-9.278	-44.207	0.194	17.076	-24.950
3	A1	-125.746	-912.341	1182.626	-9.463	-45.042	0.497	15.155	-19.420
4	A1	-194.981	-903.364	1141.826	-8.334	-39.647	0.002	17.405	-31.954
5	A1	-165.189	-697.584	775.377	-2.719	-13.776	-1.543	14.479	3.176
6	A1	-152.765	-946.070	1194.399	-9.297	-44.899	0.506	14.092	-25.055
7	A1	-140.843	-840.736	1110.724	-9.056	-43.637	0.456	14.228	-27.324
8	A1	-205.838	-933.811	1109.174	-6.743	-32.794	0.530	13.501	-51.817
9	A1	-156.360	-838.916	1109.144	-9.053	-43.487	0.375	14.890	-28.945
10	A1	-164.601	-772.792	892.168	-4.551	-21.908	-2.012	18.223	25.454
11	A1	-96.211	-781.606	932.080	-5.682	-27.310	-1.521	15.971	38.008
12	A1	-153.731	-909.333	1167.915	-9.282	-44.391	0.294	16.289	-23.056
13	A1	-190.290	-861.966	1050.673	-6.511	-32.021	0.705	11.367	-56.166
14	B1	-95.736	-920.709	1200.312	-9.514	-45.362	0.400	14.083	-16.887
15	B1	-214.605	-898.835	1140.124	-9.394	-44.497	0.154	19.684	-26.319
16	B1	-93.117	-917.450	1197.663	-9.513	-45.373	0.414	13.983	-16.781
17	B1	-236.910	-891.583	1112.543	-8.450	-39.937	-0.038	20.013	-33.323
18	B1	-207.119	-685.803	746.094	-2.835	-14.066	-1.583	17.087	1.806
19	B1	-120.136	-951.179	1209.436	-9.346	-45.230	0.423	12.920	-22.415
20	B1	-182.773	-828.955	1081.441	-9.172	-43.927	0.415	16.837	-28.693
21	B1	-224.242	-937.851	1121.163	-6.638	-32.246	0.635	14.272	-55.284
22	B1	-198.290	-827.135	1079.861	-9.169	-43.777	0.335	17.498	-30.314
23	B1	-206.530	-761.011	862.885	-4.667	-22.198	-2.052	20.832	24.085
24	B1	-117.249	-771.115	908.513	-5.815	-27.786	-1.474	17.798	40.808
25	B1	-172.135	-913.373	1179.904	-9.177	-43.844	0.399	17.060	-26.523
26	B1	-208.694	-866.007	1062.663	-6.405	-31.473	0.810	12.138	-59.634

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - кН/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (кН*м)/м; Qx, Qy - кН/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-124.020	-667.060	822.826	-4.979	-24.721	0.849	6.543	-43.558
2	A2		-57.615	-209.230	286.706	-3.013	-13.481	-0.318	8.378	9.629
3	A2		17.759	-214.880	291.122	-2.984	-13.991	0.040	5.760	16.769
4	B2		-98.580	-697.628	907.095	-7.048	-33.963	0.524	10.112	-19.314
5	B2		-109.956	-696.254	906.265	-7.044	-33.843	0.465	10.591	-20.556
6	B2		-126.563	-691.154	885.671	-6.328	-30.393	0.323	10.793	-25.832
7	B2		-105.713	-542.981	614.491	-2.099	-10.874	-0.867	8.817	1.227
8	B2		-95.864	-722.990	925.152	-7.058	-34.357	0.695	8.372	-20.748
9	B2		-88.261	-651.306	868.495	-6.899	-33.485	0.642	8.669	-21.991
10	B2		-135.167	-713.808	860.680	-5.123	-25.195	0.718	7.885	-40.928
11	B2		-99.112	-650.033	867.390	-6.897	-33.380	0.585	9.131	-23.125
12	B2		-103.548	-592.236	696.536	-3.462	-16.955	-1.203	11.413	17.659
13	B2		-124.729	-667.514	823.053	-4.971	-24.696	0.836	6.459	-43.729
14	C2		15.983	-193.392	262.010	-2.686	-12.592	0.036	5.184	15.092
15	C2		-51.853	-188.307	258.035	-2.711	-12.133	-0.287	7.540	8.667
16	C2		-154.141	-533.052	584.331	-2.037	-10.569	-1.047	11.369	-2.416

17	C2	-147.540	-640.105	837.230	-6.835	-33.075	0.405	11.684	-26.768
18	C2	-131.293	-703.460	908.342	-6.865	-33.205	0.432	11.608	-23.776
19	C2	-157.880	-667.859	819.693	-4.766	-23.847	0.750	7.819	-48.735

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 34. Пластина AS XT d25s100/4 YT d16s100/4 XB d25s100/4 YB d16s100/4								
49.09	49.09	20.11	20.11	2.45	1.01	3.46		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	3					

### Стилобат. Ж.б. балка сеч. 400x1160 мм

Элемент 1	
Элемент N = 1	
Элемент в ЛИРА-САПР N = 164358	
Модуль армирования: Оболочка	
	
Толщина пластины - 40.0 ( см )	
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )	
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )	
Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1	
Расчет по теории Карпенко	
Класс бетона - B40	
Класс продольной арматуры X - A500C	
Класс продольной арматуры Y - A500C	
Класс поперечной арматуры - A500C	
Максимальный диаметр 32.00 мм	

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))									
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.									
Элемент: 1 PCY									
1	A1		-3.315	-29.491	23.997	-0.575	-2.133	0.227	-1.653
2	A1		-5.244	-29.920	25.495	-0.635	-2.329	0.150	-2.114
3	A1		-1.604	-14.083	12.210	-0.281	-0.870	0.129	-1.368
4	A1		-5.586	-31.178	26.495	-0.689	-2.485	0.120	-2.329
5	A1		-1.561	-14.271	12.571	-0.291	-0.894	0.124	-1.414
6	A1		-3.753	-30.841	24.961	-0.632	-2.299	0.195	-1.872
7	A1		5.850	-5.297	3.507	-0.105	-0.577	0.230	0.613
8	A1		-5.547	-31.201	26.633	-0.691	-2.488	0.118	-2.348
9	A1		-7.660	-29.358	30.990	-0.674	-2.445	0.059	-2.916

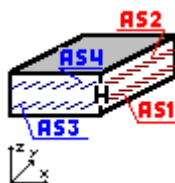
10	B1	-0.400	-31.183	30.781	-0.703	-2.472	0.165	-2.427	14.758
11	B1	-2.328	-31.613	32.278	-0.764	-2.668	0.088	-2.888	15.593
12	B1	-6.539	-28.290	22.188	-0.537	-2.043	0.192	-1.734	12.054
13	B1	-2.900	-12.452	8.904	-0.182	-0.585	0.172	-0.989	3.727
14	B1	-2.670	-32.870	33.278	-0.817	-2.824	0.058	-3.103	16.429
15	B1	-4.610	-27.860	20.691	-0.476	-1.847	0.270	-1.273	11.219
16	B1	1.512	-13.804	17.924	-0.351	-1.016	0.090	-1.961	6.364
17	B1	-0.838	-32.533	31.744	-0.760	-2.638	0.133	-2.646	15.644
18	B1	-6.448	-12.434	-4.091	-0.090	-0.510	0.306	0.788	2.109
19	B1	-2.631	-32.893	33.417	-0.819	-2.827	0.056	-3.122	16.459
20	B1	-4.745	-31.051	37.774	-0.803	-2.784	-0.003	-3.691	16.439

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-11.583	-22.826	9.028	-0.438	-1.916	0.186	-0.445	9.662
2	A2		-8.866	-11.040	-0.791	-0.180	-0.837	0.165	0.082	3.506
3	A2		4.835	-4.378	2.898	-0.087	-0.477	0.190	0.506	1.624
4	B2		-5.069	-22.918	11.315	-0.397	-1.622	0.238	-0.351	8.994
5	B2		-6.519	-23.233	12.454	-0.442	-1.770	0.180	-0.700	9.622
6	B2		-3.775	-11.325	2.559	-0.179	-0.678	0.160	-0.162	3.396
7	B2		-6.759	-24.113	13.153	-0.480	-1.879	0.159	-0.850	10.206
8	B2		-3.740	-11.388	2.659	-0.181	-0.684	0.160	-0.170	3.433
9	B2		-5.371	-23.857	11.991	-0.437	-1.738	0.216	-0.504	9.612
10	B2		-8.360	-22.717	16.454	-0.467	-1.846	0.115	-1.281	10.191
11	C2		-3.602	-24.306	18.373	-0.526	-1.981	0.168	-1.361	11.072
12	C2		-5.292	-24.734	19.249	-0.575	-2.145	0.110	-1.692	11.755
13	C2		-7.787	-22.464	12.960	-0.424	-1.723	0.178	-0.961	9.401
14	C2		-5.043	-10.556	3.065	-0.161	-0.631	0.159	-0.423	3.176
15	C2		2.696	-9.509	5.878	-0.308	-1.104	0.052	-0.310	5.014
16	C2		-5.292	-25.501	20.211	-0.609	-2.238	0.089	-1.860	12.284
17	C2		-6.336	-22.149	11.821	-0.379	-1.575	0.236	-0.612	8.774
18	C2		-2.171	-11.374	8.788	-0.267	-0.902	0.108	-1.033	4.827
19	C2		-3.904	-25.246	19.049	-0.566	-2.097	0.146	-1.514	11.690
20	C2		-7.744	-10.525	-6.808	-0.091	-0.573	0.261	0.922	1.942
21	C2		-6.875	-24.116	23.575	-0.598	-2.207	0.044	-2.300	12.282

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 34. Пластина AS XT d25s100/4 YT d16s100/4 XB d25s100/4 YB d16s100/4								
49.09	49.09	20.11	20.11	2.45	1.01	3.46		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.3 (Полная)	О.К	К.3 (Прочность)	О.К	К.3 (Q)	О.К	К.3 (Трещины)	О.К	
		>1.500	8					

### Бассейн. Ж.б. стенки-балки сеч. 400 мм

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 107629  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 40.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 14, бетон 7, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - В30  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-53.040	22.980	-42.353	-6.637	-8.863	-1.396	28.038	-36.650
2	A1		-72.543	24.773	-38.492	-9.384	-12.105	-2.146	40.082	-51.548
3	A1		-16.572	70.267	-84.062	-9.886	-12.270	-2.464	43.024	-54.320
4	A1		-42.563	-45.198	35.853	2.133	2.035	0.845	-10.908	12.732
5	A1		-66.856	26.936	-42.213	-9.455	-12.187	-2.164	40.403	-51.937
6	A1		-26.600	64.208	-80.775	-9.763	-12.442	-2.313	42.135	-53.747
7	A1		-14.233	68.901	-86.291	-9.069	-11.506	-2.171	39.278	-50.040
8	A1		-72.996	24.384	-38.124	-9.340	-12.055	-2.133	39.886	-51.308
9	A1		-57.042	34.858	-49.648	-9.325	-11.799	-2.224	40.205	-51.301
10	A1		-63.159	14.830	-34.670	-6.723	-9.197	-1.323	28.038	-37.035
11	A1		-29.058	58.413	-70.532	-10.174	-12.755	-2.471	43.929	-55.679
12	A1		-64.008	24.028	-40.536	-8.890	-11.631	-1.961	37.739	-48.844
13	B1		-58.982	17.016	-37.971	-5.697	-7.786	-1.113	23.878	-31.519
14	B1		-68.575	28.391	-41.242	-10.026	-12.847	-2.336	42.889	-55.032
15	B1		-12.605	73.886	-86.812	-10.528	-13.012	-2.654	45.831	-57.804
16	B1		-62.888	30.554	-44.963	-10.098	-12.930	-2.354	43.211	-55.420
17	B1		-22.632	67.827	-83.525	-10.405	-13.184	-2.503	44.942	-57.230
18	B1		-6.353	67.288	-85.687	-9.331	-11.824	-2.225	40.301	-51.357
19	B1		-78.937	18.420	-33.742	-8.399	-10.977	-1.850	35.727	-46.178
20	B1		-53.075	38.476	-52.398	-9.967	-12.541	-2.414	43.013	-54.785
21	B1		-69.101	8.866	-30.289	-5.782	-8.120	-1.039	23.878	-31.905
22	B1		-25.090	62.031	-73.282	-10.816	-13.498	-2.662	46.737	-59.163
23	B1		-69.949	18.064	-36.154	-7.949	-10.554	-1.678	33.580	-43.714

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-35.176	-37.354	29.630	1.763	1.682	0.699	-9.015	10.522
2	A2		-62.746	5.214	-11.149	-6.290	-7.906	-1.493	26.844	-34.236
3	A2		-27.277	42.957	-48.496	-7.665	-9.387	-1.947	33.306	-41.860
4	A2		-22.362	43.610	-51.543	-6.690	-8.324	-1.647	28.949	-36.602
5	B2		-64.538	14.872	-22.769	-7.812	-9.953	-1.824	33.385	-42.743
6	B2		-19.316	53.946	-61.472	-8.161	-10.044	-2.063	35.529	-44.724
7	B2		-52.981	12.521	-23.749	-5.720	-7.490	-1.254	24.209	-31.406
8	B2		-63.448	15.312	-23.508	-7.816	-9.965	-1.824	33.398	-42.772
9	B2		-26.874	49.172	-58.545	-8.095	-10.197	-1.959	34.973	-44.419
10	B2		-17.505	52.727	-62.724	-7.569	-9.488	-1.851	32.809	-41.611
11	B2		-56.014	21.313	-29.140	-7.717	-9.671	-1.869	33.249	-42.291
12	B2		-60.304	6.641	-18.208	-5.818	-7.781	-1.208	24.357	-31.879
13	B2		-28.890	44.919	-51.157	-8.376	-10.408	-2.068	36.203	-45.739
14	B2		-61.290	13.109	-22.237	-7.387	-9.544	-1.670	31.381	-40.430
15	C2		-31.658	-33.618	26.667	1.587	1.514	0.629	-8.113	9.470
16	C2		-27.385	-3.873	-1.490	-2.189	-2.722	-0.502	9.105	-11.490
17	C2		-13.316	57.671	-65.506	-8.648	-10.599	-2.207	37.671	-47.360
18	C2		-57.447	19.037	-27.542	-8.303	-10.521	-1.967	35.540	-45.408
19	C2		-20.873	52.897	-62.580	-8.582	-10.752	-2.102	37.115	-47.055
20	C2		-8.964	53.055	-64.581	-7.810	-9.768	-1.906	33.792	-42.841
21	C2		-50.013	25.038	-33.174	-8.204	-10.226	-2.012	35.391	-44.927

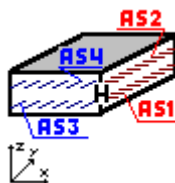
ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 64. Пластина AS XT d25s100/4 YT d16s100/4 XB d25s100/4 YB d16s100/4								
49.09	49.09	20.11	20.11	2.45	1.01	3.46		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.364	11					



## Корпус К1-К4. Типовые плиты перекрытия, сеч. 200мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 479667  
Модуль армирования: Оболочка



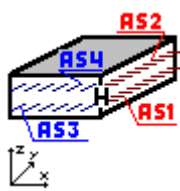
Толщина пластины - 20.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 4 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 6 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 10, бетон 3, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - В30  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры Y - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-50.674	8.840	-19.727	2.871	-0.969	-1.007	-7.274	-0.688
2	A1		-47.997	7.950	-16.355	1.680	-0.613	-0.616	-4.783	-0.408
3	A1		-55.777	9.527	-20.258	2.738	-0.938	-0.973	-7.172	-0.653
4	A1		-55.387	9.394	-20.097	2.736	-0.958	-0.979	-7.319	-0.682
5	A1		-50.518	8.871	-19.696	2.860	-0.972	-1.007	-7.308	-0.690
6	A1		3.474	-2.629	-0.757	0.349	-0.353	-0.299	-3.213	-0.224
7	A1		-55.313	9.460	-20.066	2.734	-0.958	-0.979	-7.328	-0.680
8	A1		-50.633	8.823	-19.727	2.867	-0.970	-1.007	-7.287	-0.690
9	A1		-54.952	9.368	-19.979	2.722	-0.960	-0.977	-7.346	-0.683
10	A1		-50.198	8.797	-19.609	2.853	-0.972	-1.006	-7.314	-0.691
11	B1		-51.397	8.212	-18.217	4.422	-0.689	-1.110	-3.758	-0.410
12	B1		-46.789	8.297	-16.973	0.680	-0.807	-0.553	-7.144	-0.617
13	B1		-56.500	8.900	-18.747	4.290	-0.658	-1.076	-3.655	-0.375
14	B1		-54.179	9.741	-20.716	1.736	-1.152	-0.916	-9.680	-0.890
15	B1		-49.310	9.218	-20.315	1.860	-1.166	-0.944	-9.669	-0.899
16	B1		-54.105	9.807	-20.685	1.734	-1.153	-0.916	-9.689	-0.889
17	B1		-51.356	8.195	-18.217	4.418	-0.690	-1.109	-3.770	-0.412
18	B1		-56.110	8.767	-18.587	4.288	-0.678	-1.081	-3.802	-0.403
19	B1		-53.744	9.715	-20.598	1.722	-1.154	-0.915	-9.706	-0.891
20	B1		-48.990	9.143	-20.227	1.853	-1.166	-0.943	-9.674	-0.900

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-36.015	6.147	-13.960	1.762	-0.597	-0.627	-4.541	-0.401
2	A2		-33.893	5.714	-12.659	1.397	-0.486	-0.502	-3.713	-0.319
3	A2		2.871	-2.173	-0.625	0.288	-0.292	-0.247	-2.656	-0.185
4	B2		-39.781	6.909	-15.555	2.172	-0.722	-0.763	-5.448	-0.497
5	B2		-37.702	6.196	-12.996	1.302	-0.476	-0.481	-3.734	-0.313
6	B2		-43.384	7.341	-15.837	2.073	-0.713	-0.741	-5.472	-0.491
7	B2		-43.352	7.329	-15.839	2.069	-0.713	-0.741	-5.479	-0.491
8	B2		-39.664	6.933	-15.535	2.163	-0.724	-0.762	-5.471	-0.498
9	B2		-43.295	7.379	-15.812	2.068	-0.714	-0.741	-5.488	-0.491
10	B2		-39.751	6.896	-15.559	2.168	-0.723	-0.762	-5.455	-0.498
11	B2		-43.058	7.318	-15.760	2.059	-0.715	-0.740	-5.499	-0.492
12	B2		-39.457	6.884	-15.479	2.158	-0.724	-0.762	-5.474	-0.498
13	C2		-39.994	6.417	-14.461	3.184	-0.555	-0.834	-3.271	-0.337
14	C2		-36.917	6.421	-13.397	0.653	-0.602	-0.441	-5.266	-0.448
15	C2		-21.173	3.176	-8.037	0.894	-0.298	-0.318	-2.234	-0.181
16	C2		2.584	-1.956	-0.563	0.259	-0.263	-0.222	-2.390	-0.167
17	C2		-2.568	-0.733	-1.220	0.392	-0.266	-0.239	-2.296	-0.188

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ							
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1
ТЗА 29. Пластина AS XT d12s200/4 YT d12s200/4 XB d12s200/4 YB d12s200/4 ТЗА 44. Пластина AS XB d16s200/3 YB d16s200/3 ТЗА 45. Пластина AS XT d20s200/3 YT d20s200/3							
15.71	21.36	15.71	21.36	1.85	1.85	3.71	
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры							
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К
		1.458	1				

Корпус K1-K4. Плиты покрытия, сеч. 250мм
<p>Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 289538 Модуль армирования: Оболочка</p>  <p>Толщина пластины - 25.0 ( см )          Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )          Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )          Индексы материалов: общие 4, бетон 3, арматура 1          Расчет по теории Карпенко          Класс бетона - В30</p>

Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-1.870	-16.055	-3.504	3.119	14.705	-0.083	-0.771	4.011
2	A1		-3.589	-15.630	-3.265	3.099	14.776	-0.084	-0.740	3.890
3	A1		-3.234	-15.019	-4.796	3.085	14.827	-0.065	-0.731	3.761
4	A1		-4.451	-16.401	-3.889	3.018	14.758	-0.072	-0.692	3.803
5	A1		-4.565	-16.391	-3.853	3.019	14.759	-0.073	-0.692	3.801
6	A1		-3.470	-16.947	-3.545	3.045	14.683	-0.079	-0.723	3.937
7	A1		-2.296	-16.256	-2.858	3.126	14.695	-0.093	-0.771	4.038
8	A1		-2.465	-16.234	-2.907	3.126	14.697	-0.091	-0.772	4.034
9	B1		-0.534	-16.948	-1.063	3.086	14.726	-0.121	-0.741	3.969
10	B1		-9.556	-15.100	-4.163	3.112	14.823	-0.061	-0.745	3.762
11	B1		-1.871	-14.501	-2.543	3.052	14.849	-0.102	-0.702	3.720
12	B1		-3.114	-17.294	-1.449	2.985	14.779	-0.111	-0.663	3.762
13	B1		-10.532	-15.861	-4.750	3.031	14.806	-0.050	-0.697	3.672
14	B1		-2.133	-17.841	-1.105	3.011	14.705	-0.117	-0.694	3.895
15	B1		0.230	-16.016	-3.511	3.121	14.663	-0.099	-0.778	4.124
16	B1		0.060	-15.994	-3.559	3.122	14.664	-0.097	-0.778	4.120

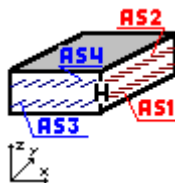
Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-1.778	-10.816	-2.360	2.125	10.030	-0.058	-0.522	2.694
2	A2		-2.675	-10.460	-2.135	1.875	9.084	-0.050	-0.441	2.399
3	B2		-1.680	-11.735	-1.871	2.251	10.560	-0.068	-0.558	2.925
4	B2		-2.554	-11.394	-2.075	2.234	10.612	-0.064	-0.536	2.834
5	B2		-2.558	-11.064	-2.810	2.227	10.644	-0.056	-0.530	2.754
6	B2		-3.480	-12.111	-2.123	2.176	10.592	-0.061	-0.501	2.787
7	B2		-3.559	-12.100	-2.106	2.177	10.593	-0.061	-0.500	2.784
8	B2		-2.908	-12.408	-1.895	2.195	10.544	-0.065	-0.522	2.868
9	B2		-1.729	-11.755	-1.806	2.252	10.559	-0.069	-0.558	2.927
10	B2		-1.857	-11.738	-1.843	2.252	10.560	-0.068	-0.558	2.924
11	C2		-0.547	-12.186	-0.700	2.226	10.580	-0.087	-0.538	2.880
12	C2		-6.513	-10.991	-2.668	2.241	10.645	-0.049	-0.539	2.742
13	C2		-1.571	-10.528	-1.755	2.201	10.669	-0.073	-0.510	2.699
14	C2		-2.510	-12.491	-0.946	2.151	10.616	-0.079	-0.481	2.731
15	C2		-7.252	-11.567	-3.114	2.180	10.633	-0.040	-0.503	2.675
16	C2		-1.775	-12.859	-0.724	2.169	10.564	-0.084	-0.502	2.823
17	C2		-0.089	-11.599	-2.230	2.249	10.538	-0.073	-0.562	2.983
18	C2		-0.218	-11.582	-2.267	2.250	10.539	-0.072	-0.562	2.980

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 30. Пластина AS XT d16s200/5 YT d16s200/5 XB d16s200/5 YB d16s200/5								
ТЗА 31. Пластина AS XB d20s200/3 YB d20s200/3								
ТЗА 39. Пластина AS XT d28s200/3 YT d28s200/3								
25.76	40.84	25.76	40.84	2.66	2.66	5.33		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.270	3					

## Корпус К1-К4. Плита перекрытия подземного эт. сеч. 300мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 623436  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-7.659	-7.212	-16.000	2.025	8.200	-0.684	-0.168	-0.002
2	A1		-9.313	-14.344	-14.091	1.299	5.182	-0.419	-0.085	-0.054
3	A1		-8.580	-4.978	-16.082	1.998	8.200	-0.691	-0.160	0.023
4	A1		-8.570	-4.829	-15.956	2.000	8.199	-0.690	-0.160	0.020
5	A1		-9.308	-18.692	-15.953	1.992	8.079	-0.666	-0.168	-0.030
6	A1		-7.882	-6.347	-16.238	2.021	8.198	-0.684	-0.166	-0.005
7	A1		-9.426	-15.477	-16.683	1.964	8.079	-0.678	-0.158	0.016
8	A1		0.911	6.438	-4.076	0.563	2.804	-0.285	-0.054	0.220
9	A1		-8.129	-6.387	-15.890	2.004	8.202	-0.691	-0.162	0.028
10	A1		-8.151	-8.606	-11.919	2.065	8.231	-0.672	-0.193	-0.023
11	A1		-8.611	-17.962	-10.970	1.368	5.204	-0.398	-0.117	-0.123
12	B1		0.012	-12.020	-13.935	1.994	8.205	-0.679	-0.162	-0.050
13	B1		-20.013	-12.200	-12.497	1.363	5.169	-0.416	-0.091	-0.033
14	B1		-19.280	-2.834	-14.488	2.062	8.187	-0.688	-0.167	0.044
15	B1		-10.482	-1.027	-14.740	1.985	8.204	-0.698	-0.164	0.076
16	B1		-1.638	-23.500	-13.888	1.961	8.084	-0.661	-0.163	-0.078
17	B1		-0.211	-11.154	-14.173	1.990	8.203	-0.679	-0.161	-0.053
18	B1		-20.127	-13.333	-15.089	2.029	8.067	-0.674	-0.165	0.037
19	B1		-10.041	-2.585	-14.673	1.989	8.207	-0.698	-0.166	0.084
20	B1		-18.852	-6.462	-10.325	2.130	8.219	-0.669	-0.200	-0.002
21	B1		-0.940	-22.769	-8.904	1.337	5.209	-0.393	-0.111	-0.171

### Нормативные значения

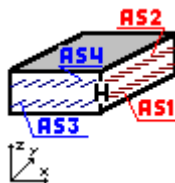
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-7.458	-15.582	-8.872	1.266	4.933	-0.388	-0.116	-0.078
2	A2		-7.392	-14.402	-7.197	1.057	3.991	-0.300	-0.093	-0.115
3	A2		5.022	5.672	-3.570	0.578	2.277	-0.175	-0.044	-0.085
4	A2		4.473	5.607	-4.018	0.569	2.279	-0.181	-0.044	-0.064
5	A2		0.753	5.320	-3.368	0.465	2.317	-0.236	-0.044	0.181
6	A2		-7.282	-14.526	-7.125	1.062	3.992	-0.299	-0.094	-0.116
7	B2		-5.847	-6.952	-10.003	1.594	6.273	-0.506	-0.148	-0.059
8	B2		-6.908	-13.067	-8.381	1.047	3.987	-0.305	-0.087	-0.096
9	B2		-6.352	-5.972	-9.890	1.576	6.274	-0.511	-0.144	-0.037
10	B2		-6.867	-16.111	-9.880	1.571	6.182	-0.493	-0.149	-0.076
11	B2		-6.994	-13.926	-10.345	1.551	6.183	-0.501	-0.142	-0.043
12	B2		-6.203	-6.327	-9.920	1.578	6.274	-0.511	-0.144	-0.035
13	B2		-6.577	-7.785	-8.664	1.594	6.279	-0.505	-0.151	-0.056
14	B2		-6.931	-14.899	-7.886	1.065	3.986	-0.297	-0.094	-0.130
15	C2		4.520	5.105	-3.213	0.521	2.049	-0.158	-0.040	-0.077
16	C2		-14.468	-10.914	-9.084	1.056	3.961	-0.311	-0.074	-0.068
17	C2		-13.913	-3.819	-10.593	1.586	6.248	-0.517	-0.131	-0.009
18	C2		0.678	4.788	-3.031	0.419	2.086	-0.212	-0.040	0.163
19	C2		4.025	5.046	-3.616	0.512	2.052	-0.163	-0.040	-0.057
20	C2		-14.554	-11.772	-11.048	1.560	6.157	-0.507	-0.129	-0.015
21	C2		-2.499	-18.472	-10.278	1.519	6.167	-0.497	-0.129	-0.092

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 30. Пластина AS XT d16s200/5 YT d16s200/5 XB d16s200/5 YB d16s200/5								
10.05	10.05	10.05	10.05	0.67	0.67	1.34		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.186	10					

## Корпус К1-К4. Плита ростверка, сеч. 1800мм.

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 61396  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 180.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 9 сверху = 17 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 20 ( Y ) ( см )  
Индексы материалов: общие 3, бетон 4, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-7.817	-21.412	-14.633	413.710	631.828	-96.702	554.486	-703.168
2	A1		-7.936	-21.405	-14.498	413.312	632.156	-96.717	553.725	-703.107
3	A1		-7.926	-21.415	-14.464	412.922	631.705	-96.693	553.638	-703.057
4	A1		-12.288	-22.731	-13.841	350.109	540.631	-85.558	492.236	-618.866
5	A1		1.799	-3.047	-9.533	215.961	336.027	-53.321	293.237	-372.359
6	A1		-10.388	-23.456	-14.851	403.390	620.785	-97.481	563.912	-712.507
7	A1		-10.270	-23.446	-15.021	404.137	620.824	-97.480	564.730	-712.563
8	A1		-10.378	-23.449	-14.852	403.350	620.701	-97.471	563.883	-712.452
9	A1		-10.270	-23.463	-14.986	403.788	620.457	-97.466	564.672	-712.569
10	B1		-3.715	-22.728	-12.722	426.217	639.957	-96.125	563.971	-717.747
11	B1		-3.834	-22.721	-12.587	425.820	640.285	-96.141	563.210	-717.686
12	B1		-4.377	-23.433	-12.914	423.474	640.684	-97.041	561.583	-715.306
13	B1		-3.824	-22.732	-12.553	425.430	639.834	-96.117	563.123	-717.635
14	B1		-20.846	-20.007	-17.372	325.107	522.744	-85.964	473.284	-589.312
15	B1		-6.830	-25.484	-13.268	413.552	629.313	-97.805	571.769	-724.706
16	B1		-6.168	-24.762	-13.110	416.645	628.953	-96.903	574.215	-727.142
17	B1		-18.936	-20.725	-18.384	378.348	602.815	-97.877	544.931	-682.898
18	B1		-6.168	-24.779	-13.075	416.295	628.586	-96.889	574.157	-727.147

### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-6.338	-16.191	-9.366	277.065	421.601	-64.400	371.430	-469.927

2	A2	1.487	-2.518	-7.878	178.480	277.708	-44.067	242.344	-307.735
3	A2	-7.384	-16.059	-9.417	259.959	395.849	-60.644	349.009	-439.976
4	B2	-5.886	-16.456	-11.560	326.635	497.394	-75.663	434.198	-550.212
5	B2	-5.977	-16.450	-11.458	326.334	497.643	-75.675	433.622	-550.166
6	B2	-7.891	-16.522	-10.682	283.180	434.823	-66.942	381.718	-482.108
7	B2	-6.495	-17.052	-11.413	322.211	493.563	-75.683	434.232	-550.734
8	B2	-6.405	-17.057	-11.516	322.512	493.314	-75.671	434.808	-550.780
9	B2	-6.486	-17.046	-11.414	322.174	493.487	-75.674	434.206	-550.683
10	C2	1.338	-2.267	-7.090	160.632	249.938	-39.660	218.110	-276.962
11	C2	-14.756	-15.663	-13.295	263.827	418.975	-67.778	376.458	-469.403

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 28. Пластина AS XT d28s200/5 YT d28s200/5 XB d28s200/5 YB d28s200/5								
Т3А 27. Пластина AS XT d32s100/5 YT d32s100/5 XB d32s100/5 YB d32s100/5								
111.21	111.21	111.21	111.21	1.24	1.24	2.47		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.111	1					

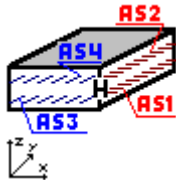




Элемент: 1 PCY									
1	A2	-12.778	5.674	-14.358	6.545	31.433	-1.798	-5.327	-35.029
2	A2	1.360	-14.193	-3.501	0.036	1.060	-0.189	-0.620	-2.225
3	A2	3.006	18.758	-2.952	2.876	12.618	-0.453	-2.268	-14.049
4	A2	-13.723	-15.754	-18.355	5.849	29.201	-1.879	-5.161	-33.082
5	B2	-13.546	-4.462	-17.768	7.181	34.771	-2.032	-6.074	-39.086
6	B2	-13.632	-3.275	-17.432	7.187	34.706	-2.014	-6.028	-38.916
7	B2	-12.808	10.948	-14.125	7.216	34.343	-1.917	-5.857	-38.304
8	B2	-13.648	-5.189	-17.780	7.154	34.660	-2.029	-6.054	-38.969
9	B2	-11.907	-7.607	-18.867	6.788	32.860	-1.909	-5.752	-36.879
10	B2	-14.140	-10.930	-17.908	6.629	32.601	-2.010	-5.793	-36.934
11	B2	-12.910	12.173	-13.794	7.218	34.268	-1.899	-5.810	-38.123
12	B2	-12.592	-19.413	-19.335	5.606	28.153	-1.856	-5.108	-32.128
13	B2	-12.407	-6.229	-18.417	6.965	33.752	-1.994	-5.994	-38.063
14	B2	-13.547	-4.467	-17.764	7.181	34.771	-2.032	-6.074	-39.086
15	C2	2.705	16.882	-2.657	2.589	11.356	-0.407	-2.042	-12.644
16	C2	-14.636	-4.179	-16.659	6.814	33.364	-2.025	-5.882	-37.678
17	C2	1.224	-12.774	-3.151	0.033	0.954	-0.170	-0.558	-2.003

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 24. Пластина AS XT d18s200/5 YT d18s200/5 XB d18s200/5 YB d18s200/5								
Т3А 26. Пластина AS XT d20s200/5 YT d20s200/5 XB d20s200/5 YB d20s200/5								
28.43	28.43	28.43	28.43	1.14	1.14	2.27		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.073	5					

## Паркинг. Плита фундамента, сеч. 750мм

Элемент 1
<p>Элемент N = 1</p> <p>Элемент в ЛИРА-САПР N = 12074</p> <p>Модуль армирования: Оболочка</p>

<p>Толщина пластины - 75.0 ( см )</p> <p>Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 9 сверху = 17 ( см )</p> <p>Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 20 (Y) ( см )</p> <p>Индексы материалов: общие 3, бетон 4, арматура 1</p> <p>Расчет по теории Карпенко</p> <p>Класс бетона - B40</p> <p>Класс продольной арматуры X - A500C</p> <p>Класс продольной арматуры Y - A500C</p> <p>Класс поперечной арматуры - A500C</p>

Максимальный диаметр 32.00 мм

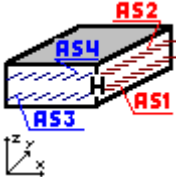
УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-20.121	-22.235	2.323	3.446	-36.681	-2.082	0.236	-2.375
2	A1		-20.540	-29.826	2.280	0.383	-31.902	-3.375	-0.351	-6.948
3	A1		-19.511	-22.484	0.747	3.754	-33.779	-1.213	0.266	-0.395
4	A1		0.292	5.166	-0.808	1.161	4.381	-0.202	1.056	2.415
5	A1		-20.519	-24.325	2.644	2.893	-37.886	-2.476	0.085	-3.226
6	A1		0.971	7.238	2.459	0.499	-1.331	-1.817	0.937	-1.556
7	A1		-20.584	-24.583	2.540	2.802	-37.620	-2.499	0.068	-3.326
8	A1		0.935	7.377	2.459	0.560	-0.933	-1.683	0.947	-1.367
9	A1		-20.586	-30.009	2.220	0.395	-31.439	-3.096	-0.389	-6.963
10	A1		-19.729	-30.006	1.864	0.468	-30.035	-2.660	-0.403	-5.958
11	A1		-20.548	-29.916	2.259	0.382	-31.521	-3.124	-0.393	-6.998
12	B1		-20.745	-22.842	-0.235	3.509	-36.604	-2.423	0.281	-2.302
13	B1		-21.165	-30.433	-0.278	0.447	-31.825	-3.717	-0.307	-6.876
14	B1		-20.435	-23.137	-1.144	3.812	-33.713	-1.433	0.298	-0.356
15	B1		-21.144	-24.931	0.085	2.957	-37.809	-2.818	0.130	-3.153
16	B1		-20.676	-23.682	4.378	2.856	-37.932	-2.297	0.062	-3.260
17	B1		-21.209	-25.189	-0.018	2.865	-37.544	-2.841	0.113	-3.253
18	B1		-21.210	-30.616	-0.339	0.458	-31.363	-3.438	-0.344	-6.891
19	B1		-19.886	-29.363	3.599	0.431	-30.081	-2.481	-0.426	-5.992
20	B1		-20.143	-30.364	3.493	0.414	-31.478	-2.958	-0.402	-7.038

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		0.802	5.982	2.032	0.413	-1.100	-1.502	0.775	-1.286
2	A2		-15.556	-24.635	1.533	0.118	-24.849	-2.094	-0.494	-5.217
3	A2		0.241	4.269	-0.668	0.959	3.621	-0.167	0.872	1.996
4	A2		0.773	6.097	2.032	0.463	-0.771	-1.391	0.783	-1.130
5	A2		-15.747	-25.054	0.629	0.179	-24.327	-1.868	-0.500	-4.694
6	A2		-15.314	-24.806	0.958	0.171	-24.087	-1.826	-0.504	-4.587
7	B2		-16.190	-24.829	1.798	-0.040	-26.735	-2.682	-0.488	-6.073
8	B2		-16.141	-24.395	1.776	0.204	-27.307	-2.594	-0.447	-5.708
9	B2		-16.182	-24.518	1.695	0.176	-27.201	-2.597	-0.453	-5.723
10	B2		-16.224	-24.968	1.753	-0.031	-26.385	-2.471	-0.516	-6.084
11	B2		-15.839	-22.812	1.534	0.623	-26.394	-2.296	-0.332	-5.063
12	B2		-15.576	-24.965	1.483	0.024	-25.321	-2.140	-0.527	-5.323
13	B2		-16.195	-24.898	1.783	-0.041	-26.447	-2.492	-0.520	-6.111
14	C2		-16.293	-19.537	0.181	2.277	-30.225	-1.947	-0.022	-2.644
15	C2		-16.602	-25.215	0.145	-0.003	-26.700	-2.913	-0.460	-6.048
16	C2		-16.032	-19.731	-0.548	2.497	-28.098	-1.235	-0.009	-1.226

17	C2	-16.595	-21.120	0.424	1.858	-31.138	-2.246	-0.136	-3.288
18	C2	-16.291	-20.308	3.211	1.793	-31.217	-1.908	-0.181	-3.358
19	C2	-16.636	-21.243	0.342	1.830	-31.032	-2.249	-0.142	-3.303
20	C2	-16.637	-25.354	0.099	0.006	-26.349	-2.701	-0.488	-6.059
21	C2	0.217	3.842	-0.601	0.863	3.259	-0.150	0.785	1.796
22	C2	-15.684	-24.540	2.617	-0.003	-25.365	-2.033	-0.543	-5.366
23	C2	0.722	5.384	1.829	0.371	-0.990	-1.351	0.697	-1.157

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 24. Пластина AS XT d18s200/5 YT d18s200/5 XB d18s200/5 YB d18s200/5								
Т3А 25. Пластина AS XT d32s200/5 YT d32s200/5 XB d32s200/5 YB d32s200/5								
52.94	52.94	52.94	52.94	1.41	1.41	2.82		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	5					

## Паркинг. Плита перекрытия, сеч. 260 мм

Элемент 1
<p>Элемент N = 1  Элемент в ЛИРА-САПР N = 784706  Модуль армирования: Оболочка</p>  <p>Толщина пластины - 26.0 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  Расчет по теории Карпенко  Класс бетона - В40  Класс продольной арматуры X - A500C  Класс продольной арматуры Y - A500C  Класс поперечной арматуры - A500C  Максимальный диаметр 32.00 мм</p>

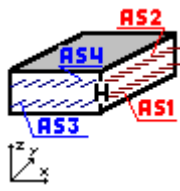
УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-54.497	-69.185	31.544	1.481	1.749	-1.131	-0.391	1.841
2	A1		-55.184	-69.234	29.423	0.842	1.032	-0.652	-0.318	1.309
3	A1		-58.411	-70.427	32.391	1.447	1.753	-1.097	-0.383	1.809

4	A1	-54.815	-69.041	31.091	1.445	1.791	-1.107	-0.403	1.839
5	A1	-53.349	-69.622	30.116	0.788	0.935	-0.613	-0.289	1.206
6	A1	-56.703	-70.937	31.885	1.431	1.823	-1.084	-0.365	1.743
7	A1	-51.505	-69.803	29.898	0.786	0.987	-0.616	-0.264	1.135
8	A1	-5.729	2.192	-2.479	0.617	0.600	-0.472	-0.204	0.832
9	A1	-54.906	-69.956	31.445	1.371	1.625	-1.044	-0.374	1.734
10	A1	-56.786	-68.436	32.839	1.439	1.763	-1.094	-0.424	1.890
11	A1	-55.460	-69.084	31.288	1.460	1.751	-1.116	-0.409	1.872
12	A1	-56.703	-68.492	32.805	1.439	1.763	-1.094	-0.424	1.889
13	B1	-51.908	-68.776	32.682	1.495	1.756	-1.141	-0.376	1.817
14	B1	-56.891	-69.386	28.631	0.828	1.026	-0.641	-0.334	1.335
15	B1	-60.349	-70.829	31.557	1.461	1.757	-1.108	-0.368	1.784
16	B1	-52.226	-68.633	32.229	1.458	1.798	-1.118	-0.388	1.815
17	B1	-54.553	-70.215	29.446	0.808	0.941	-0.629	-0.267	1.169
18	B1	-58.640	-71.339	31.052	1.445	1.828	-1.095	-0.349	1.718
19	B1	-48.916	-69.395	31.036	0.800	0.994	-0.626	-0.249	1.111
20	B1	-56.109	-70.549	30.775	1.391	1.631	-1.060	-0.352	1.696
21	B1	-58.494	-68.588	32.046	1.425	1.757	-1.083	-0.440	1.916
22	B1	-54.868	-69.426	31.642	1.487	1.760	-1.136	-0.379	1.823
23	B1	-58.410	-68.643	32.013	1.425	1.757	-1.083	-0.440	1.915

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-42.412	-55.476	25.057	0.602	0.868	-0.460	-0.209	0.889
2	A2		-43.733	-55.868	24.772	0.585	0.821	-0.441	-0.208	0.882
3	A2		-43.736	-55.224	24.507	0.642	0.942	-0.490	-0.231	0.966
4	A2		-4.734	1.811	-2.049	0.510	0.496	-0.390	-0.169	0.688
5	B2		-43.166	-54.230	25.125	1.118	1.415	-0.849	-0.315	1.437
6	B2		-43.668	-54.246	23.609	0.638	0.866	-0.490	-0.258	1.034
7	B2		-46.113	-55.150	25.857	1.097	1.412	-0.827	-0.308	1.413
8	B2		-43.302	-54.172	24.763	1.091	1.447	-0.832	-0.323	1.433
9	B2		-42.342	-54.498	24.159	0.598	0.792	-0.460	-0.237	0.957
10	B2		-44.950	-55.487	25.493	1.084	1.464	-0.816	-0.295	1.366
11	B2		-41.025	-54.655	23.966	0.594	0.833	-0.460	-0.219	0.906
12	B2		-43.521	-54.750	25.166	1.039	1.315	-0.787	-0.301	1.357
13	B2		-44.013	-54.330	24.847	1.096	1.424	-0.829	-0.332	1.465
14	B2		-43.897	-54.160	24.996	1.105	1.412	-0.839	-0.328	1.461
15	C2		-1.611	2.418	0.635	0.583	0.407	-0.447	-0.058	0.483
16	C2		-43.946	-55.008	21.760	0.635	0.867	-0.487	-0.262	1.042
17	C2		-46.540	-56.074	23.982	1.112	1.419	-0.838	-0.291	1.388
18	C2		-42.254	-55.571	22.375	0.616	0.800	-0.474	-0.215	0.923
19	C2		-45.338	-56.437	23.602	1.098	1.472	-0.828	-0.278	1.340
20	C2		-38.581	-55.007	23.468	0.612	0.835	-0.474	-0.203	0.884
21	C2		-43.433	-55.824	23.382	1.058	1.323	-0.801	-0.280	1.323
22	C2		-4.261	1.630	-1.844	0.459	0.446	-0.351	-0.152	0.619

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 29. Пластина AS XT d12s200/4 YT d12s200/4 XB d12s200/4 YB d12s200/4								
Т3А 31. Пластина AS XB d20s200/3 YB d20s200/3								
21.36	5.65	21.36	5.65	1.04	1.04	2.08		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	6					

## Паркинг. Плиты покрытия, сеч. 400мм

Элемент 1
<p>Элемент N = 1  Элемент в ЛИРА-САПР N = 877841  Модуль армирования: Оболочка</p>  <p>Толщина пластины - 40.0 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  Индексы материалов: общие 4, бетон 4, арматура 1  Расчет по теории Карпенко  Класс бетона - В40  Класс продольной арматуры X - A500C  Класс продольной арматуры Y - A500C  Класс поперечной арматуры - A500C  Максимальный диаметр 32.00 мм</p>

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-41.217	-25.171	26.076	9.739	39.628	-2.898	2.550	-95.073
2	A1		7.810	4.050	-2.998	0.215	0.942	0.186	1.100	-2.851
3	A1		-49.583	-25.784	27.273	10.144	41.236	-3.168	1.914	-98.566
4	A1		-46.394	-27.477	23.449	10.088	40.992	-2.984	2.838	-98.131
5	A1		-49.583	-25.819	27.208	10.144	41.237	-3.166	1.922	-98.570
6	A1		-39.908	-24.144	26.610	9.532	38.781	-2.854	2.414	-93.231
7	A1		-39.678	-28.834	23.556	9.438	38.424	-2.803	2.577	-92.004
8	A1		-34.625	-29.774	14.938	7.912	32.169	-2.182	3.079	-78.123
9	A1		-40.723	-24.900	26.294	9.693	39.433	-2.892	2.525	-94.661
10	B1		-42.037	-26.702	24.868	10.050	40.883	-2.940	2.976	-97.842
11	B1		-29.560	-23.498	18.820	7.201	29.244	-2.041	2.655	-72.181
12	B1		-50.403	-27.314	26.065	10.455	42.492	-3.209	2.340	-101.336
13	B1		-47.214	-29.008	22.242	10.400	42.247	-3.025	3.263	-100.900

14	B1	-50.404	-27.350	26.001	10.455	42.492	-3.208	2.348	-101.339
15	B1	-47.432	-26.160	25.004	10.007	40.671	-3.058	2.399	-97.404
16	B1	-40.945	-22.826	28.165	9.451	38.460	-2.928	1.976	-92.504
17	B1	-40.352	-30.458	21.810	9.678	39.388	-2.768	3.045	-94.150
18	B1	-35.298	-31.398	13.192	8.153	33.133	-2.147	3.546	-80.268
19	B1	-38.919	-25.841	23.953	9.370	38.117	-2.748	2.853	-91.814

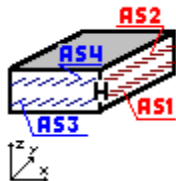
Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-36.493	-21.122	19.439	6.985	28.364	-2.232	1.174	-68.324
2	A2		6.455	3.347	-2.478	0.177	0.779	0.153	0.909	-2.356
3	A2		-13.227	-1.897	8.054	4.057	16.582	-1.218	0.947	-37.132
4	A2		-32.710	-21.446	17.049	6.372	25.875	-1.985	1.343	-62.741
5	B2		-37.251	-21.256	19.277	7.898	32.089	-2.367	2.078	-76.854
6	B2		-40.808	-20.113	22.448	8.003	32.510	-2.543	1.339	-77.741
7	B2		-38.392	-21.396	19.551	7.961	32.325	-2.403	2.039	-77.411
8	B2		-40.808	-20.146	22.389	8.003	32.511	-2.541	1.346	-77.744
9	B2		-36.269	-24.213	17.158	7.694	31.285	-2.293	2.123	-74.749
10	B2		-29.845	-23.311	13.266	6.383	25.931	-1.824	2.205	-62.886
11	C2		-11.904	-1.707	7.248	3.651	14.924	-1.096	0.852	-33.419
12	C2		-26.622	-18.706	16.275	5.924	24.046	-1.739	1.876	-59.095
13	C2		5.809	3.013	-2.230	0.160	0.701	0.138	0.818	-2.121
14	C2		-34.704	-18.351	22.829	7.558	30.740	-2.372	1.449	-73.865
15	C2		-33.822	-23.526	18.539	7.640	31.071	-2.251	2.137	-74.304

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 30. Пластина AS XT d16s200/5 YT d16s200/5 XB d16s200/5 YB d16s200/5								
Т3А 33. Пластина AS XT d28s200/3 YT d28s200/3 XB d28s200/3 YB d28s200/3								
40.84	40.84	40.84	40.84	2.04	2.04	4.08		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.3 (Полная)	О.К	К.3 (Прочность)	О.К	К.3 (Q)	О.К	К.3 (Трещины)	О.К	
		1.327	5					

## Стилобат. Плита перекрытия сеч. 260 мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 116063  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 26.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 ( Y ) ( см )  
Индексы материалов: общие 4, бетон 3, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - В30  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		1.999	8.789	2.341	1.728	2.451	1.049	0.639	-0.945
2	A1		-13.669	6.152	8.062	0.973	1.390	0.828	0.357	-0.706
3	A1		-8.960	8.698	8.358	1.636	2.379	1.038	0.577	-0.986
4	A1		-0.747	9.308	2.871	1.725	2.435	1.110	0.639	-0.976
5	A1		-7.769	5.483	5.234	1.032	1.425	0.812	0.374	-0.638
6	A1		-0.408	7.593	5.033	1.696	2.430	0.960	0.593	-0.888
7	A1		-0.645	9.525	2.707	1.725	2.433	1.111	0.640	-0.978
8	A1		-6.297	5.185	5.001	1.035	1.436	0.773	0.372	-0.616
9	A1		1.696	9.754	1.275	1.725	2.431	1.090	0.644	-0.973
10	A1		-0.761	9.225	2.928	1.726	2.436	1.111	0.639	-0.975
11	A1		-5.423	10.498	4.587	1.666	2.391	1.130	0.625	-1.050
12	B1		1.385	7.590	3.434	1.734	2.465	1.038	0.637	-0.930
13	B1		-14.306	5.245	9.250	0.976	1.383	0.824	0.360	-0.711
14	B1		-9.597	7.792	9.546	1.638	2.373	1.034	0.579	-0.991
15	B1		-0.971	9.669	3.552	1.722	2.426	1.118	0.637	-0.987
16	B1		-8.406	4.576	6.422	1.035	1.418	0.808	0.377	-0.643
17	B1		-1.023	6.394	6.126	1.702	2.443	0.949	0.592	-0.873
18	B1		1.457	7.963	3.532	1.732	2.447	1.046	0.640	-0.941
19	B1		-0.869	9.885	3.388	1.722	2.424	1.119	0.639	-0.989
20	B1		-6.911	3.986	6.094	1.040	1.449	0.762	0.371	-0.601
21	B1		1.058	8.848	2.463	1.727	2.425	1.086	0.647	-0.978
22	B1		-0.955	9.716	3.287	1.717	2.414	1.123	0.641	-0.999
23	B1		-5.617	10.989	4.947	1.657	2.370	1.143	0.627	-1.074

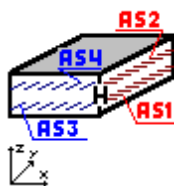


Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-4.867	3.237	5.297	0.793	1.125	0.491	0.254	-0.435
2	A2		-7.345	4.596	5.462	0.772	1.115	0.580	0.279	-0.531
3	A2		-7.572	4.387	6.837	0.892	1.310	0.576	0.299	-0.555
4	A2		7.676	3.920	-1.309	0.636	0.909	0.239	0.224	-0.238
5	B2		2.849	6.653	1.440	1.349	1.915	0.788	0.492	-0.723
6	B2		-9.539	4.710	6.061	0.771	1.107	0.623	0.278	-0.550
7	B2		-5.972	6.640	6.284	1.273	1.857	0.782	0.444	-0.762
8	B2		0.953	7.026	1.772	1.348	1.903	0.833	0.493	-0.746
9	B2		-4.366	4.128	3.562	0.823	1.138	0.607	0.293	-0.489
10	B2		1.108	5.747	3.411	1.326	1.898	0.721	0.458	-0.680
11	B2		1.024	7.178	1.657	1.348	1.901	0.833	0.494	-0.747
12	B2		-3.226	3.908	3.358	0.825	1.146	0.577	0.291	-0.473
13	B2		1.790	7.088	1.486	1.347	1.904	0.818	0.495	-0.741
14	B2		0.942	6.963	1.815	1.348	1.903	0.833	0.493	-0.745
15	B2		-4.096	7.711	4.255	1.296	1.870	0.851	0.479	-0.807
16	C2		6.909	3.528	-1.178	0.572	0.818	0.215	0.202	-0.214
17	C2		-10.800	3.843	7.690	0.772	1.107	0.619	0.278	-0.550
18	C2		-7.233	5.773	7.914	1.274	1.857	0.778	0.444	-0.762
19	C2		2.468	4.620	-0.536	0.553	0.806	0.266	0.189	-0.247
20	C2		-5.627	3.261	5.191	0.824	1.138	0.603	0.292	-0.490
21	C2		0.032	7.133	2.957	1.346	1.900	0.837	0.491	-0.751
22	C2		-4.472	2.850	4.925	0.828	1.159	0.569	0.288	-0.460
23	C2		2.689	4.533	-0.181	0.557	0.802	0.269	0.192	-0.249

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 29. Пластина AS XT d12s200/4 YT d12s200/4 XB d12s200/4 YB d12s200/4								
ТЗА 31. Пластина AS XB d20s200/3 YB d20s200/3								
ТЗА 32. Пластина AS XT d25s200/3 YT d25s200/3								
21.36	30.20	21.36	30.20	1.98	1.98	3.97		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	1					

### Стилобат. Плиты покрытия, сеч. 300мм

Элемент 1
Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 78734 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  
 Индексы материалов: общие 4, бетон 3, арматура 1  
 Расчет по теории Карпенко  
 Класс бетона - В30  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс поперечной арматуры - A500C  
 Максимальный диаметр 32.00 мм

#### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-11.044	-9.540	2.635	8.835	7.013	1.525	0.687	-0.197
2	A1		-14.899	-9.191	1.503	8.826	6.967	1.537	0.690	-0.237
3	A1		-12.763	-7.219	2.015	8.663	6.942	1.498	0.668	-0.244
4	A1		-12.389	-9.851	2.563	8.878	7.011	1.536	0.696	-0.197
5	A1		-7.857	-5.197	3.935	7.562	6.115	1.274	0.567	-0.182
6	A1		-16.808	-6.896	3.701	8.714	6.980	1.506	0.641	-0.253
7	A1		-10.708	-2.948	4.437	7.409	6.055	1.254	0.519	-0.223
8	A1		-14.525	-9.240	1.392	8.828	6.968	1.538	0.689	-0.238
9	A1		-12.110	-9.139	2.600	8.819	6.992	1.522	0.700	-0.197
10	A1		-14.596	-6.163	3.449	8.622	6.965	1.484	0.634	-0.254
11	B1		-3.478	-9.988	1.761	8.893	7.022	1.546	0.673	-0.207
12	B1		-29.645	-10.137	1.096	8.712	6.953	1.492	0.714	-0.221
13	B1		-5.197	-7.667	1.141	8.721	6.952	1.519	0.654	-0.253
14	B1		-18.132	-11.710	0.877	8.832	7.005	1.522	0.703	-0.192
15	B1		-0.292	-5.645	3.061	7.620	6.124	1.295	0.553	-0.192
16	B1		-31.555	-7.841	3.294	8.601	6.966	1.460	0.666	-0.236
17	B1		-3.143	-3.396	3.562	7.466	6.064	1.276	0.504	-0.233
18	B1		-20.268	-11.099	-0.294	8.782	6.962	1.524	0.696	-0.234
19	B1		-26.856	-10.085	2.193	8.706	6.978	1.477	0.725	-0.181
20	B1		-27.509	-8.165	1.608	8.549	6.928	1.452	0.693	-0.228
21	B1		-7.030	-6.611	2.574	8.680	6.974	1.506	0.620	-0.264

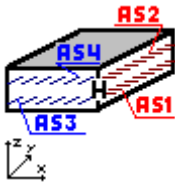
#### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-9.173	-1.276	6.641	5.463	4.468	0.898	0.349	-0.131
2	A2		-8.058	-0.653	5.593	4.757	4.120	0.809	0.297	-0.102
3	B2		-7.988	-4.936	3.733	6.296	5.031	1.063	0.470	-0.138

4	B2	-9.142	-5.073	3.787	6.319	5.029	1.069	0.476	-0.137
5	B2	-7.662	-3.706	4.111	6.208	5.011	1.041	0.462	-0.142
6	B2	-8.858	-5.110	3.703	6.321	5.029	1.069	0.475	-0.138
7	B2	-5.863	-1.996	4.597	5.460	4.445	0.897	0.392	-0.128
8	B2	-10.601	-3.451	5.379	6.242	5.040	1.046	0.441	-0.148
9	B2	-6.405	-0.755	5.865	5.382	4.433	0.881	0.361	-0.128
10	B2	-8.637	-4.561	3.738	6.276	5.015	1.059	0.478	-0.138
11	B2	-9.060	-2.915	5.190	6.177	5.028	1.031	0.436	-0.150
12	C2	1.345	-4.625	-2.488	1.343	1.012	0.230	0.129	-0.015
13	C2	-0.732	-5.010	-2.282	1.372	1.029	0.230	0.127	-0.015
14	C2	2.004	-3.093	-1.840	1.262	0.997	0.211	0.113	-0.020
15	C2	-0.937	-2.256	4.049	5.495	4.451	0.911	0.382	-0.135
16	C2	-21.781	-3.571	4.247	6.129	4.997	1.018	0.451	-0.169
17	C2	-3.097	-0.552	4.430	5.379	4.406	0.896	0.345	-0.166
18	C2	-18.165	-3.949	3.010	6.152	5.033	1.021	0.474	-0.162
19	C2	-5.752	-2.712	3.755	6.174	5.001	1.046	0.421	-0.187

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 40. Пластина AS XT d18s200/3 YT d18s200/3 XB d18s200/3 YB d18s200/3								
12.72	12.72	12.72	12.72	0.85	0.85	1.70		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.270	4					

## Бассейн. Ж.б. плита дна бассейна сеч. 260 мм

Элемент 1
<p>Элемент N = 1  Элемент в ЛИРА-САПР N = 109445  Модуль армирования: Оболочка</p>  <p>Толщина пластины - 26.0 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )  Индексы материалов: общие 4, бетон 3, арматура 1  Расчет по теории Карпенко  Класс бетона - В30  Класс продольной арматуры X - А500С  Класс продольной арматуры Y - А500С  Класс поперечной арматуры - А500С  Максимальный диаметр 32.00 мм</p>

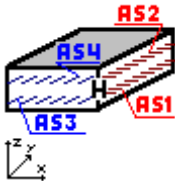
УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		89.056	23.924	11.210	-0.614	0.709	0.033	0.148	3.413
2	A1		20.921	-7.407	-11.713	-0.383	-0.812	0.090	0.107	1.992
3	A1		89.764	12.560	11.011	-0.953	-0.632	0.219	0.337	7.910
4	A1		78.588	25.865	12.738	-0.439	0.971	-0.020	0.081	2.145
5	A1		86.542	5.457	5.801	-0.968	-0.934	0.216	0.314	7.656
6	A1		83.796	10.894	9.310	-0.935	-0.733	0.228	0.337	7.873
7	A1		80.680	23.243	11.762	-0.463	0.905	-0.017	0.083	2.257
8	A1		85.478	24.376	11.064	-0.592	0.705	0.034	0.147	3.332
9	A1		86.712	5.540	5.923	-0.966	-0.920	0.216	0.315	7.649
10	A1		80.841	8.857	9.866	-0.925	-0.786	0.239	0.353	7.967
11	A1		87.718	8.709	7.792	-0.978	-0.825	0.231	0.338	8.001
12	A1		88.282	10.407	9.867	-0.954	-0.703	0.224	0.339	7.940
13	B1		90.937	23.017	12.020	-0.622	0.672	0.027	0.123	3.434
14	B1		90.520	10.081	9.338	-0.989	-0.786	0.218	0.329	7.986
15	B1		78.256	27.956	14.776	-0.406	1.111	-0.022	0.078	2.076
16	B1		86.267	2.324	3.781	-1.016	-1.134	0.218	0.320	7.754
17	B1		83.522	7.762	7.289	-0.983	-0.933	0.230	0.343	7.970
18	B1		80.348	25.334	13.799	-0.430	1.044	-0.018	0.081	2.188
19	B1		91.646	11.653	11.821	-0.961	-0.669	0.213	0.313	7.931
20	B1		85.146	26.467	13.102	-0.559	0.845	0.033	0.145	3.263
21	B1		86.438	2.407	3.902	-1.014	-1.121	0.218	0.322	7.747
22	B1		80.567	5.724	7.845	-0.973	-0.986	0.241	0.360	8.065
23	B1		87.444	5.576	5.771	-1.025	-1.025	0.234	0.345	8.098
24	B1		88.007	7.274	7.847	-1.002	-0.903	0.227	0.346	8.038

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		53.711	20.559	11.543	-0.306	0.745	-0.007	0.070	1.690
2	A2		17.290	-6.121	-9.680	-0.316	-0.671	0.075	0.089	1.646
3	A2		52.905	7.854	9.634	-0.607	-0.566	0.152	0.223	5.523
4	A2		27.926	-5.177	-10.868	-0.356	-0.574	0.065	0.083	1.618
5	B2		66.958	20.164	10.420	-0.458	0.610	0.023	0.112	2.629
6	B2		67.602	9.833	10.240	-0.766	-0.610	0.193	0.284	6.718
7	B2		59.028	21.634	11.578	-0.326	0.808	-0.017	0.061	1.669
8	B2		65.184	4.612	6.464	-0.775	-0.827	0.190	0.266	6.520
9	B2		63.683	8.541	9.245	-0.751	-0.671	0.198	0.285	6.681
10	B2		60.613	19.648	10.839	-0.344	0.758	-0.014	0.063	1.753
11	B2		64.248	20.507	10.310	-0.441	0.606	0.025	0.111	2.568
12	B2		61.248	7.130	9.355	-0.747	-0.722	0.207	0.295	6.760
13	B2		66.634	6.986	8.192	-0.782	-0.735	0.200	0.286	6.776
14	B2		66.479	8.202	9.373	-0.767	-0.663	0.197	0.286	6.741

15	C2	25.134	-4.660	-9.781	-0.321	-0.517	0.059	0.075	1.456
16	C2	59.397	22.938	13.166	-0.303	0.912	-0.019	0.061	1.617
17	C2	15.561	-5.509	-8.712	-0.285	-0.604	0.067	0.080	1.481
18	C2	60.982	20.952	12.426	-0.321	0.861	-0.016	0.062	1.702
19	C2	64.617	21.810	11.897	-0.418	0.710	0.022	0.111	2.516
20	C2	66.456	4.951	6.880	-0.813	-0.865	0.202	0.290	6.839
21	C2	66.885	6.113	8.325	-0.797	-0.780	0.197	0.291	6.797

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2	
ТЗА 30. Пластина AS XT d16s200/5 YT d16s200/5 XB d16s200/5 YB d16s200/5 ТЗА 31. Пластина AS XB d20s200/3 YB d20s200/3 ТЗА 32. Пластина AS XT d25s200/3 YT d25s200/3									
25.76	34.60	25.76	34.60	2.32	2.32	4.64			
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры									
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К		
		>1.500	5						

### Бассейн. Ж.б. стенки бассейна сеч. 260 мм

Элемент 1	
<p>Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 90183 Модуль армирования: Оболочка</p>  <p>Толщина пластины - 26.0 ( см )          Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 6 сверху = 5 ( см )          Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5 сверху = 7 (Y) ( см )          Индексы материалов: общие 4, бетон 3, арматура 1          Расчет по теории Карпенко          Класс бетона - B30          Класс продольной арматуры X - A500C          Класс продольной арматуры Y - A500C          Класс поперечной арматуры - A500C          Максимальный диаметр 32.00 мм</p>	

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		39.728	-24.290	-9.873	0.301	1.537	0.044	0.095	-5.116
2	A1		39.316	-26.240	-10.386	0.282	1.465	0.044	0.099	-5.519
3	A1		25.514	-17.051	-14.668	0.292	1.445	0.042	0.039	-3.804
4	A1		32.044	-10.720	-8.673	0.401	1.885	0.042	0.053	-2.592
5	A1		34.556	-28.794	-13.028	0.210	1.160	0.041	0.089	-5.991

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 72. Пластина AS XT d10s300/4 YT d10s300/4 XB d10s300/4 YB d10s300/4								

2.62	2.62	2.62	2.62	0.20	0.20	0.40	
<b>АРМАТУРА    Проверка заданной арматуры</b>							
<b>К.З (Полная)</b>	<b>О.К</b>	<b>К.З (Прочность)</b>	<b>О.К</b>	<b>К.З (Q)</b>	<b>О.К</b>	<b>К.З (Трещины)</b>	<b>О.К</b>
		1.223	4				

# КОЭФФИЦИЕНТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ Ж.Б. ЭЛЕМЕНТОВ ПО ПРОЧНОСТИ

## Корпус К1-К4. Ж.Б. колонны сеч. 1200х1000мм



Элемент N = 1  
Длина 3.55 ( м )

Элемент в ЛИРА-САПР N = 839933  
Ly = 2.485 , Lz = 2.485 ( м )

Сечение - Прямоугольник

B(D)= 120.0 , H(D1)= 100.0 , B1= 0.0 , H1= 0.0 , B2= 0.0 , H2= 0.0 ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )

Вид элемента: Колонна рядовая

Индексы материалов: общие 1, бетон 1, арматура 1

Класс бетона - B50

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

## УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		-2492.393	6.714	166.801	-140.090	176.961	196.880
2 A1		-2510.647	6.781	170.261	-142.772	178.795	198.538
3 A1		-2511.375	6.798	170.839	-143.212	178.731	198.457
4 A1		-2511.756	6.794	170.714	-143.132	178.735	198.481
5 A1		-2496.543	6.732	167.299	-140.475	177.376	197.236
6 B1		-2589.857	6.829	170.513	-142.315	182.480	203.180
7 B1		-2608.111	6.896	173.973	-144.997	184.315	204.837
8 B1		-2608.839	6.914	174.551	-145.437	184.250	204.756
9 B1		-2609.220	6.909	174.426	-145.357	184.254	204.781
10 B1		-2594.008	6.848	171.011	-142.700	182.895	203.536
11 B1		-1598.694	4.428	108.222	-91.284	113.756	128.804
12 B1		-1597.596	4.415	107.777	-90.931	113.816	128.857
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY							
1 A1		-2496.719	6.745	113.620	-140.688	101.850	197.356
2 A1		-2509.375	6.781	115.532	-142.772	102.690	198.538
3 A1		-2510.104	6.798	115.941	-143.212	102.657	198.457
4 A1		-2510.484	6.794	115.847	-143.132	102.651	198.481
5 A1		-2508.995	6.785	115.627	-142.852	102.695	198.513
6 B1		-2594.183	6.861	116.495	-142.913	104.960	203.656
7 B1		-2606.839	6.896	118.407	-144.997	105.800	204.837
8 B1		-2607.568	6.914	118.816	-145.437	105.767	204.756



9 B1	-2607.948	6.909	118.722	-145.357	105.762	204.781
10 B1	-1597.422	4.428	73.226	-91.284	64.377	128.804
11 B1	-1596.324	4.415	72.916	-90.931	64.415	128.857
12 B1	-2606.459	6.901	118.501	-145.078	105.806	204.813

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		-1627.030	4.478	110.999	-93.246	116.770	129.684
2 B2		-1945.155	5.274	131.157	-109.997	138.399	153.763
3 B2		-1958.971	5.324	133.777	-112.029	139.787	155.016
4 B2		-1959.977	5.336	134.187	-112.355	139.732	154.965
5 B2		-1948.286	5.287	131.532	-110.288	138.712	154.030
6 C2		-957.241	2.254	72.046	-61.206	71.145	77.828
7 C2		-1283.388	3.574	86.933	-73.231	91.778	103.448
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY							
1 A2		-1625.994	4.478	75.255	-93.246	67.059	129.684
2 B2		-1948.358	5.297	89.385	-110.451	79.730	154.123
3 B2		-1957.934	5.324	90.833	-112.029	80.365	155.016
4 B2		-1958.940	5.336	91.118	-112.355	80.329	154.965
5 C2		-956.378	2.254	48.584	-61.206	41.311	77.828
6 C2		-1282.351	3.574	58.859	-73.231	52.120	103.448

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
Тип арматурных стержней	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z
Сечение: 1 CY=60.0, CZ=50.0									
Т3А 5. Брус AS comb(Колонна 1200x1000 подземная часть);									
11.Произвольные	1x40	55.0	-45.0	1x40	-55.0	-45.0	1x40	55.0	45.0
	1x40	-55.0	45.0	1x40	41.3	-45.0	1x40	27.5	-45.0
	1x40	13.8	-45.0	1x40	0.0	-45.0	1x40	-13.8	-45.0
	1x40	-27.5	-45.0	1x40	-41.3	-45.0	1x40	41.3	45.0
	1x40	27.5	45.0	1x40	13.8	45.0	1x40	0.0	45.0
	1x40	-13.8	45.0	1x40	-27.5	45.0	1x40	-41.3	45.0
	1x40	55.0	-30.0	1x40	55.0	-15.0	1x40	55.0	0.0
	1x40	55.0	15.0	1x40	55.0	30.0	1x40	-55.0	-30.0
	1x40	-55.0	-15.0	1x40	-55.0	0.0	1x40	-55.0	15.0
	1x40	-55.0	30.0						
Поперечная арматура									
Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =14, внутренний =14; шаг =0.1									
Горизонтальная: диаметр =14; шаг=0.1									
Сечение: 2 CY=60.0, CZ=50.0									
Т3А 5. Брус AS comb(Колонна 1200x1000 подземная часть);									
11.Произвольные	1x40	55.0	-45.0	1x40	-55.0	-45.0	1x40	55.0	45.0
	1x40	-55.0	45.0	1x40	41.3	-45.0	1x40	27.5	-45.0
	1x40	13.8	-45.0	1x40	0.0	-45.0	1x40	-13.8	-45.0
	1x40	-27.5	-45.0	1x40	-41.3	-45.0	1x40	41.3	45.0
	1x40	27.5	45.0	1x40	13.8	45.0	1x40	0.0	45.0
	1x40	-13.8	45.0	1x40	-27.5	45.0	1x40	-41.3	45.0



1 A1	-2506.104	18.516	188.968	-116.366	413.098	328.934
2 A1	-234.481	0.999	14.494	-7.450	25.351	20.678
3 A1	-2648.247	19.114	197.168	-121.370	433.132	345.701
4 A1	-2648.612	19.225	198.143	-122.021	433.927	346.175
5 A1	-2638.887	18.938	198.496	-122.311	428.236	342.689
6 A1	-2647.594	19.130	197.393	-121.512	433.544	345.948
7 A1	-2638.235	18.954	198.721	-122.454	428.648	342.936
8 A1	-2644.667	19.154	198.364	-122.226	431.432	344.540
9 A1	-2649.265	19.209	197.918	-121.878	433.516	345.928
10 A1	-2647.472	19.099	197.011	-121.267	432.890	345.538
11 A1	-2637.958	18.849	197.817	-121.851	427.851	342.460
12 A1	-2648.523	19.218	198.071	-121.972	433.929	346.177
13 B1	-2523.669	19.089	192.642	-119.112	416.932	331.295
14 B1	-2671.727	19.319	198.921	-122.497	438.495	350.040
15 B1	-2677.227	19.421	200.852	-123.655	437.139	348.952
16 B1	-2667.502	19.133	201.205	-123.945	431.448	345.466
17 B1	-2672.093	19.431	199.896	-123.148	439.290	350.514
18 B1	-2671.074	19.335	199.146	-122.640	438.907	350.287
19 B1	-2655.800	19.527	202.394	-125.200	432.482	345.298
20 B1	-2662.231	19.727	202.038	-124.972	435.266	346.902
21 B1	-2677.879	19.405	200.627	-123.512	436.728	348.705
22 B1	-2658.117	19.260	195.970	-120.493	435.883	347.886
23 B1	-2666.572	19.045	200.526	-123.485	431.063	345.237
24 B1	-2672.003	19.424	199.824	-123.100	439.291	350.516
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	-2614.959	18.618	146.914	-119.811	291.481	340.990
2 A1	-2646.344	19.114	149.294	-121.370	296.771	345.701
3 A1	-2646.710	19.225	150.012	-122.021	297.378	346.175
4 A1	-2636.985	18.938	150.250	-122.311	293.063	342.689
5 A1	-2645.692	19.130	149.463	-121.512	297.085	345.948
6 A1	-2636.333	18.954	150.419	-122.454	293.377	342.936
7 A1	-2642.764	19.154	150.152	-122.226	295.528	344.540
8 A1	-2647.363	19.209	149.843	-121.878	297.064	345.928
9 A1	-2636.055	18.849	149.753	-121.851	292.768	342.460
10 A1	-2646.620	19.218	149.960	-121.972	297.379	346.177
11 B1	-2643.573	18.813	148.995	-121.445	293.599	343.767
12 B1	-2669.825	19.319	150.615	-122.497	300.429	350.040
13 B1	-2675.324	19.421	152.092	-123.655	299.497	348.952
14 B1	-2665.599	19.133	152.330	-123.945	295.181	345.466
15 B1	-2670.190	19.431	151.334	-123.148	301.037	350.514
16 B1	-2669.172	19.335	150.784	-122.640	300.743	350.287
17 B1	-2653.897	19.527	153.010	-125.200	296.283	345.298
18 B1	-2660.329	19.727	152.744	-124.972	298.434	346.902
19 B1	-2675.977	19.405	151.923	-123.512	299.183	348.705
20 B1	-2674.958	19.309	151.374	-123.003	298.889	348.478
21 B1	-2664.670	19.045	151.833	-123.485	294.887	345.237

22 B1	-2670.101	19.424	151.281	-123.100	301.037	350.516
-------	-----------	--------	---------	----------	---------	---------

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		-1172.422	7.748	98.573	-61.439	193.010	151.866
2 A2		-193.786	0.826	11.978	-6.157	20.951	17.089
3 A2		-1757.941	13.031	128.540	-79.019	288.665	230.381
4 B2		-1975.921	14.705	149.328	-91.887	327.599	260.414
5 B2		-2074.792	15.128	155.165	-95.449	341.874	272.299
6 B2		-2075.577	15.201	155.744	-95.842	342.165	272.471
7 B2		-2067.715	14.996	156.181	-96.170	338.165	270.017
8 B2		-2072.588	15.148	155.911	-95.997	340.274	271.232
9 B2		-2074.206	15.117	155.046	-95.371	341.691	272.176
10 B2		-2067.012	14.929	155.667	-95.822	337.873	269.843
11 B2		-2075.496	15.195	155.678	-95.798	342.166	272.473
12 C2		-1055.180	6.973	88.716	-55.295	173.709	136.679
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY							
1 A2		-1756.383	13.031	97.371	-79.019	197.791	230.381
2 B2		-2069.658	15.063	117.533	-95.526	232.929	270.937
3 B2		-2073.234	15.128	117.515	-95.449	234.466	272.299
4 B2		-2074.019	15.201	117.939	-95.842	234.688	272.471
5 B2		-2066.157	14.996	118.247	-96.170	231.657	270.017
6 B2		-2071.030	15.148	118.045	-95.997	233.287	271.232
7 B2		-2065.453	14.929	117.871	-95.822	231.434	269.843
8 B2		-2073.938	15.195	117.891	-95.798	234.689	272.473
9 C2		-1053.849	6.973	66.905	-55.295	119.796	136.679

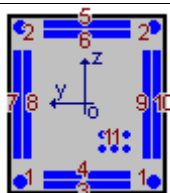
ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
Тип арматурных стержней	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z
Сечение: 1 CY=75.0, CZ=50.0									
Т3А 8. Брус AS_comb(Колонна 1500x1000);									
11.Произвольные	1x32	70.4	-45.4	1x32	-70.4	-45.4	1x32	70.4	45.4
	1x32	-70.4	45.4	1x32	54.8	-45.4	1x32	39.1	-45.4
	1x32	23.5	-45.4	1x32	7.8	-45.4	1x32	-7.8	-45.4
	1x32	-23.5	-45.4	1x32	-39.1	-45.4	1x32	-54.8	-45.4
	1x32	54.8	45.4	1x32	39.1	45.4	1x32	23.5	45.4
	1x32	7.8	45.4	1x32	-7.8	45.4	1x32	-23.5	45.4
	1x32	-39.1	45.4	1x32	-54.8	45.4	1x32	70.4	-27.2
	1x32	70.4	-9.1	1x32	70.4	9.1	1x32	70.4	27.2
	1x32	-70.4	-27.2	1x32	-70.4	-9.1	1x32	-70.4	9.1
	1x32	-70.4	27.2						
Поперечная арматура									
Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =14, внутренний =14; шаг =0.1									
Горизонтальная: диаметр =14; шаг=0.1									
Сечение: 2 CY=75.0, CZ=50.0									
Т3А 8. Брус AS_comb(Колонна 1500x1000);									
11.Произвольные	1x32	70.4	-45.4	1x32	-70.4	-45.4	1x32	70.4	45.4

1x32	-70.4	45.4	1x32	54.8	-45.4	1x32	39.1	-45.4
1x32	23.5	-45.4	1x32	7.8	-45.4	1x32	-7.8	-45.4
1x32	-23.5	-45.4	1x32	-39.1	-45.4	1x32	-54.8	-45.4
1x32	54.8	45.4	1x32	39.1	45.4	1x32	23.5	45.4
1x32	7.8	45.4	1x32	-7.8	45.4	1x32	-23.5	45.4
1x32	-39.1	45.4	1x32	-54.8	45.4	1x32	70.4	-27.2
1x32	70.4	-9.1	1x32	70.4	9.1	1x32	70.4	27.2
1x32	-70.4	-27.2	1x32	-70.4	-9.1	1x32	-70.4	9.1
1x32	-70.4	27.2						

Поперечная арматура

Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =14, внутренний =14; шаг =0.1

Горизонтальная: диаметр =14; шаг=0.1



Единицы измерения: диаметр - мм; координаты - см; шаг - м

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
8.04	8.04	8.04	8.04	64.34	64.34	32.17	32.17		30.79	30.79		

#### АРМАТУРА Проверка заданной арматуры

AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---	------	------	-------	-------

Сечение: 1;

Сечение проходит. Коэффициент запаса 1.148.

Сечение: 2;

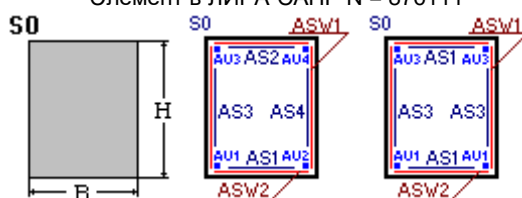
Сечение проходит. Коэффициент запаса 1.270.

## Корпус K1-K4. Ж.б. колонны сеч. 1000x1000мм

### Элемент 1

Элемент N = 1

Элемент в ЛИРА-САПР N = 876111



Длина 6.2 ( м )

Ly = 4.34 , Lz = 4.34 ( м )

Сечение - Прямоугольник

B(D)= 100.0 , H(D1)= 100.0 , B1= 0.0 , H1= 0.0 , B2= 0.0 , H2= 0.0 ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )

Вид элемента: Колонна рядовая

Индексы материалов: общие 8, бетон 1, арматура 1

Класс бетона - B50

Класс продольной арматуры X - A500C

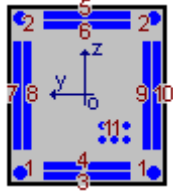
Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))						
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м						
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY						
1 A1		-1269.244	-2.789	-167.175	69.632	52.338
2 A1		-54.192	-0.460	14.273	-3.766	-3.903
3 A1		-1363.793	-2.012	-212.759	82.627	71.139
4 A1		-1363.593	-1.912	-209.832	81.670	71.970
5 A1		-1363.797	-2.013	-212.745	82.626	71.130
6 A1		-1179.350	-2.716	-139.969	60.066	45.289
7 A1		-1179.550	-2.816	-142.896	61.024	44.458
8 A1		-916.902	-2.460	-102.840	45.366	30.458
9 B1		-1287.798	-2.673	-172.998	71.656	51.006
10 B1		-1386.325	-1.725	-215.546	83.617	73.867
11 B1		-1386.125	-1.624	-212.618	82.659	74.699
12 B1		-1382.347	-1.897	-218.582	84.652	69.807
13 B1		-1386.328	-1.725	-215.532	83.615	73.859
14 B1		-1159.680	-2.576	-133.220	57.665	44.801
15 B1		-1198.104	-2.701	-148.718	63.048	43.126
16 B1		-897.233	-2.320	-96.090	42.965	29.970
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1		-1343.065	-1.912	296.521	81.670	71.970
2 A1		-1343.265	-2.012	299.531	82.627	71.139
3 A1		-35.437	-0.460	-9.074	-3.766	-3.903
4 A1		-1343.268	-2.013	299.535	82.626	71.130
5 A1		-1336.232	-2.014	298.627	82.382	70.798
6 A1		-896.374	-2.460	178.428	45.366	30.458
7 B1		-1365.596	-1.624	299.881	82.659	74.699
8 B1		-1365.796	-1.725	302.892	83.617	73.867
9 B1		-1361.822	-1.897	306.267	84.650	69.798
10 B1		-1361.819	-1.897	306.263	84.652	69.807
11 B1		-1365.800	-1.725	302.896	83.615	73.859
12 B1		-1354.785	-1.898	305.359	84.406	69.466
13 B1		-876.704	-2.320	170.287	42.965	29.970

Нормативные значения						
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м						
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY						
1 A2		-950.130	-1.293	-146.589	56.975	49.538
2 A2		-44.787	-0.380	11.796	-3.112	-3.226
3 A2		-564.073	-0.874	-66.558	27.813	26.155
4 B2		-1068.953	-1.551	-166.954	65.035	55.516
5 B2		-1078.544	-1.485	-171.867	66.437	57.348
6 B2		-1078.393	-1.409	-169.649	65.711	57.978
7 B2		-1078.547	-1.485	-171.854	66.435	57.341

8 B2	-1001.003	-1.572	-148.561	58.513	96.300	49.547
9 C2	-507.665	-0.786	-59.902	25.032	43.965	23.540
10 C2	-1096.374	-1.297	-173.951	67.190	124.266	59.271
11 C2	-40.308	-0.342	10.616	-2.801	-12.118	-2.903
12 C2	-741.019	-1.728	-86.450	37.450	29.659	27.148
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A2	-933.390	-1.293	206.658	56.975	-206.275	49.538
2 A2	-29.287	-0.380	-7.499	-3.112	6.534	-3.226
3 B2	-1061.653	-1.409	237.760	65.711	-238.359	57.978
4 B2	-1061.804	-1.485	240.040	66.437	-236.261	57.348
5 B2	-1061.807	-1.485	240.044	66.435	-236.238	57.341
6 C2	-493.715	-0.786	95.296	25.032	-101.982	23.540
7 C2	-724.279	-1.728	145.736	37.450	-140.124	27.148

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ												
Тип арматурных стержней	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z			
Сечение: 1 CY=50.0, CZ=50.0												
Т3А 16. Брус AS_comb(Колонны сеч.1000x1000 первый этаж 2);												
11.Произвольные	1x36	44.2	-44.2	1x36	-44.2	-44.2	1x36	44.2	44.2			
	1x36	-44.2	44.2	1x36	26.5	-44.2	1x36	8.8	-44.2			
	1x36	-8.8	-44.2	1x36	-26.5	-44.2	1x36	26.5	44.2			
	1x36	8.8	44.2	1x36	-8.8	44.2	1x36	-26.5	44.2			
	1x36	44.2	-26.5	1x36	44.2	-8.8	1x36	44.2	8.8			
	1x36	44.2	26.5	1x36	-44.2	-26.5	1x36	-44.2	-8.8			
	1x36	-44.2	8.8	1x36	-44.2	26.5						
Поперечная арматура Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =12, внутренний =12; шаг =0.2 Горизонтальная: диаметр =12; шаг=0.2												
Сечение: 2 CY=50.0, CZ=50.0												
Т3А 16. Брус AS_comb(Колонны сеч.1000x1000 первый этаж 2);												
11.Произвольные	1x36	44.2	-44.2	1x36	-44.2	-44.2	1x36	44.2	44.2			
	1x36	-44.2	44.2	1x36	26.5	-44.2	1x36	8.8	-44.2			
	1x36	-8.8	-44.2	1x36	-26.5	-44.2	1x36	26.5	44.2			
	1x36	8.8	44.2	1x36	-8.8	44.2	1x36	-26.5	44.2			
	1x36	44.2	-26.5	1x36	44.2	-8.8	1x36	44.2	8.8			
	1x36	44.2	26.5	1x36	-44.2	-26.5	1x36	-44.2	-8.8			
	1x36	-44.2	8.8	1x36	-44.2	26.5						
Поперечная арматура Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =12, внутренний =12; шаг =0.2 Горизонтальная: диаметр =12; шаг=0.2												
												
Единицы измерения: диаметр - мм; координаты - см; шаг - м												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
10.18	10.18	10.18	10.18	40.72	40.72	40.72	40.72		11.31	11.31		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл

Сечение: 1;  
Сечение проходит. Коэффициент запаса 1.411.  
Сечение: 2;  
Сечение проходит. Коэффициент запаса 1.064.

## Корпус К1. Ж.б. колонны сеч. 600х600мм

### Элемент 1



Длина 3.6 ( м )  
 $L_y = 2.52$  ,  $L_z = 2.52$  ( м )  
 Сечение - Прямоугольник  
 $B(D) = 60.0$  ,  $H(D1) = 60.0$  ,  $B1 = 0.0$  ,  $H1 = 0.0$  ,  $B2 = 0.0$  ,  $H2 = 0.0$  ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )

Вид элемента: Колонна рядовая  
 Индексы материалов: общие 18, бетон 9, арматура 1

Класс бетона - В45  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс поперечной арматуры - A500C  
 Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		-347.909	0.198	-13.589	6.546	0.253	0.416
2 A1		-348.331	0.213	-13.513	6.505	0.503	0.538
3 A1		-350.355	0.276	-11.082	5.596	1.221	0.816
4 A1		-349.934	0.261	-11.158	5.636	0.971	0.694
5 A1		-339.114	0.275	-11.245	5.603	1.264	0.853
6 A1		-19.763	0.033	-0.362	0.604	-0.992	-0.474
7 A1		-340.637	0.245	-11.704	5.817	0.397	0.417
8 A1		-338.426	0.213	-13.700	6.531	0.478	0.542
9 A1		-338.200	0.198	-13.779	6.574	0.255	0.433
10 A1		-352.915	0.240	-12.771	6.216	0.747	0.635
11 A1		-348.104	0.199	-13.592	6.549	0.280	0.429
12 A1		-352.493	0.225	-12.847	6.256	0.497	0.513
13 A1		-352.553	0.251	-11.762	5.869	1.040	0.753
14 A1		-232.128	0.144	-4.608	2.544	0.715	0.525
15 A1		-233.657	0.148	-5.633	2.892	0.269	0.329
16 A1		-297.620	0.207	-9.483	4.572	1.012	0.773

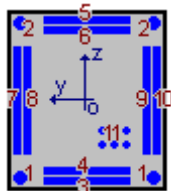


17 A1	-102.483	0.061	-3.933	1.891	-0.371	-0.075
18 A1	-248.888	0.170	-4.957	2.669	0.747	0.539
19 A1	-304.964	0.244	-7.608	3.927	1.511	0.950
20 A1	-295.575	0.223	-8.126	4.088	1.472	0.961
21 B1	-354.431	0.125	-15.817	7.422	-0.650	-0.003
22 B1	-354.853	0.140	-15.741	7.381	-0.400	0.119
23 B1	-342.534	0.205	-9.706	5.071	1.641	1.018
24 B1	-339.687	0.222	-10.108	5.250	0.188	0.307
25 B1	-232.992	0.021	-7.539	3.740	-2.498	-1.018
26 B1	-236.019	0.094	-3.848	2.232	1.526	0.946
27 B1	-327.963	0.155	-13.078	6.403	-2.174	-0.840
28 B1	-344.949	0.139	-15.928	7.407	-0.425	0.123
29 B1	-325.778	0.091	-15.516	7.293	-2.455	-0.886
30 B1	-359.438	0.167	-14.999	7.091	-0.156	0.216
31 B1	-354.627	0.125	-15.820	7.424	-0.623	0.010
32 B1	-359.016	0.152	-15.075	7.132	-0.406	0.094
33 B1	-224.307	0.073	-3.232	2.019	1.135	0.727
34 B1	-220.983	0.057	-7.007	3.478	-2.302	-0.928
35 B1	-221.499	0.037	-7.338	3.614	-2.316	-0.920
36 B1	-221.367	0.125	-3.227	2.021	-0.053	0.130
37 B1	-344.722	0.125	-16.007	7.450	-0.648	0.014
38 B1	-344.722	0.125	-16.007	7.450	-0.648	0.014
39 B1	-297.143	0.173	-6.231	3.402	1.931	1.151
40 B1	-267.142	0.053	-11.177	5.416	-2.745	-1.115
41 B1	-287.754	0.153	-6.750	3.564	1.892	1.163
42 B1	-276.531	0.073	-10.658	5.255	-2.706	-1.126
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	-15.843	0.033	1.813	0.604	0.714	-0.474
2 A1	-345.385	0.276	9.063	5.596	-1.718	0.816
3 A1	-346.645	0.256	9.280	5.774	-1.440	0.623
4 A1	-347.718	0.225	9.681	6.259	-1.369	0.526
5 A1	-347.945	0.240	9.605	6.216	-1.540	0.635
6 A1	-334.144	0.275	8.926	5.603	-1.805	0.853
7 A1	-335.667	0.245	9.236	5.817	-1.104	0.417
8 A1	-333.456	0.213	9.811	6.531	-1.473	0.542
9 A1	-333.230	0.198	9.887	6.574	-1.303	0.433
10 A1	-347.067	0.271	9.210	5.733	-1.630	0.746
11 A1	-347.582	0.251	9.368	5.869	-1.671	0.753
12 A1	-227.158	0.144	4.550	2.544	-1.175	0.525
13 A1	-228.687	0.148	4.777	2.892	-0.915	0.329
14 A1	-292.649	0.207	6.975	4.572	-1.769	0.773
15 A1	-98.562	0.061	2.874	1.891	-0.101	-0.075
16 A1	-243.918	0.170	4.653	2.669	-1.193	0.539
17 A1	-343.134	0.199	9.983	6.549	-1.264	0.429
18 A1	-290.605	0.223	6.591	4.088	-1.988	0.961
19 B1	-337.564	0.205	8.550	5.071	-2.024	1.018

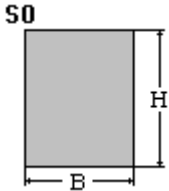
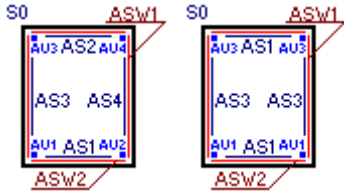
20 B1	-353.167	0.182	10.206	6.650	-0.835	0.204
21 B1	-354.240	0.152	10.608	7.135	-0.764	0.107
22 B1	-354.467	0.167	10.532	7.091	-0.935	0.216
23 B1	-228.022	0.021	5.931	3.740	1.167	-1.018
24 B1	-231.049	0.094	4.187	2.232	-1.881	0.946
25 B1	-322.993	0.155	9.987	6.403	0.849	-0.840
26 B1	-339.979	0.139	10.737	7.407	-0.868	0.123
27 B1	-320.808	0.091	10.746	7.293	0.733	-0.886
28 B1	-354.105	0.177	10.295	6.745	-1.066	0.334
29 B1	-219.337	0.073	4.037	2.019	-1.481	0.727
30 B1	-216.013	0.057	5.528	3.478	1.038	-0.928
31 B1	-216.528	0.037	5.685	3.614	0.997	-0.920
32 B1	-216.396	0.125	4.048	2.021	-0.522	0.130
33 B1	-339.752	0.125	10.814	7.450	-0.698	0.014
34 B1	-349.656	0.125	10.909	7.424	-0.659	0.010
35 B1	-339.752	0.125	10.814	7.450	-0.697	0.014
36 B1	-271.561	0.073	8.266	5.255	1.349	-1.126
37 B1	-282.784	0.153	6.078	3.564	-2.294	1.163

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		-216.954	0.111	-8.184	3.878	0.260	0.378
2 A2		-188.738	0.087	-5.281	2.630	0.186	0.284
3 A2		-16.333	0.027	-0.299	0.499	-0.820	-0.392
4 A2		-181.235	0.087	-5.423	2.650	0.167	0.287
5 A2		-84.696	0.050	-3.250	1.563	-0.307	-0.062
6 A2		-181.441	0.100	-5.351	2.610	0.369	0.386
7 B2		-265.728	0.140	-11.140	5.286	0.208	0.366
8 B2		-266.082	0.154	-11.071	5.249	0.432	0.475
9 B2		-267.510	0.183	-9.561	4.694	0.938	0.681
10 B2		-267.156	0.169	-9.630	4.732	0.715	0.572
11 B2		-260.007	0.183	-9.703	4.714	0.919	0.684
12 B2		-258.579	0.153	-11.212	5.268	0.413	0.478
13 B2		-258.372	0.140	-11.284	5.308	0.210	0.379
14 B2		-269.059	0.171	-10.589	5.061	0.590	0.538
15 B2		-265.876	0.140	-11.143	5.288	0.229	0.376
16 B2		-268.705	0.157	-10.658	5.098	0.367	0.429
17 B2		-268.784	0.179	-9.824	4.799	0.812	0.628
18 B2		-228.181	0.146	-8.116	3.829	0.739	0.618
19 B2		-191.921	0.118	-4.728	2.403	0.546	0.446
20 B2		-234.135	0.159	-6.947	3.444	1.107	0.758
21 B2		-226.632	0.158	-7.088	3.463	1.088	0.760
22 C2		-92.817	0.055	-4.663	2.051	0.124	0.244
23 C2		-96.575	0.053	-3.766	1.711	-0.136	0.031
24 C2		-181.279	0.018	-6.420	3.106	-1.605	-0.587

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
Тип арматурных стержней	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z
Сечение: 1 CY=30.0. CZ=30.0									

Т3А 59. Брус AS comb(Колонна 60х60 наземная часть);												
11.Произвольные	1x28	25.6	-25.6	1x28	-25.6	-25.6	1x28	25.6	25.6			
	1x28	-25.6	25.6	1x28	12.8	-25.6	1x28	0.0	-25.6			
	1x28	-12.8	-25.6	1x28	12.8	25.6	1x28	0.0	25.6			
	1x28	-12.8	25.6	1x28	25.6	-12.8	1x28	25.6	0.0			
	1x28	25.6	12.8	1x28	-25.6	-12.8	1x28	-25.6	0.0			
	1x28	-25.6	12.8									
Поперечная арматура Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =10, внутренний =10; шаг =0.2 Горизонтальная: диаметр =10; шаг=0.2												
Сечение: 2 CY=30.0, CZ=30.0												
Т3А 59. Брус AS comb(Колонна 60х60 наземная часть);												
11.Произвольные	1x28	25.6	-25.6	1x28	-25.6	-25.6	1x28	25.6	25.6			
	1x28	-25.6	25.6	1x28	12.8	-25.6	1x28	0.0	-25.6			
	1x28	-12.8	-25.6	1x28	12.8	25.6	1x28	0.0	25.6			
	1x28	-12.8	25.6	1x28	25.6	-12.8	1x28	25.6	0.0			
	1x28	25.6	12.8	1x28	-25.6	-12.8	1x28	-25.6	0.0			
	1x28	-25.6	12.8									
Поперечная арматура Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =10, внутренний =10; шаг =0.2 Горизонтальная: диаметр =10; шаг=0.2												
												
Единицы измерения: диаметр - мм; координаты - см; шаг - м												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
6.16	6.16	6.16	6.16	18.47	18.47	18.47	18.47		7.85	7.85		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
Сечение: 1; Сечение проходит. Коэффициент запаса >1.500. Сечение: 2; Сечение проходит. Коэффициент запаса >1.500.												

## Корпус К1. Ж.б. колонны сеч. 400х400мм

Элемент 1	
Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 878301	
	
Длина 5.5 ( м ) Ly = 3.85 , Lz = 3.85 ( м ) Сечение - Прямоугольник	

B(D)= 40.0 , H(D1)= 40.0 , B1= 0.0 , H1= 0.0 , B2= 0.0 , H2= 0.0 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )

Вид элемента: Колонна рядовая  
 Индексы материалов: общие 7, бетон 5, арматура 1

Класс бетона - В40  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс поперечной арматуры - A500C  
 Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		-57.630	0.027	7.121	-4.753	1.217	0.419
2 A1		-17.810	-0.009	3.868	-1.703	-0.147	-0.051
3 A1		-46.675	0.007	2.718	-2.804	1.571	0.548
4 A1		-57.864	0.024	7.214	-4.846	1.119	0.385
5 A1		-57.739	0.025	7.225	-4.856	1.083	0.372
6 A1		-48.558	0.028	3.248	-3.021	1.673	0.581
7 A1		-46.772	0.006	2.816	-2.849	1.572	0.548
8 A1		-57.602	0.018	7.005	-4.816	1.102	0.379
9 A1		-57.905	0.025	7.210	-4.850	1.101	0.379
10 A1		-57.699	0.024	7.230	-4.852	1.109	0.381
11 A1		-46.714	0.008	2.713	-2.808	1.545	0.539
12 A1		-57.806	0.020	6.983	-4.814	1.087	0.374
13 A1		-57.460	0.025	5.555	-4.279	1.580	0.546
14 A1		-48.253	0.021	3.040	-2.987	1.666	0.579
15 A1		-46.581	0.005	2.951	-2.907	1.388	0.483
16 A1		-48.657	0.025	3.540	-3.147	1.529	0.531
17 A1		-57.641	0.020	7.000	-4.820	1.077	0.370
18 A1		-57.740	0.025	7.227	-4.857	1.091	0.375
19 A1		-48.584	0.026	3.321	-3.050	1.694	0.589
20 B1		-57.620	0.032	7.075	-4.737	1.452	0.502
21 B1		-46.664	0.011	2.673	-2.789	1.806	0.631
22 B1		-57.853	0.028	7.169	-4.830	1.354	0.468
23 B1		-57.733	0.029	7.264	-4.872	0.869	0.297
24 B1		-48.547	0.032	3.202	-3.006	1.908	0.664
25 B1		-46.787	0.002	2.844	-2.860	1.702	0.594
26 B1		-57.591	0.014	7.059	-4.835	0.985	0.337
27 B1		-57.926	0.023	7.239	-4.861	0.990	0.339
28 B1		-57.689	0.020	7.284	-4.871	0.992	0.340
29 B1		-46.735	0.014	2.658	-2.790	1.241	0.431
30 B1		-57.827	0.026	6.929	-4.796	0.783	0.266
31 B1		-57.449	0.030	5.509	-4.263	1.816	0.629
32 B1		-48.242	0.026	2.995	-2.971	1.901	0.662
33 B1		-46.576	0.009	2.990	-2.922	1.174	0.408
34 B1		-48.672	0.021	3.568	-3.158	1.660	0.577

35 B1	-57.662	0.026	6.945	-4.802	0.773	0.263
36 B1	-57.761	0.022	7.256	-4.868	0.980	0.336
37 B1	-57.730	0.021	7.281	-4.876	0.974	0.334
38 B1	-48.573	0.030	3.276	-3.035	1.929	0.672
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	-54.476	0.020	-20.479	-4.821	-1.040	0.373
2 A1	-54.475	0.020	-20.477	-4.820	-1.032	0.370
3 A1	-45.391	0.028	-13.974	-3.021	-1.641	0.581
4 A1	-15.052	-0.009	-5.839	-1.703	0.143	-0.051
5 A1	-43.605	0.006	-13.424	-2.849	-1.552	0.548
6 A1	-54.435	0.018	-20.449	-4.816	-1.058	0.379
7 A1	-54.573	0.025	-20.457	-4.856	-1.038	0.372
8 A1	-54.739	0.025	-20.436	-4.850	-1.057	0.379
9 A1	-54.323	0.025	-18.872	-4.290	-1.530	0.545
10 A1	-54.737	0.025	-20.434	-4.850	-1.049	0.376
11 A1	-45.086	0.021	-13.985	-2.987	-1.634	0.579
12 A1	-43.415	0.005	-13.619	-2.907	-1.367	0.483
13 A1	-45.491	0.025	-14.397	-3.147	-1.498	0.531
14 A1	-54.574	0.025	-20.459	-4.857	-1.046	0.375
15 A1	-45.418	0.026	-14.065	-3.050	-1.662	0.589
16 B1	-54.466	0.024	-20.435	-4.805	-1.278	0.456
17 B1	-54.469	0.023	-20.526	-4.836	-0.815	0.294
18 B1	-45.381	0.032	-13.930	-3.006	-1.879	0.664
19 B1	-43.621	0.002	-13.457	-2.860	-1.684	0.594
20 B1	-54.425	0.014	-20.503	-4.835	-0.939	0.337
21 B1	-54.567	0.029	-20.506	-4.872	-0.821	0.297
22 B1	-54.760	0.023	-20.471	-4.861	-0.944	0.339
23 B1	-54.466	0.016	-20.533	-4.840	-0.921	0.331
24 B1	-54.313	0.030	-18.828	-4.274	-1.768	0.628
25 B1	-54.758	0.031	-20.386	-4.832	-0.741	0.268
26 B1	-45.076	0.026	-13.941	-2.971	-1.872	0.662
27 B1	-43.409	0.009	-13.668	-2.922	-1.150	0.408
28 B1	-45.506	0.021	-14.430	-3.158	-1.630	0.577
29 B1	-54.496	0.026	-20.428	-4.802	-0.724	0.263
30 B1	-54.595	0.022	-20.493	-4.868	-0.934	0.336
31 B1	-54.564	0.021	-20.513	-4.876	-0.927	0.334
32 B1	-45.407	0.030	-14.021	-3.035	-1.900	0.672

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		-14.719	-0.008	3.197	-1.407	-0.121	-0.042
2 A2		-36.188	0.017	1.736	-2.008	1.292	0.449
3 A2		-39.161	0.018	2.474	-2.412	1.209	0.419
4 A2		-36.293	0.022	1.904	-2.039	1.283	0.446
5 A2		-36.219	0.018	1.733	-2.011	1.278	0.445

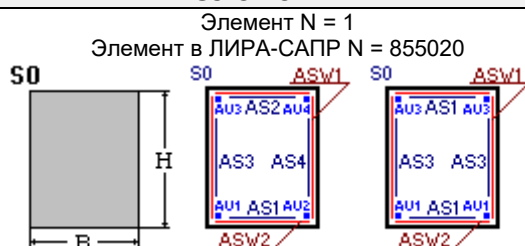
6 B2	-36.168	0.018	1.584	-1.945	1.401	0.488
7 B2	-42.755	0.021	4.599	-3.272	0.987	0.341
8 B2	-42.785	0.022	4.595	-3.275	0.967	0.334
9 B2	-36.273	0.023	1.752	-1.976	1.393	0.485
10 B2	-36.239	0.018	1.655	-1.978	1.402	0.488
11 B2	-42.681	0.017	4.429	-3.245	0.982	0.339
12 B2	-42.786	0.022	4.597	-3.276	0.974	0.336
13 B2	-36.198	0.020	1.580	-1.948	1.381	0.481
14 B2	-42.711	0.018	4.424	-3.248	0.962	0.332
15 B2	-42.627	0.021	3.409	-2.876	1.307	0.453
16 B2	-36.167	0.019	1.582	-1.944	1.395	0.485
17 B2	-36.345	0.021	1.959	-2.065	1.293	0.450
18 B2	-36.293	0.022	1.808	-1.997	1.409	0.490
19 C2	-13.247	-0.007	2.877	-1.267	-0.109	-0.038
20 C2	-34.915	0.010	1.314	-1.798	1.473	0.515
21 C2	-13.287	0.007	2.037	-0.924	0.416	0.146
22 C2	-35.002	0.005	1.433	-1.848	1.406	0.491
23 C2	-13.296	0.009	1.978	-0.900	0.358	0.126
24 C2	-34.965	0.013	1.304	-1.799	1.102	0.384
25 C2	-36.160	0.021	1.553	-1.934	1.547	0.539
26 C2	-34.894	0.009	1.526	-1.888	1.053	0.367
27 C2	-13.264	-0.005	2.757	-1.218	-0.046	-0.016
28 C2	-13.288	-0.000	2.468	-1.100	0.150	0.053
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A2	-36.596	0.018	-11.276	-2.412	-1.180	0.419
2 A2	-33.728	0.022	-9.716	-2.039	-1.261	0.446
3 A2	-12.439	-0.008	-4.826	-1.407	0.118	-0.042
4 A2	-33.623	0.017	-9.709	-2.008	-1.270	0.449
5 B2	-40.147	0.018	-14.089	-3.248	-0.938	0.335
6 B2	-40.146	0.018	-14.088	-3.248	-0.931	0.332
7 B2	-33.708	0.023	-9.508	-1.976	-1.371	0.485
8 B2	-33.674	0.018	-9.617	-1.978	-1.381	0.488
9 B2	-40.116	0.017	-14.067	-3.245	-0.952	0.339
10 B2	-40.220	0.022	-14.072	-3.275	-0.936	0.334
11 B2	-40.221	0.022	-14.074	-3.276	-0.943	0.336
12 B2	-40.082	0.021	-13.008	-2.883	-1.272	0.452
13 B2	-33.602	0.019	-9.499	-1.944	-1.372	0.485
14 B2	-33.780	0.021	-9.810	-2.065	-1.271	0.450
15 B2	-33.728	0.022	-9.577	-1.997	-1.387	0.490
16 C2	-11.195	-0.007	-4.343	-1.267	0.106	-0.038
17 C2	-11.235	0.007	-3.229	-0.924	-0.419	0.146
18 C2	-32.437	0.005	-9.099	-1.848	-1.394	0.491
19 C2	-11.244	0.009	-3.154	-0.900	-0.360	0.126
20 C2	-33.595	0.021	-9.471	-1.934	-1.527	0.539
21 C2	-32.329	0.009	-9.234	-1.888	-1.038	0.367
22 C2	-11.212	-0.005	-4.185	-1.218	0.043	-0.016





# Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850х800мм

## Элемент 1



Длина 3.6 ( м )

$L_y = 2.52$  ,  $L_z = 2.52$  ( м )

Сечение - Прямоугольник

$B(D) = 85.0$  ,  $H(D1) = 80.0$  ,  $B1 = 0.0$  ,  $H1 = 0.0$  ,  $B2 = 0.0$  ,  $H2 = 0.0$  ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )

Вид элемента: Колонна рядовая

Индексы материалов: общие 18, бетон 2, арматура 1

Класс бетона - В40

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

## УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - кН; Mx, My, Mz - кН*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A1		-2958.992	2.755	29.408	-67.409	32.420	102.601
2 A1		-2893.919	2.743	28.757	-66.257	32.517	102.795
3 A1		-2954.468	2.752	29.477	-67.533	32.274	102.339
4 A1		-2339.380	2.161	18.579	-47.339	15.421	71.662
5 A1		-2274.621	2.148	17.914	-46.158	15.524	71.868
6 A1		-2958.678	2.756	29.422	-67.437	32.414	102.588
7 B1		-3118.404	1.576	31.399	-70.153	30.723	110.068
8 B1		-3053.331	1.564	30.749	-69.001	30.819	110.261
9 B1		-3113.880	1.573	31.469	-70.278	30.576	109.806
10 B1		-2168.884	0.786	15.160	-40.177	16.165	67.358
11 B1		-2169.333	0.784	15.054	-39.982	16.198	67.414
12 B1		-2390.719	0.993	19.230	-44.092	14.364	77.385
13 B1		-3118.090	1.577	31.414	-70.182	30.717	110.055
14 B1		-2817.151	1.435	26.939	-62.039	33.825	99.467
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY							
1 A1		-2933.657	2.755	-44.742	-67.409	-80.441	102.601
2 A1		-119.845	2.052	-18.725	-19.436	-62.546	58.847
3 A1		-2868.584	2.743	-44.125	-66.257	-80.557	102.795
4 A1		-2929.133	2.752	-44.809	-67.533	-80.299	102.339
5 A1		-2314.044	2.161	-33.494	-47.339	-63.407	71.662

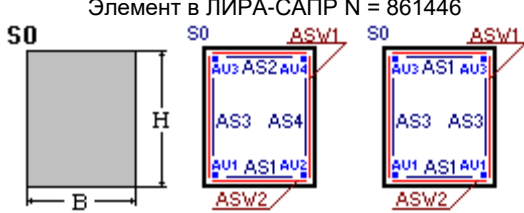
6 A1	-2249.286	2.148	-32.860	-46.158	-63.531	71.868
7 A1	-2933.343	2.756	-44.759	-67.437	-80.433	102.588
8 B1	-3093.069	1.576	-42.855	-70.153	-90.309	110.068
9 B1	-3027.996	1.564	-42.238	-69.001	-90.425	110.261
10 B1	-3088.544	1.573	-42.923	-70.278	-90.167	109.806
11 B1	-2143.549	0.786	-28.936	-40.177	-58.000	67.358
12 B1	-2143.998	0.784	-28.828	-39.982	-58.029	67.414
13 B1	-2365.384	0.993	-30.888	-44.092	-70.709	77.385
14 B1	-3092.754	1.577	-42.872	-70.182	-90.301	110.055

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - кН; Mx,My,Mz - кН*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 РСУ							
1 A2		-1952.416	1.902	17.500	-43.224	17.978	68.837
2 A2		-1761.058	1.724	13.646	-36.078	11.986	57.877
3 B2		-2249.001	2.175	21.827	-51.206	24.461	80.565
4 B2		-2218.442	2.163	21.615	-50.847	24.486	80.624
5 B2		-2245.569	2.173	21.880	-51.301	24.350	80.367
6 B2		-1791.617	1.736	13.858	-36.437	11.961	57.818
7 B2		-1761.300	1.723	13.635	-36.057	11.991	57.887
8 B2		-2248.759	2.175	21.839	-51.228	24.457	80.556
9 C2		-869.335	1.194	5.822	-20.520	5.074	41.624
10 C2		-105.645	1.526	1.975	-14.457	1.626	43.770
11 C2		-1689.501	0.833	11.746	-31.982	12.335	54.830
12 C2		-1799.804	1.733	14.005	-36.710	11.935	57.771
13 C2		-1690.248	0.832	11.671	-31.845	12.371	54.893
14 C2		-1836.689	0.974	14.489	-34.715	11.237	61.469
15 C2		-2168.592	1.313	20.434	-48.108	25.335	78.464
Элемент: 1 Сечение: 2 РСУ							
1 A2		-1931.877	1.902	-30.046	-43.224	-57.743	68.837
2 A2		-99.045	1.696	-15.475	-16.063	-51.691	48.634
3 A2		-1740.520	1.724	-26.040	-36.078	-51.678	57.877
4 B2		-2228.462	2.175	-34.499	-51.206	-64.161	80.565
5 B2		-2197.904	2.163	-34.317	-50.847	-64.201	80.624
6 B2		-2225.031	2.173	-34.550	-51.301	-64.053	80.367
7 B2		-1771.078	1.736	-26.223	-36.437	-51.639	57.818
8 B2		-1740.762	1.723	-26.028	-36.057	-51.685	57.887
9 B2		-2228.220	2.175	-34.512	-51.228	-64.155	80.556
10 C2		-852.831	1.194	-16.750	-20.520	-40.712	41.624
11 C2		-89.141	1.526	-13.928	-14.457	-46.522	43.770
12 C2		-1668.963	0.833	-23.371	-31.982	-48.024	54.830
13 C2		-1779.266	1.733	-26.375	-36.710	-51.614	57.771
14 C2		-1669.710	0.832	-23.295	-31.845	-48.058	54.893
15 C2		-1816.150	0.974	-24.747	-34.715	-56.346	61.469

**ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ**



## Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850x850мм

Элемент 1	
<p>Элемент N = 1  Элемент в ЛИРА-САПР N = 861446</p>  <p>Длина 3.6 ( м )  <math>L_y = 2.52</math> , <math>L_z = 2.52</math> ( м )  Сечение - Прямоугольник  <math>B(D) = 85.0</math> , <math>H(D1) = 85.0</math> , <math>B1 = 0.0</math> , <math>H1 = 0.0</math> , <math>B2 = 0.0</math> , <math>H2 = 0.0</math> ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )</p> <p>Вид элемента: Колонна рядовая  Индексы материалов: общие 18, бетон 9, арматура 1</p> <p>Класс бетона - B45  Класс продольной арматуры X - A500C  Класс поперечной арматуры - A500C  Максимальный диаметр 32.00 мм</p>	

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))						
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м Элемент: 1 Сечение: 1 PCY						
1 A1		-735.204	-0.129	4.646	5.707	1.243
2 A1		-727.470	-0.121	4.523	5.480	1.319
3 A1		-727.297	-0.120	4.523	5.480	1.318
4 A1		-719.910	-0.120	4.677	5.763	1.135
5 A1		-728.436	-0.126	4.667	5.749	1.189
6 A1		-554.767	-0.056	3.312	3.090	0.585
7 A1		-562.568	-0.064	3.429	3.309	0.515
8 A1		-727.416	-0.121	4.529	5.489	1.313
9 A1		-554.780	-0.056	3.312	3.090	0.586
10 A1		-725.015	-0.120	4.676	5.763	1.131
11 A1		-564.969	-0.065	3.281	3.034	0.698
12 B1		-741.652	-0.004	4.706	5.973	0.874
13 B1		-746.483	-0.106	4.708	6.012	1.591
14 B1		-551.545	0.051	3.623	3.940	-1.597
15 B1		-718.948	0.044	4.395	5.004	2.215
16 B1		-551.718	0.050	3.623	3.940	-1.595
17 B1		-718.775	0.045	4.395	5.004	2.214
18 B1		-709.072	-0.006	4.871	6.394	-0.975
19 B1		-717.598	-0.012	4.861	6.381	-0.921
20 B1		-542.040	0.036	3.436	3.449	-1.147
21 B1		-546.257	0.109	3.183	2.614	1.482
22 B1		-569.016	0.061	3.489	3.574	0.147

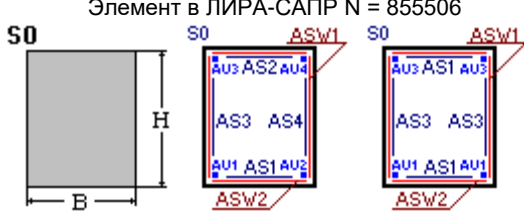
23 B1	-738.696	-0.098	4.591	5.794	1.661	-2.690
24 B1	-542.052	0.036	3.436	3.449	-1.147	2.621
25 B1	-546.245	0.109	3.183	2.614	1.481	-2.609
26 B1	-736.294	-0.097	4.738	6.068	1.479	-2.409
27 B1	-714.177	-0.006	4.870	6.395	-0.979	2.450
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1	-732.485	-0.129	10.924	5.707	3.257	-1.831
2 A1	-729.856	-0.121	10.551	5.480	3.465	-1.955
3 A1	-724.752	-0.121	10.551	5.480	3.478	-1.963
4 A1	-724.579	-0.120	10.551	5.480	3.479	-1.965
5 A1	-717.191	-0.120	11.016	5.763	2.987	-1.684
6 A1	-725.717	-0.126	10.991	5.749	3.116	-1.752
7 A1	-729.975	-0.122	10.565	5.489	3.451	-1.946
8 A1	-552.049	-0.056	6.711	3.090	1.428	-0.766
9 A1	-559.849	-0.064	7.068	3.309	1.222	-0.642
10 A1	-724.697	-0.121	10.566	5.489	3.465	-1.957
11 A1	-552.061	-0.056	6.711	3.090	1.430	-0.768
12 A1	-722.296	-0.120	11.016	5.763	2.974	-1.676
13 A1	-562.250	-0.065	6.619	3.034	1.712	-0.923
14 B1	-721.648	-0.015	11.809	6.339	-3.392	2.295
15 B1	-741.136	-0.099	10.941	5.785	4.619	-2.688
16 B1	-743.765	-0.106	11.314	6.012	4.411	-2.564
17 B1	-548.826	0.051	7.954	3.940	-5.428	3.483
18 B1	-716.229	0.044	9.908	5.004	6.401	-3.806
19 B1	-548.999	0.050	7.953	3.940	-5.429	3.485
20 B1	-716.056	0.045	9.908	5.004	6.402	-3.808
21 B1	-706.354	-0.006	11.901	6.394	-3.661	2.441
22 B1	-714.880	-0.012	11.876	6.381	-3.532	2.374
23 B1	-741.254	-0.099	10.956	5.794	4.605	-2.679
24 B1	-539.321	0.036	7.229	3.449	-4.032	2.622
25 B1	-543.539	0.109	6.067	2.614	4.353	-2.611
26 B1	-566.297	0.061	7.416	3.574	0.095	0.047
27 B1	-735.977	-0.098	10.957	5.794	4.619	-2.690
28 B1	-539.334	0.036	7.230	3.449	-4.029	2.621
29 B1	-543.526	0.109	6.067	2.614	4.351	-2.609
30 B1	-733.575	-0.097	11.406	6.068	4.129	-2.409
31 B1	-711.458	-0.006	11.901	6.395	-3.674	2.450

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 РСУ							
1 A2		-495.926	-0.064	3.161	3.380	0.653	-0.925
2 A2		-435.305	-0.041	2.666	2.411	0.428	-0.548
3 A2		-435.436	-0.042	2.666	2.411	0.429	-0.546
4 B2		-561.023	-0.091	3.659	4.354	0.858	-1.255
5 B2		-560.897	-0.090	3.657	4.350	0.860	-1.259

6 B2	-555.681	-0.085	3.568	4.184	0.913	-1.352
7 B2	-555.550	-0.085	3.568	4.184	0.912	-1.353
8 B2	-556.593	-0.088	3.669	4.374	0.830	-1.220
9 B2	-560.029	-0.089	3.669	4.374	0.828	-1.212
10 B2	-435.295	-0.041	2.666	2.411	0.427	-0.547
11 B2	-440.652	-0.047	2.755	2.576	0.375	-0.454
12 B2	-555.676	-0.085	3.571	4.189	0.911	-1.350
13 B2	-559.908	-0.088	3.669	4.374	0.828	-1.214
14 B2	-436.420	-0.044	2.657	2.391	0.458	-0.589
15 C2	-265.327	-0.020	1.943	1.272	0.315	-0.349
16 C2	-433.474	0.027	2.881	2.987	-0.997	2.225
17 C2	-555.098	0.018	3.473	3.857	1.546	-2.618
18 C2	-433.605	0.027	2.881	2.987	-0.996	2.227
19 C2	-554.967	0.019	3.473	3.857	1.545	-2.620
20 C2	-113.265	-0.008	1.974	1.250	0.350	-0.412
21 C2	-427.031	0.019	2.747	2.644	-0.698	1.653
22 C2	-429.771	0.066	2.583	2.102	1.010	-1.745
23 C2	-444.839	0.034	2.794	2.749	0.136	-0.006
24 C2	-427.040	0.019	2.747	2.644	-0.697	1.652
25 C2	-429.761	0.066	2.583	2.102	1.009	-1.743
26 C2	-441.370	-0.048	2.646	2.373	0.508	-0.659
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A2	-493.719	-0.064	6.879	3.380	1.670	-0.925
2 A2	-433.098	-0.041	5.318	2.411	1.031	-0.548
3 A2	-433.229	-0.042	5.318	2.411	1.030	-0.546
4 B2	-558.816	-0.091	8.449	4.354	2.238	-1.255
5 B2	-556.789	-0.085	8.170	4.184	2.392	-1.346
6 B2	-553.474	-0.085	8.170	4.184	2.400	-1.352
7 B2	-553.343	-0.085	8.170	4.184	2.401	-1.353
8 B2	-554.386	-0.088	8.481	4.374	2.172	-1.220
9 B2	-557.823	-0.089	8.480	4.374	2.161	-1.212
10 B2	-558.691	-0.090	8.441	4.350	2.244	-1.259
11 B2	-433.088	-0.041	5.318	2.411	1.029	-0.547
12 B2	-438.445	-0.047	5.589	2.576	0.874	-0.454
13 B2	-553.469	-0.085	8.178	4.189	2.395	-1.350
14 B2	-557.701	-0.088	8.481	4.374	2.163	-1.214
15 B2	-434.213	-0.044	5.287	2.391	1.106	-0.589
16 C2	-263.539	-0.020	3.342	1.272	0.698	-0.349
17 C2	-431.267	0.027	6.164	2.987	-3.444	2.225
18 C2	-552.891	0.018	7.722	3.857	4.426	-2.618
19 C2	-431.398	0.027	6.164	2.987	-3.445	2.227
20 C2	-552.760	0.019	7.722	3.857	4.426	-2.620
21 C2	-111.477	-0.008	3.349	1.250	0.803	-0.412
22 C2	-424.824	0.019	5.655	2.644	-2.516	1.653
23 C2	-427.564	0.066	4.901	2.102	2.929	-1.745
24 C2	-442.632	0.034	5.815	2.749	0.143	-0.006



## Корпус К1-К4. Ж.б. колонны сеч. 850х900мм

Элемент 1	
<p>Элемент N = 1  Элемент в ЛИРА-САПР N = 855506</p>  <p>Длина 3.3 ( м )  <math>L_y = 2.31</math> , <math>L_z = 2.31</math> ( м )  Сечение - Прямоугольник  <math>B(D) = 90.0</math> , <math>H(D1) = 85.0</math> , <math>B1 = 0.0</math> , <math>H1 = 0.0</math> , <math>B2 = 0.0</math> , <math>H2 = 0.0</math> ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )</p> <p>Вид элемента: Колонна рядовая  Индексы материалов: общие 17, бетон 9, арматура 1</p> <p>Класс бетона - B45  Класс продольной арматуры X - A500C  Класс поперечной арматуры - A500C  Максимальный диаметр 32.00 мм</p>	

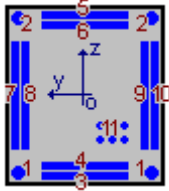
УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))						
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mx, My, Mz - т*м Элемент: 1 Сечение: 1 PCY						
1 A1		-897.483	0.220	-5.670	8.941	3.549
2 A1		-896.733	0.220	-5.654	8.910	3.568
3 A1		-894.737	0.218	-5.622	8.851	3.562
4 A1		-886.672	0.220	-5.677	8.954	3.502
5 A1		-670.835	0.154	-3.844	5.656	1.941
6 A1		-897.369	0.220	-5.669	8.940	3.552
7 A1		-675.207	0.165	-3.900	5.771	2.288
8 A1		-685.903	0.165	-3.893	5.758	2.338
9 B1		-932.228	-0.136	-6.846	9.823	2.962
10 B1		-918.024	-0.131	-6.434	9.441	3.008
11 B1		-921.417	-0.136	-6.853	9.835	2.915
12 B1		-652.126	-0.150	-3.274	5.271	1.279
13 B1		-709.951	-0.191	-5.076	6.653	1.701
14 B1		-652.000	-0.149	-3.268	5.262	1.316
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY						
1 A1		-894.617	0.220	4.165	8.941	3.549
2 A1		-893.866	0.220	4.147	8.910	3.568
3 A1		-891.871	0.218	4.115	8.851	3.562
4 A1		-883.806	0.220	4.172	8.954	3.502
5 A1		-667.969	0.154	2.377	5.656	1.941
6 A1		-894.503	0.220	4.165	8.940	3.552
7 A1		-672.340	0.165	2.448	5.771	2.288



8 A1	-683.037	0.165	2.441	5.758	-1.141	2.338
9 A1	-883.549	0.220	4.173	8.950	-1.762	3.496
10 B1	-929.361	-0.136	3.954	9.823	-1.473	2.962
11 B1	-915.158	-0.131	3.945	9.441	-1.483	3.008
12 B1	-918.550	-0.136	3.961	9.835	-1.447	2.915
13 B1	-649.259	-0.150	2.530	5.271	-0.526	1.279
14 B1	-707.085	-0.191	2.237	6.653	-0.795	1.701
15 B1	-649.134	-0.149	2.526	5.262	-0.548	1.316
16 B1	-864.839	-0.084	4.326	8.565	-1.388	2.834

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 PCY							
1 A2		-607.916	0.147	-3.774	5.759	1.357	2.259
2 A2		-532.403	0.134	-3.132	4.607	1.120	1.830
3 B2		-691.186	0.175	-4.434	6.940	1.633	2.738
4 B2		-690.617	0.175	-4.422	6.917	1.640	2.751
5 B2		-689.105	0.173	-4.397	6.872	1.641	2.747
6 B2		-687.970	0.174	-4.438	6.947	1.623	2.722
7 B2		-691.099	0.175	-4.433	6.940	1.633	2.740
8 B2		-532.489	0.133	-3.133	4.608	1.120	1.828
9 B2		-535.618	0.134	-3.128	4.601	1.130	1.846
10 C2		-325.355	0.091	-2.193	2.992	0.776	1.211
11 C2		-244.253	0.082	-2.161	2.972	0.821	1.278
12 C2		-203.441	0.078	-2.154	2.963	0.812	1.284
13 C2		-162.300	0.074	-2.144	2.952	0.788	1.264
14 C2		-517.084	-0.072	-2.721	4.273	0.762	1.137
15 C2		-555.051	-0.098	-3.896	5.181	0.906	1.447
16 C2		-516.933	-0.072	-2.716	4.264	0.775	1.163
17 C2		-538.281	0.134	-3.128	4.600	1.135	1.856
Элемент: 1 Сечение: 2 PCY							
1 A2		-605.587	0.147	2.561	5.759	-1.128	2.259
2 A2		-530.075	0.134	1.936	4.607	-0.893	1.830
3 B2		-688.858	0.175	3.200	6.940	-1.379	2.738
4 B2		-688.289	0.175	3.187	6.917	-1.387	2.751
5 B2		-686.777	0.173	3.162	6.872	-1.380	2.747
6 B2		-685.642	0.174	3.203	6.947	-1.371	2.722
7 B2		-688.771	0.175	3.200	6.940	-1.380	2.740
8 B2		-530.161	0.133	1.937	4.608	-0.891	1.828
9 B2		-533.290	0.134	1.933	4.601	-0.900	1.846
10 B2		-685.448	0.175	3.204	6.944	-1.368	2.717
11 C2		-323.462	0.091	1.098	2.992	-0.555	1.211
12 C2		-242.360	0.082	1.108	2.972	-0.585	1.278
13 C2		-201.548	0.078	1.105	2.963	-0.601	1.284
14 C2		-160.407	0.074	1.103	2.952	-0.602	1.264
15 C2		-514.756	-0.072	1.984	4.273	-0.488	1.137

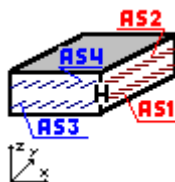
16 C2	-552.722	-0.098	1.800	5.181	-0.685	1.447
17 C2	-514.605	-0.072	1.979	4.264	-0.503	1.163
18 C2	-535.953	0.134	1.932	4.600	-0.907	1.856
19 C2	-283.612	0.086	1.110	2.979	-0.557	1.251

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ												
Тип арматурных стержней	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z	Колич., Диам.	Y	Z			
Сечение: 1 CY=45.0, CZ=42.5												
Т3А 15. Брус AS_comb(Колонны сеч.1000x1000 первый этаж 1);												
11.Произвольные	1x32	39.4	-36.9	1x32	-39.4	-36.9	1x32	39.4	36.9			
	1x32	-39.4	36.9	1x32	23.6	-36.9	1x32	7.9	-36.9			
	1x32	-7.9	-36.9	1x32	-23.6	-36.9	1x32	23.6	36.9			
	1x32	7.9	36.9	1x32	-7.9	36.9	1x32	-23.6	36.9			
	1x32	39.4	-22.1	1x32	39.4	-7.4	1x32	39.4	7.4			
	1x32	39.4	22.1	1x32	-39.4	-22.1	1x32	-39.4	-7.4			
	1x32	-39.4	7.4	1x32	-39.4	22.1						
Поперечная арматура Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =12, внутренний =12; шаг =0.2 Горизонтальная: диаметр =12; шаг=0.2												
Сечение: 2 CY=45.0, CZ=42.5												
Т3А 15. Брус AS_comb(Колонны сеч.1000x1000 первый этаж 1);												
11.Произвольные	1x32	39.4	-36.9	1x32	-39.4	-36.9	1x32	39.4	36.9			
	1x32	-39.4	36.9	1x32	23.6	-36.9	1x32	7.9	-36.9			
	1x32	-7.9	-36.9	1x32	-23.6	-36.9	1x32	23.6	36.9			
	1x32	7.9	36.9	1x32	-7.9	36.9	1x32	-23.6	36.9			
	1x32	39.4	-22.1	1x32	39.4	-7.4	1x32	39.4	7.4			
	1x32	39.4	22.1	1x32	-39.4	-22.1	1x32	-39.4	-7.4			
	1x32	-39.4	7.4	1x32	-39.4	22.1						
Поперечная арматура Вертикальная: количество срезов =2; диаметр наружный =12, внутренний =12; шаг =0.2 Горизонтальная: диаметр =12; шаг=0.2												
												
Единицы измерения: диаметр - мм; координаты - см; шаг - м												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
8.04	8.04	8.04	8.04	32.17	32.17	32.17	32.17		11.31	11.31		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
Сечение: 1; Сечение проходит. Коэффициент запаса >1.500. Сечение: 2; Сечение проходит. Коэффициент запаса >1.500.												

Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 250x1100мм

Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 237204  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 25.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 19, бетон 5, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры Y - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

#### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		0.672	-34.414	-1.323	0.394	2.085	0.137	0.603	-2.255
2	A1		-15.274	-746.423	0.320	0.463	2.707	0.172	0.661	-2.649
3	A1		-19.674	-966.736	0.044	0.786	4.648	0.273	1.129	-4.258
4	A1		-19.599	-970.728	-0.173	0.784	4.631	0.273	1.127	-4.246
5	A1		-19.609	-970.785	-0.117	0.784	4.635	0.273	1.127	-4.249
6	A1		-19.678	-963.849	-0.141	0.765	4.522	0.267	1.099	-4.156
7	A1		-19.315	-949.928	0.005	0.793	4.682	0.275	1.139	-4.286
8	A1		-19.565	-967.543	-0.119	0.778	4.598	0.271	1.118	-4.218
9	A1		-19.315	-949.932	0.005	0.793	4.682	0.275	1.139	-4.286
10	B1		-15.649	-741.541	2.539	0.445	2.642	0.156	0.598	-2.571
11	B1		-20.049	-961.855	2.263	0.768	4.583	0.257	1.066	-4.179
12	B1		-19.921	-978.511	0.440	0.801	4.745	0.267	1.144	-4.337
13	B1		-19.931	-978.568	0.496	0.802	4.749	0.267	1.144	-4.340
14	B1		-20.053	-958.968	2.078	0.747	4.457	0.251	1.035	-4.077
15	B1		-19.637	-957.711	0.618	0.810	4.795	0.269	1.157	-4.377
16	B1		-19.694	-956.908	-0.712	0.752	4.437	0.261	1.083	-4.092
17	B1		-19.637	-957.715	0.618	0.810	4.796	0.269	1.157	-4.377

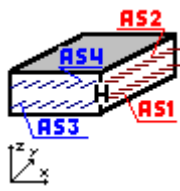
#### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		0.555	-28.442	-1.093	0.325	1.723	0.113	0.498	-1.863
2	A2		-11.697	-566.962	0.329	0.383	2.228	0.141	0.549	-2.181
3	A2		-13.471	-655.683	0.083	0.518	3.040	0.183	0.746	-2.855
4	B2		-11.806	-571.339	0.347	0.376	2.192	0.139	0.539	-2.151
5	B2		-15.009	-736.175	0.035	0.613	3.613	0.213	0.882	-3.330

6	B2	-15.002	-737.342	-0.018	0.614	3.616	0.214	0.884	-3.333
7	B2	-15.010	-737.385	0.024	0.614	3.619	0.214	0.884	-3.335
8	B2	-15.062	-731.987	0.011	0.600	3.533	0.209	0.862	-3.264
9	B2	-14.866	-730.459	0.008	0.616	3.625	0.214	0.886	-3.340
10	B2	-14.975	-734.835	0.026	0.609	3.589	0.212	0.877	-3.311
11	B2	-14.866	-730.462	0.008	0.616	3.625	0.214	0.886	-3.340
12	C2	0.500	-25.597	-0.984	0.293	1.551	0.102	0.448	-1.677
13	C2	-12.063	-573.582	1.676	0.361	2.127	0.128	0.493	-2.082
14	C2	-5.381	-269.823	-0.190	0.264	1.476	0.099	0.391	-1.527

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 37. Пластина AS XT d16s200/3 YT d20s200/3 XB d16s200/3 YB d20s200/3								
10.05	10.05	15.71	15.71	0.80	1.26	2.06		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	9					

### Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 300x1100мм

Элемент 1
<p>Элемент N = 1  Элемент в ЛИРА-САПР N = 226670  Модуль армирования: Оболочка</p>  <p>Толщина пластины - 30.0 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  Индексы материалов: общие 19, бетон 9, арматура 1  Расчет по теории Карпенко  Класс бетона - В45  Класс продольной арматуры X - A500C  Класс продольной арматуры Y - A500C  Класс поперечной арматуры - A500C  Максимальный диаметр 32.00 мм</p>

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-30.625	-1464.432	-3.715	-1.256	-8.098	0.250	-1.157	-6.021
2	A1		-1.999	-24.696	-0.957	-0.603	-4.906	0.083	-0.493	-3.155
3	A1		-22.627	-1087.129	-3.061	-0.821	-5.506	0.140	-0.655	-3.899
4	A1		-30.700	-1471.891	-2.678	-1.272	-8.227	0.254	-1.165	-6.114

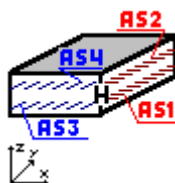
5	A1	-30.740	-1471.329	-2.736	-1.267	-8.195	0.253	-1.159	-6.087
6	A1	-30.549	-1462.228	-3.611	-1.254	-8.087	0.250	-1.153	-6.010
7	A1	-30.573	-1462.815	-3.534	-1.254	-8.087	0.250	-1.152	-6.009
8	A1	-30.243	-1451.252	-2.672	-1.274	-8.251	0.255	-1.171	-6.135
9	B1	-30.974	-1482.679	-1.255	-1.264	-8.196	0.245	-1.134	-6.079
10	B1	-22.923	-1104.462	-0.450	-0.814	-5.589	0.129	-0.624	-3.944
11	B1	-31.049	-1490.139	-0.217	-1.280	-8.326	0.248	-1.142	-6.173
12	B1	-31.090	-1489.577	-0.275	-1.275	-8.293	0.247	-1.136	-6.146
13	B1	-30.844	-1479.561	-1.001	-1.247	-8.170	0.238	-1.123	-6.055
14	B1	-30.304	-1433.625	-3.881	-1.205	-7.786	0.228	-1.079	-5.757
15	B1	-30.173	-1466.430	-2.195	-1.298	-8.401	0.245	-1.206	-6.262

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-20.940	-1002.743	-1.835	-0.860	-5.688	0.163	-0.749	-4.143
2	A2		-1.652	-20.410	-0.791	-0.498	-4.055	0.069	-0.407	-2.607
3	A2		-17.544	-845.930	-1.481	-0.675	-4.582	0.116	-0.532	-3.239
4	B2		-23.551	-1128.703	-1.977	-0.989	-6.451	0.195	-0.894	-4.767
5	B2		-17.654	-850.033	-1.501	-0.668	-4.536	0.114	-0.523	-3.200
6	B2		-23.530	-1129.751	-1.831	-0.994	-6.485	0.196	-0.899	-4.794
7	B2		-23.560	-1129.325	-1.875	-0.990	-6.461	0.195	-0.894	-4.774
8	B2		-23.494	-1127.034	-1.898	-0.987	-6.442	0.195	-0.891	-4.759
9	B2		-23.385	-1122.948	-1.880	-0.994	-6.489	0.196	-0.901	-4.798
10	C2		-9.774	-462.410	-0.971	-0.459	-3.330	0.071	-0.328	-2.263
11	C2		-1.487	-18.369	-0.712	-0.449	-3.649	0.062	-0.367	-2.347
12	C2		-17.882	-861.554	-0.459	-0.655	-4.519	0.104	-0.500	-3.179

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 51. Пластина AS XT d16s100/3 YT d20s100/3 XB d16s100/3 YB d20s100/3								
20.11	20.11	31.42	31.42	1.34	2.09	3.43		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.327		8				

### Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 350х1100мм

Корпус К1-К4.
<b>Элемент 1</b>
Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 480316 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 35.0 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  
 Индексы материалов: общие 19, бетон 9, арматура 1  
 Расчет по теории Карпенко  
 Класс бетона - B45  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс поперечной арматуры - A500C  
 Максимальный диаметр 32.00 мм

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-6.030	-42.846	-21.831	0.067	0.668	0.029	0.985	1.148
2	A1		-46.764	-1132.555	-49.411	-0.236	-0.010	-0.203	0.703	-0.297
3	A1		-7.242	-113.081	-22.535	0.035	0.525	0.007	0.886	0.901
4	A1		-45.755	-1085.439	-50.171	-0.254	-0.164	-0.197	0.635	-0.450
5	B1		-48.144	-1197.149	-48.225	-0.223	0.112	-0.235	0.758	-0.201
6	B1		-44.573	-1014.714	-51.608	-0.254	-0.207	-0.224	0.623	-0.419
7	B1		-43.564	-967.598	-52.368	-0.273	-0.362	-0.219	0.555	-0.573

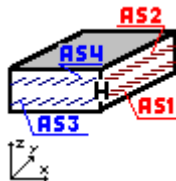
Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-4.984	-35.410	-18.042	0.055	0.552	0.024	0.814	0.949
2	A2		-29.696	-749.365	-32.700	-0.132	0.165	-0.123	0.575	0.034
3	A2		-5.985	-93.455	-18.624	0.029	0.434	0.005	0.732	0.745
4	B2		-35.416	-873.511	-37.641	-0.153	0.173	-0.151	0.661	0.008
5	B2		-34.651	-837.817	-38.217	-0.167	0.056	-0.147	0.609	-0.108
6	C2		-4.485	-31.869	-16.238	0.050	0.497	0.021	0.732	0.854
7	C2		-16.228	-447.592	-19.723	-0.078	0.140	-0.061	0.350	0.073
8	C2		-5.387	-84.110	-16.761	0.026	0.391	0.005	0.659	0.670
9	C2		-33.648	-767.067	-40.123	-0.198	-0.177	-0.164	0.488	-0.328

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2	
Т3А 35. Пластина AS XT d12s200/3 YT d20s120/3 XB d12s200/3 YB d20s120/3									
5.65	5.65	26.18	26.18	0.32	1.50	1.82			
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры									
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К		
		>1.500	1						

## Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 250х1500мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 249291  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 25.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 19, бетон 5, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - В40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		0.055	353.727	-38.051	0.052	0.177	0.009	-0.605	-0.254
2	A1		-0.729	367.213	-38.221	0.053	0.204	0.025	-0.612	-0.372
3	A1		0.037	351.949	-38.055	0.052	0.188	0.013	-0.594	-0.278
4	A1		-0.793	363.751	-38.193	0.053	0.218	0.030	-0.597	-0.408
5	A1		5.252	420.502	-49.029	0.057	0.203	0.014	-0.649	-0.274
6	A1		-0.767	364.282	-38.223	0.053	0.216	0.029	-0.599	-0.403
7	A1		-16.557	202.513	-3.955	0.037	0.402	0.175	-0.259	-1.522
8	B1		2.196	372.851	-40.968	0.056	0.192	0.012	-0.655	-0.193
9	B1		-4.499	352.121	-33.273	0.050	0.162	-0.002	-0.508	-0.233
10	B1		2.178	371.072	-40.973	0.056	0.203	0.016	-0.644	-0.217
11	B1		-4.563	348.659	-33.246	0.050	0.177	0.003	-0.494	-0.269
12	B1		7.394	439.626	-51.947	0.061	0.217	0.017	-0.699	-0.213
13	B1		-4.537	349.189	-33.275	0.050	0.175	0.002	-0.496	-0.264
14	B1		2.400	362.877	-41.582	0.050	0.109	-0.042	-0.504	0.083
15	B1		-15.212	190.240	-6.124	0.035	0.429	0.188	-0.220	-1.653

### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-0.235	221.007	-24.283	0.035	0.176	0.027	-0.332	-0.350
2	A2		-7.624	168.598	-10.021	0.030	0.280	0.106	-0.204	-0.957
3	B2		-0.522	247.364	-27.069	0.038	0.144	0.007	-0.427	-0.207
4	B2		-1.034	256.063	-27.176	0.039	0.161	0.017	-0.431	-0.284

5	B2	-1.034	255.830	-27.179	0.039	0.163	0.018	-0.430	-0.287
6	B2	3.498	296.473	-35.364	0.042	0.160	0.009	-0.459	-0.209
7	B2	-1.015	256.231	-27.201	0.039	0.161	0.017	-0.432	-0.284
8	B2	-12.629	137.224	-1.990	0.028	0.298	0.125	-0.181	-1.108
9	C2	0.903	261.731	-28.976	0.041	0.144	0.006	-0.468	-0.146
10	C2	-3.448	248.212	-23.976	0.037	0.125	-0.003	-0.373	-0.172
11	C2	0.889	260.383	-28.980	0.041	0.152	0.009	-0.460	-0.164
12	C2	-3.483	246.030	-23.966	0.037	0.136	0.000	-0.362	-0.197
13	C2	4.922	310.840	-37.272	0.045	0.161	0.008	-0.501	-0.148
14	C2	-3.463	246.431	-23.988	0.037	0.134		-0.364	-0.194
15	C2	1.716	258.006	-30.317	0.037	0.088	-0.032	-0.371	0.054
16	C2	-3.429	248.380	-24.001	0.037	0.125	-0.003	-0.373	-0.172
17	C2	-11.756	129.254	-3.398	0.026	0.316	0.133	-0.155	-1.193

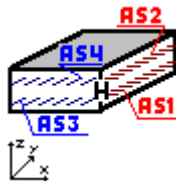
ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 37. Пластина AS XT d16s200/3 YT d20s200/3 XB d16s200/3 YB d20s200/3								
10.05	10.05	15.71	15.71	0.80	1.26	2.06		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		1.148		7				



## Корпус К1-К4. Ж.Б. пилоны сеч. 300x1500мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 226511  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4    сверху = 4 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5    сверху = 5.5 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 19, бетон 9, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - В45  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-45.575	-880.399	-76.085	0.035	0.267	0.001	0.058	0.220
2	A1		-46.958	-935.793	-76.277	0.038	0.282	0.004	0.047	0.231
3	A1		-45.508	-879.280	-75.979	0.036	0.270	-0.002	0.062	0.221
4	A1		-46.938	-936.130	-76.232	0.038	0.281	0.004	0.046	0.231
5	A1		-9.420	-64.385	-32.768	0.022	0.126	-0.007	0.258	0.234
6	A1		-46.728	-933.951	-75.888	0.038	0.285	0.001	0.053	0.234
7	A1		-30.824	-718.116	-50.503	0.028	0.199	0.010	-0.018	0.167
8	B1		-45.288	-905.945	-74.553	0.039	0.306	-0.020	0.072	0.245
9	B1		-46.671	-961.339	-74.745	0.041	0.321	-0.017	0.060	0.256
10	B1		-45.221	-904.825	-74.446	0.039	0.309	-0.023	0.076	0.247
11	B1		-46.651	-961.676	-74.699	0.041	0.320	-0.017	0.060	0.256
12	B1		-46.441	-959.497	-74.355	0.041	0.324	-0.021	0.067	0.259
13	B1		-47.392	-945.747	-76.660	0.036	0.242	0.025	0.015	0.225
14	B1		-31.266	-727.983	-50.901	0.027	0.160	0.031	-0.050	0.162

### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-30.311	-624.614	-51.380	0.025	0.187	0.001	0.030	0.159
2	A2		-7.786	-53.210	-27.081	0.018	0.104	-0.006	0.213	0.193
3	B2		-34.855	-683.174	-58.795	0.028	0.210	-0.002	0.048	0.175
4	B2		-35.879	-724.454	-58.924	0.030	0.221	0.001	0.039	0.183
5	B2		-35.861	-724.694	-58.884	0.029	0.220	0.001	0.039	0.183

6	B2	-23.939	-562.921	-39.881	0.023	0.159	0.005	-0.008	0.136
7	C2	-7.535	-103.949	-25.298	0.014	0.089	-0.005	0.164	0.143
8	C2	-14.197	-337.836	-28.189	0.015	0.105	0.001	0.026	0.105
9	C2	-7.007	-47.889	-24.373	0.017	0.094	-0.005	0.192	0.174
10	C2	-24.306	-570.418	-40.266	0.022	0.131	0.021	-0.032	0.131

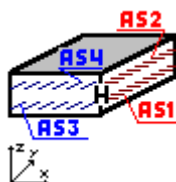
ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 51. Пластина AS XT d16s100/3 YT d20s100/3 XB d16s100/3 YB d20s100/3								
20.11	20.11	31.42	31.42	1.34	2.09	3.43		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	6					

### Корпус К1-К4. Ж.б. пилоны сеч. 350x1500мм

Элемент N = 1

Элемент в ЛИРА-САПР N = 368301

Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 35.0 ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )

Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )

Индексы материалов: общие 19, бетон 9, арматура 1

Расчет по теории Карпенко

Класс бетона - B45

Класс продольной арматуры X - A500C

Класс продольной арматуры Y - A500C

Класс поперечной арматуры - A500C

Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

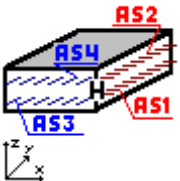
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-5.048	-42.827	18.262	0.141	1.053	-0.016	-0.976	1.506
2	A1		-66.325	-2039.700	38.622	0.259	1.569	-0.002	-1.509	2.628
3	A1		-66.136	-2035.650	38.230	0.302	1.883	0.017	-1.730	2.980
4	A1		-66.325	-2039.701	38.622	0.259	1.569	-0.002	-1.509	2.628
5	A1		-66.154	-2036.030	38.247	0.302	1.877	0.017	-1.726	2.974
6	A1		-66.144	-2035.773	38.236	0.302	1.881	0.017	-1.729	2.978
7	A1		-65.001	-1992.713	37.577	0.340	2.153	0.034	-1.955	3.286
8	B1		-66.587	-2046.465	38.100	0.246	1.481	0.013	-1.420	2.526

9	B1	-66.398	-2042.416	37.708	0.290	1.794	0.032	-1.641	2.878
10	B1	-66.551	-2047.659	38.897	0.247	1.486	0.007	-1.438	2.533
11	B1	-66.380	-2043.988	38.522	0.290	1.794	0.026	-1.656	2.878
12	B1	-66.405	-2042.539	37.714	0.290	1.792	0.032	-1.640	2.876
13	B1	-64.637	-1982.578	37.036	0.355	2.256	0.060	-2.021	3.412
14	B1	-65.772	-2025.515	37.689	0.317	1.985	0.042	-1.795	3.106

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-4.172	-35.394	15.093	0.116	0.870	-0.013	-0.807	1.245
2	A2		-43.455	-1365.453	26.481	0.168	1.032	-0.011	-0.980	1.733
3	B2		-51.127	-1579.928	30.352	0.185	1.109	-0.011	-1.089	1.917
4	B2		-51.054	-1578.480	30.210	0.199	1.212	-0.005	-1.157	2.030
5	B2		-51.127	-1579.930	30.353	0.185	1.109	-0.011	-1.089	1.917
6	B2		-51.061	-1578.675	30.219	0.199	1.210	-0.005	-1.155	2.027
7	B2		-50.221	-1546.963	29.720	0.228	1.417	0.008	-1.328	2.262
8	C2		-3.754	-31.854	13.584	0.105	0.783	-0.012	-0.726	1.120
9	C2		-22.560	-752.084	16.395	0.091	0.580	-0.021	-0.526	0.973

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2	
Т3А 35. Пластина AS XT d12s200/3 YT d20s120/3 XB d12s200/3 YB d20s120/3									
5.65	5.65	26.18	26.18	0.32	1.50	1.82			
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры									
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К		
		1.270	7						

## Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 200мм

Элемент 1
<p>Элемент N = 1  Элемент в ЛИРА-САПР N = 293830  Модуль армирования: Оболочка</p>  <p>Толщина пластины - 20.0 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  Индексы материалов: общие 19, бетон 5, арматура 1  Расчет по теории Карпенко  Класс бетона - B40  Класс продольной арматуры X - A500C  Класс продольной арматуры Y - A500C  Класс поперечной арматуры - A500C</p>

Максимальный диаметр 32.00 мм

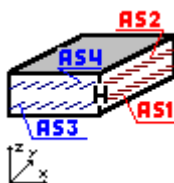
УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-36.270	-422.752	13.908	-0.163	-0.682	0.025	0.052	0.921
2	A1		-36.271	-422.774	13.881	-0.163	-0.682	0.025	0.052	0.922
3	A1		-36.013	-421.061	12.822	-0.164	-0.687	0.026	0.052	0.925
4	A1		-34.029	-393.960	13.500	-0.179	-0.751	0.026	0.047	0.997
5	B1		-37.706	-428.183	23.841	-0.152	-0.632	0.022	0.047	0.868
6	B1		-37.707	-428.205	23.815	-0.152	-0.632	0.022	0.047	0.868
7	B1		-32.367	-384.345	11.414	-0.193	-0.819	0.025	0.044	1.077
8	B1		-34.608	-413.136	11.821	-0.178	-0.750	0.025	0.049	1.001

Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-24.167	-278.120	8.176	-0.098	-0.418	0.015	0.030	0.561
2	B2		-27.721	-323.225	9.755	-0.120	-0.505	0.019	0.039	0.683
3	B2		-27.661	-322.811	9.514	-0.121	-0.506	0.019	0.039	0.683
4	B2		-26.130	-302.036	9.989	-0.131	-0.555	0.019	0.035	0.738
5	C2		-10.219	-110.264	3.383	-0.015	-0.083	0.002	0.006	0.119
6	C2		-25.068	-295.943	8.657	-0.141	-0.599	0.019	0.034	0.790
7	C2		-26.763	-317.740	8.952	-0.130	-0.547	0.018	0.037	0.732

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2	
Т3А 52. Пластина AS XT d12s100/3 YT d16s100/3 XB d12s100/3 YB d16s100/3									
11.31	11.31	20.11	20.11	1.13	2.01	3.14			
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры									
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К		
		>1.500	4						

## Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 250мм

Элемент 1
Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 292475 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 25.0 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  
 Индексы материалов: общие 19, бетон 9, арматура 1  
 Расчет по теории Карпенко  
 Класс бетона - B45  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс поперечной арматуры - A500C  
 Максимальный диаметр 32.00 мм

#### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-61.818	-818.774	4.095	-0.214	-0.774	0.048	0.085	1.017
2	A1		-61.886	-816.466	3.078	-0.215	-0.780	0.048	0.086	1.022
3	A1		-59.793	-777.097	3.892	-0.225	-0.827	0.048	0.075	1.075
4	A1		-61.813	-818.645	4.092	-0.213	-0.774	0.048	0.085	1.017
5	A1		-6.399	-66.529	2.656	-0.012	-0.062	0.000	-0.002	0.112
6	B1		-60.292	-805.691	24.382	-0.194	-0.693	0.039	0.080	0.936
7	B1		-62.429	-832.030	7.457	-0.196	-0.691	0.040	0.081	0.934
8	B1		-58.246	-757.790	0.796	-0.252	-0.954	0.043	0.066	1.203
9	B1		-60.266	-799.337	0.996	-0.240	-0.900	0.044	0.076	1.145

#### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-42.986	-549.942	1.563	-0.131	-0.475	0.030	0.053	0.622
2	A2		-5.288	-54.983	2.195	-0.010	-0.051	0.000	-0.001	0.092
3	B2		-48.431	-633.198	2.123	-0.160	-0.580	0.036	0.066	0.761
4	B2		-48.433	-633.320	2.139	-0.160	-0.580	0.036	0.066	0.762
5	B2		-48.434	-632.932	2.024	-0.160	-0.581	0.036	0.066	0.762
6	B2		-46.819	-602.705	2.593	-0.168	-0.616	0.036	0.058	0.801
7	C2		-23.440	-280.701	1.187	-0.035	-0.129	0.009	0.024	0.171
8	C2		-45.832	-590.409	0.611	-0.185	-0.699	0.033	0.052	0.885
9	C2		-47.365	-621.860	0.748	-0.176	-0.658	0.033	0.059	0.841

#### ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ

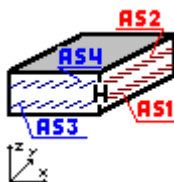
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 52. Пластина AS XT d12s100/3 YT d16s100/3 XB d12s100/3 YB d16s100/3								
11.31	11.31	20.11	20.11	0.90	1.61	2.51		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.3 (Полная)	О.К	К.3	О.К	К.3 (Q)	О.К	К.3 (Трещины)	О.К	

		(Прочность)					
		>1.500	3				

## Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 300мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 282826  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 ( Y ) ( см )  
Индексы материалов: общие 5, бетон 1, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B50  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры Y - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-85.565	-868.210	207.057	0.566	0.362	-0.074	-0.152	0.452
2	A1		-86.073	-880.002	207.495	0.544	0.335	-0.073	-0.152	0.424
3	A1		-86.065	-870.441	207.270	0.560	0.353	-0.074	-0.152	0.442
4	A1		-85.573	-877.771	207.281	0.551	0.344	-0.073	-0.153	0.433
5	A1		-82.632	-828.169	199.601	0.560	0.366	-0.077	-0.154	0.462
6	A1		-85.904	-879.944	207.216	0.543	0.334	-0.073	-0.153	0.422
7	A1		-84.685	-859.505	203.778	0.547	0.339	-0.077	-0.160	0.433
8	A1		-7.834	-122.510	25.092	-0.012	-0.030	0.005	-0.005	-0.010
9	B1		-87.833	-883.486	198.533	0.585	0.391	-0.073	-0.163	0.482
10	B1		-88.342	-895.277	198.972	0.563	0.364	-0.072	-0.163	0.454
11	B1		-88.333	-885.716	198.747	0.578	0.382	-0.073	-0.163	0.473
12	B1		-87.841	-893.046	198.758	0.569	0.373	-0.072	-0.164	0.464
13	B1		-81.829	-834.406	197.659	0.581	0.427	-0.080	-0.162	0.517
14	B1		-85.437	-865.056	205.938	0.507	0.232	-0.070	-0.147	0.336
15	B1		-86.953	-874.780	195.255	0.566	0.368	-0.076	-0.170	0.463

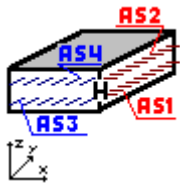
### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
----	------	------	----	----	-----	----	----	-----	----	----

Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.									
Элемент: 1 РСУ									
1	A2	-57.669	-551.746	137.135	0.403	0.262	-0.063	-0.106	0.316
2	A2	-6.474	-101.248	20.737	-0.010	-0.025	0.004	-0.004	-0.008
3	B2	-66.589	-658.808	159.514	0.453	0.293	-0.062	-0.127	0.367
4	B2	-66.977	-666.741	159.821	0.437	0.273	-0.061	-0.127	0.346
5	B2	-66.971	-659.499	159.650	0.448	0.287	-0.062	-0.127	0.360
6	B2	-66.595	-666.051	159.684	0.442	0.280	-0.061	-0.127	0.353
7	B2	-65.121	-640.993	156.101	0.450	0.299	-0.061	-0.124	0.374
8	B2	-66.855	-667.028	159.679	0.436	0.272	-0.061	-0.128	0.345
9	B2	-66.663	-664.408	159.180	0.440	0.278	-0.062	-0.129	0.352
10	C2	-31.322	-327.633	81.146	0.106	0.029	-0.025	-0.045	0.043
11	C2	-64.599	-645.043	154.839	0.464	0.339	-0.063	-0.130	0.410
12	C2	-67.277	-669.802	160.950	0.414	0.208	-0.057	-0.120	0.288

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
ТЗА 36. Пластина AS XT d12s100/3 YT d16s200/3 XB d12s100/3 YB d16s200/3								
11.31	11.31	10.05	10.05	0.75	0.67	1.42		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	1					

### Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 350мм

Элемент 1
<p>Элемент N = 1  Элемент в ЛИРА-САПР N = 281286  Модуль армирования: Оболочка</p>  <p>Толщина пластины - 35.0 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  Индексы материалов: общие 5, бетон 1, арматура 1  Расчет по теории Карпенко  Класс бетона - B50  Класс продольной арматуры X - A500C  Класс продольной арматуры Y - A500C  Класс поперечной арматуры - A500C  Максимальный диаметр 32.00 мм</p>

**УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))**

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A1		-427.029	-2209.439	134.600	0.129	0.693	0.390	-1.729	5.524
2	A1		-18.012	-147.254	20.349	-0.304	-1.987	0.066	1.228	-1.007
3	A1		-426.977	-2209.441	134.518	0.130	0.701	0.390	-1.732	5.531
4	A1		-421.164	-2164.586	129.697	0.158	0.875	0.391	-1.920	5.656
5	A1		-426.263	-2205.138	133.732	0.125	0.671	0.388	-1.698	5.498
6	A1		-375.944	-1933.905	126.574	0.274	1.677	0.312	-2.213	5.548
7	B1		-444.073	-2246.333	110.021	0.149	0.813	0.387	-1.916	5.694
8	B1		-437.322	-2275.078	139.187	0.142	0.771	0.393	-1.788	5.679
9	B1		-441.521	-2269.056	123.890	0.145	0.786	0.394	-1.875	5.682
10	B1		-441.573	-2269.055	123.972	0.144	0.779	0.393	-1.872	5.674
11	B1		-438.207	-2201.480	105.118	0.178	0.995	0.388	-2.106	5.826
12	B1		-443.134	-2242.057	109.734	0.144	0.783	0.386	-1.896	5.660
13	B1		-392.815	-1970.823	102.576	0.293	1.790	0.310	-2.411	5.711

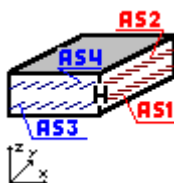
Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - т/м2; Mx,My,Mxy - (т*м)/м; Qx,Qy - т/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-282.134	-1422.655	86.648	0.186	1.136	0.235	-1.618	4.142
2	A2		-14.886	-121.697	16.817	-0.251	-1.642	0.054	1.015	-0.832
3	B2		-333.778	-1699.724	97.112	0.109	0.596	0.301	-1.397	4.399
4	B2		-333.738	-1699.725	97.050	0.110	0.602	0.301	-1.399	4.405
5	B2		-329.537	-1667.078	93.112	0.130	0.729	0.301	-1.539	4.494
6	B2		-333.148	-1696.741	96.658	0.106	0.578	0.299	-1.371	4.378
7	B2		-295.280	-1492.319	90.746	0.218	1.336	0.241	-1.762	4.413
8	C2		-150.439	-797.768	58.536	0.217	1.297	0.127	-1.045	2.847

ЗАДАНОЕ АРМИРОВАНИЕ									
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2	
Т3А 36. Пластина AS XT d12s100/3 YT d16s200/3 XB d12s100/3 YB d16s200/3									
11.31	11.31	10.05	10.05	0.65	0.57	1.22			
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры									
К.3 (Полная)	О.К	К.3 (Прочность)	О.К	К.3 (Q)	О.К	К.3 (Трещины)	О.К		
		1.167	2						

### Корпус К1-К4. Ж.б. стены сеч. 400мм

Элемент 1
Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 280822 Модуль армирования: Оболочка





Толщина пластины - 40.0 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 ( см ) сверху = 4 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 ( см ) сверху = 5.5 ( см )  
 Индексы материалов: общие 5, бетон 1, арматура 1  
 Расчет по теории Карпенко  
 Класс бетона - B50  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс продольной арматуры Y - A500C  
 Класс поперечной арматуры - A500C  
 Максимальный диаметр 32.00 мм

#### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-178.332	-1814.755	-476.384	-1.576	4.289	0.797	-11.031	-29.136
2	A1		-178.844	-1796.133	-476.435	-1.583	4.354	0.799	-11.126	-29.261
3	A1		-178.958	-1794.029	-476.555	-1.584	4.369	0.801	-11.142	-29.287
4	A1		-178.342	-1815.518	-476.425	-1.575	4.291	0.798	-11.031	-29.149
5	A1		-180.090	-1790.139	-479.156	-1.582	4.416	0.802	-11.180	-29.391
6	A1		-180.065	-1789.443	-478.874	-1.580	4.418	0.802	-11.175	-29.395
7	B1		-175.990	-1776.835	-472.028	-1.502	4.207	0.778	-10.664	-28.456
8	B1		-183.942	-1848.612	-486.050	-1.600	4.450	0.809	-11.371	-29.017
9	B1		-177.402	-1823.628	-471.561	-1.607	4.244	0.804	-11.148	-29.364
10	B1		-183.668	-1840.485	-486.095	-1.570	4.454	0.808	-11.345	-29.070
11	B1		-183.439	-1867.997	-486.041	-1.592	4.387	0.808	-11.277	-28.905
12	B1		-185.188	-1842.618	-488.772	-1.598	4.512	0.812	-11.425	-29.147
13	B1		-179.135	-1798.317	-474.052	-1.612	4.373	0.809	-11.292	-29.622

#### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м <sup>2</sup> ; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-122.191	-1190.490	-323.129	-1.051	2.983	0.540	-7.485	-19.748
2	B2		-141.238	-1404.462	-375.636	-1.242	3.453	0.630	-8.765	-23.014
3	B2		-141.324	-1402.868	-375.727	-1.243	3.464	0.631	-8.778	-23.034
4	B2		-141.256	-1404.725	-375.675	-1.242	3.456	0.631	-8.767	-23.025
5	B2		-142.128	-1400.583	-377.466	-1.241	3.497	0.632	-8.804	-23.108
6	B2		-142.104	-1399.950	-377.209	-1.239	3.499	0.632	-8.800	-23.111
7	C2		-60.118	-678.297	-172.550	-0.602	1.654	0.314	-4.146	-11.251

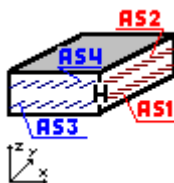
#### ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ

AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 36. Пластина AS XT d12s100/3 YT d16s200/3 XB d12s100/3 YB d16s200/3								
11.31	11.31	10.05	10.05	0.57	0.50	1.07		

АРМАТУРА Проверка заданной арматуры							
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К
		1.214	6				

### Паркинг. Ж.Б. стены сеч. 200мм

Элемент N = 1  
 Элемент в ЛИРА-САПР N = 104373  
 Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 20.0 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  
 Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  
 Индексы материалов: общие 5, бетон 2, арматура 1  
 Расчет по теории Карпенко  
 Класс бетона - B40  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс продольной арматуры X - A500C  
 Класс поперечной арматуры - A500C  
 Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - кН/м2; Mx, My, Mxy - (кН*м)/м; Qx, Qy - кН/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-641.795	-933.759	34.373	-3.751	-13.154	3.873	7.208	26.247
2	A1		-683.192	-866.505	37.826	-4.154	-14.467	4.130	7.712	28.423
3	A1		-640.135	-940.741	30.841	-3.896	-13.727	3.927	7.266	27.015
4	A1		-685.820	-868.437	35.197	-4.153	-14.478	4.132	7.711	28.430
5	A1		-779.292	-10.157	-258.722	-3.255	-10.825	3.172	7.071	21.670
6	A1		-639.595	-944.070	31.095	-3.899	-13.738	3.926	7.233	27.017
7	A1		-763.209	-8.194	-284.879	-3.451	-11.673	3.172	7.067	22.532
8	A1		-641.710	-935.954	35.399	-3.747	-13.136	3.870	7.171	26.214
9	A1		-637.394	-948.377	29.074	-3.869	-13.636	3.912	7.219	26.865
10	A1		-765.587	-243.534	-193.502	-3.642	-12.428	3.746	8.167	25.299
11	A1		-668.308	-845.455	-4.893	-4.494	-15.903	4.187	7.837	30.064
12	A1		-686.080	-833.062	30.219	-4.176	-14.545	4.142	7.792	28.544
13	B1		-632.091	-994.695	59.116	-3.706	-12.954	3.843	6.783	25.788
14	B1		-673.488	-927.441	62.569	-4.108	-14.267	4.099	7.287	27.963
15	B1		-630.431	-1001.677	55.584	-3.851	-13.527	3.897	6.842	26.555
16	B1		-676.116	-929.373	59.940	-4.108	-14.278	4.102	7.286	27.970
17	B1		-768.730	11.230	-242.867	-3.196	-10.576	3.131	6.745	21.349

18	B1	-629.891	-1005.006	55.838	-3.853	-13.539	3.896	6.808	26.558
19	B1	-758.961	19.585	-277.000	-3.511	-11.937	3.220	7.449	22.975
20	B1	-632.005	-996.890	60.142	-3.701	-12.937	3.839	6.746	25.755
21	B1	-627.690	-1009.313	53.817	-3.823	-13.436	3.881	6.795	26.405
22	B1	-761.338	-215.755	-185.622	-3.702	-12.693	3.794	8.549	25.742
23	B1	-664.060	-817.676	2.987	-4.555	-16.168	4.235	8.218	30.507
24	B1	-676.375	-893.998	54.962	-4.131	-14.345	4.112	7.368	28.084

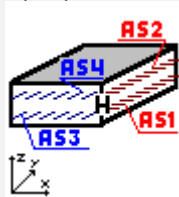
Нормативные значения										
No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx,Ny,Txy - кН/м2; Mx,My,Mxy - (кН*м)/м; Qx,Qy - кН/м.										
Элемент: 1 РСУ										
1	A2		-595.867	64.278	-240.047	-2.387	-8.048	2.377	5.294	16.097
2	A2		-581.692	67.229	-257.872	-2.536	-8.682	2.376	5.292	16.745
3	A2		-598.764	82.384	-260.161	-2.649	-9.099	2.449	5.482	17.468
4	B2		-587.313	-106.983	-178.175	-2.465	-8.391	2.727	6.022	17.687
5	B2		-618.436	-56.499	-175.778	-2.766	-9.374	2.920	6.402	19.318
6	B2		-586.042	-112.081	-180.746	-2.565	-8.786	2.765	6.062	18.216
7	B2		-620.427	-57.963	-177.769	-2.766	-9.383	2.922	6.401	19.324
8	B2		-627.395	126.501	-232.610	-2.611	-8.704	2.543	5.682	17.319
9	B2		-585.965	-114.076	-179.814	-2.560	-8.770	2.762	6.028	18.186
10	B2		-615.211	127.988	-252.427	-2.760	-9.347	2.543	5.680	17.972
11	B2		-587.235	-108.978	-177.243	-2.460	-8.375	2.724	5.988	17.656
12	B2		-584.536	-116.873	-181.126	-2.541	-8.704	2.752	6.020	18.087
13	B2		-617.583	-48.779	-182.296	-2.893	-9.870	2.973	6.508	20.005
14	B2		-605.543	-64.370	-201.469	-2.995	-10.354	2.950	6.431	20.407
15	C2		-517.715	-602.064	2.939	-2.930	-10.229	3.039	5.497	20.324
16	C2		-550.685	-535.965	2.702	-3.277	-11.380	3.257	5.952	22.212
17	C2		-516.445	-607.162	0.368	-3.030	-10.625	3.076	5.538	20.853
18	C2		-550.829	-553.044	3.344	-3.231	-11.221	3.233	5.877	21.960
19	C2		-620.743	140.904	-221.964	-2.570	-8.529	2.515	5.469	17.094
20	C2		11.370	-455.364	160.119	-0.833	-3.103	0.867	1.279	5.640
21	C2		-612.659	146.542	-246.959	-2.796	-9.505	2.573	5.926	18.243
22	C2		-7.258	-416.657	169.575	-0.312	-0.997	0.688	0.982	2.858
23	C2		-548.838	-551.580	5.336	-3.231	-11.213	3.231	5.878	21.955
24	C2		9.912	-453.365	163.121	-0.799	-2.948	0.861	1.338	5.440
25	C2		15.020	-454.789	151.249	-0.866	-3.276	0.877	1.217	5.879

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ									
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2	
Т3А 72. Пластина AS XT d10s300/4 YT d10s300/4 XB d10s300/4 YB d10s300/4									
2.62	2.62	2.62	2.62	0.26	0.26	0.52			
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры									
К.3 (Полная)	О.К	К.3 (Прочность)	О.К	К.3 (Q)	О.К	К.3 (Трещины)	О.К		
		1.045		11					

## Паркинг. Ж.б. стены сеч. 300мм

### Элемент 1

Элемент N = 1  
Элемент в ЛИРА-САПР N = 219548  
Модуль армирования: Оболочка



Толщина пластины - 30.0 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 4 сверху = 4 ( см )  
Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 (Y) ( см )  
Индексы материалов: общие 5, бетон 2, арматура 1  
Расчет по теории Карпенко  
Класс бетона - B40  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс продольной арматуры X - A500C  
Класс поперечной арматуры - A500C  
Максимальный диаметр 32.00 мм

### УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A1		-44.009	-176.264	-0.149	-0.758	-3.096	-0.006	0.062	-0.272
2	A1		-52.257	-176.265	-5.774	-0.737	-2.970	0.010	0.076	-0.343
3	A1		-39.675	-157.035	5.488	-0.838	-3.528	-0.005	0.055	-0.052
4	A1		-53.671	-114.931	-15.751	-0.866	-3.758	0.032	0.054	0.761
5	A1		-49.384	-156.607	2.363	-0.829	-3.456	0.017	0.083	-0.195
6	A1		-48.613	-123.546	-13.384	-0.826	-3.557	0.019	0.039	0.919
7	A1		-18.830	-76.427	-12.541	0.239	1.331	-0.013	-0.009	-1.613
8	A1		-19.189	-80.093	-26.876	0.272	1.494	-0.008	0.002	-1.886
9	B1		-40.472	-177.261	9.514	-0.764	-3.118	-0.010	0.060	-0.317
10	B1		-48.721	-177.262	3.889	-0.743	-2.992	0.006	0.074	-0.387
11	B1		-36.139	-158.033	15.151	-0.844	-3.550	-0.009	0.053	-0.097
12	B1		-50.135	-115.928	-6.088	-0.871	-3.779	0.029	0.052	0.716
13	B1		-50.181	-154.631	-0.194	-0.830	-3.452	0.022	0.088	-0.108
14	B1		-49.411	-121.570	-15.942	-0.827	-3.553	0.025	0.043	1.007
15	B1		-49.673	-179.905	-1.390	-0.731	-2.945	0.001	0.069	-0.520

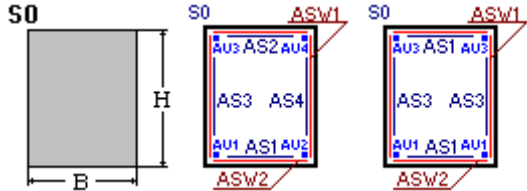
### Нормативные значения

No	Comb	Seis	Nx	Ny	Txy	Mx	My	Mxy	Qx	Qy
Nx, Ny, Txy - т/м2; Mx, My, Mxy - (т*м)/м; Qx, Qy - т/м.										
Элемент: 1 PCY										
1	A2		-31.101	-109.878	10.331	-0.688	-2.910	0.008	0.056	0.170
2	A2		-35.850	-86.177	-5.523	-0.701	-3.055	0.018	0.040	0.669
3	A2		-15.562	-63.163	-10.364	0.197	1.100	-0.010	-0.007	-1.333
4	A2		-15.859	-66.193	-22.211	0.224	1.235	-0.007	0.002	-1.559

5	B2	-34.097	-132.029	2.291	-0.605	-2.468	0.000	0.056	-0.155
6	B2	-35.045	-132.970	0.095	-0.600	-2.439	0.001	0.058	-0.193
7	B2	-30.814	-117.462	6.562	-0.666	-2.795	0.001	0.051	0.011
8	B2	-34.498	-132.039	2.141	-0.605	-2.468	-0.000	0.056	-0.154
9	B2	-36.116	-86.504	-7.463	-0.697	-3.036	0.018	0.041	0.643
10	B2	-32.801	-118.076	6.286	-0.669	-2.807	0.006	0.064	-0.081
11	B2	-37.719	-92.797	-8.014	-0.655	-2.810	0.019	0.039	0.730
12	C2	-32.383	-133.633	6.427	-0.603	-2.452	-0.001	0.057	-0.225
13	C2	-14.273	-59.573	-19.990	0.202	1.112	-0.006	0.002	-1.403
14	C2	-28.553	-118.135	12.744	-0.669	-2.808	-0.001	0.050	-0.019
15	C2	-39.206	-86.855	-3.249	-0.689	-2.979	0.026	0.048	0.586
16	C2	-38.705	-116.496	2.564	-0.658	-2.734	0.021	0.075	-0.053
17	C2	-38.237	-91.514	-9.674	-0.656	-2.807	0.023	0.041	0.787

ЗАДАННОЕ АРМИРОВАНИЕ								
AS1	AS2	AS3	AS4	% X	% Y	% X+Y	ASW1	ASW2
Т3А 3. Пластина AS XT d16s100/3 YT d16s100/3 XB d16s100/3 YB d16s100/3								
20.11	20.11	20.11	20.11	1.34	1.34	2.68		
АРМАТУРА Проверка заданной арматуры								
К.З (Полная)	О.К	К.З (Прочность)	О.К	К.З (Q)	О.К	К.З (Трещины)	О.К	
		>1.500	4					

### Стилобат. Ж.б. колонны сеч. 400х800мм

Элемент 1
<p>Элемент N = 1 Элемент в ЛИРА-САПР N = 876013</p>  <p>Длина 5.5 ( м )  <math>L_y = 3.85</math> , <math>L_z = 3.85</math> ( м )  Сечение - Прямоугольник  <math>B(D) = 80.0</math> , <math>H(D1) = 40.0</math> , <math>B1 = 0.0</math> , <math>H1 = 0.0</math> , <math>B2 = 0.0</math> , <math>H2 = 0.0</math> ( см )  Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 5.5 сверху = 5.5 сбоку = 5.5. ( см )</p> <p>Вид элемента: Колонна рядовая  Индексы материалов: общие 7, бетон 5, арматура 1</p> <p>Класс бетона - В40  Класс продольной арматуры X - A500C  Класс поперечной арматуры - A500C  Максимальный диаметр 32.00 мм</p>

**УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ (PCY (расчетные сочетания усилий))**

Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 РСУ							
1 A1		-170.846	0.092	31.738	-18.950	-7.339	-2.291
2 A1		-140.873	0.015	4.651	-9.812	-12.910	-4.092
3 A1		-169.756	0.090	31.841	-18.985	-7.912	-2.503
4 A1		-171.285	0.092	31.724	-18.940	-7.367	-2.301
5 A1		-170.195	0.090	31.828	-18.975	-7.941	-2.513
6 A1		-56.637	-0.017	8.732	-3.987	1.194	0.553
7 A1		-157.251	0.025	7.972	-11.995	-13.850	-4.388
8 A1		-156.700	0.032	8.274	-12.068	-13.937	-4.415
9 A1		-169.681	0.089	31.839	-18.985	-7.863	-2.484
10 A1		-169.757	0.090	31.842	-18.985	-7.909	-2.502
11 A1		-173.932	0.079	26.322	-17.641	-7.682	-2.401
12 A1		-142.039	0.018	4.550	-9.777	-12.385	-3.899
13 A1		-170.420	0.090	31.819	-18.971	-7.814	-2.465
14 A1		-168.996	0.045	11.800	-13.909	-13.408	-4.219
15 A1		-172.932	0.086	30.103	-18.528	-6.958	-2.154
16 A1		-138.787	0.021	6.283	-10.233	-13.290	-4.229
17 A1		-161.085	0.073	23.096	-15.872	-8.302	-2.624
18 A1		-172.942	0.086	26.637	-17.724	-7.741	-2.417
19 B1		-172.027	0.147	32.430	-19.173	-1.790	-0.180
20 B1		-140.255	-0.011	4.355	-9.715	-16.135	-5.312
21 B1		-169.137	0.064	31.545	-18.888	-11.137	-3.723
22 B1		-143.145	0.072	5.240	-10.000	-6.788	-1.769
23 B1		-172.466	0.147	32.417	-19.163	-1.818	-0.190
24 B1		-169.576	0.064	31.532	-18.878	-11.165	-3.733
25 B1		-156.430	0.138	28.672	-16.940	-1.127	0.025
26 B1		-156.633	-0.001	7.676	-11.899	-17.074	-5.608
27 B1		-156.082	0.006	7.978	-11.971	-17.162	-5.634
28 B1		-170.861	0.144	32.531	-19.207	-2.314	-0.373
29 B1		-170.937	0.146	32.534	-19.208	-2.360	-0.391
30 B1		-175.113	0.134	27.014	-17.864	-2.133	-0.290
31 B1		-141.420	-0.008	4.254	-9.681	-15.610	-5.119
32 B1		-171.601	0.146	32.511	-19.193	-2.264	-0.354
33 B1		-168.377	0.019	11.504	-13.812	-16.633	-5.439
34 B1		-174.113	0.141	30.795	-18.750	-1.409	-0.043
35 B1		-138.168	-0.005	5.987	-10.137	-16.515	-5.449
36 B1		-174.123	0.142	27.329	-17.947	-2.192	-0.306
Элемент: 1 Сечение: 2 РСУ							
1 A1		-165.619	0.092	-77.948	-18.901	6.154	-2.382
2 A1		-164.529	0.091	-78.045	-18.936	6.808	-2.595
3 A1		-164.838	0.092	-77.795	-18.950	5.901	-2.291
4 A1		-51.042	-0.017	-14.311	-3.987	-2.003	0.553
5 A1		-151.243	0.025	-61.360	-11.995	11.514	-4.388
6 A1		-150.692	0.032	-61.479	-12.068	11.579	-4.415
7 A1		-163.672	0.089	-77.893	-18.985	6.493	-2.484

8 A1	-163.748	0.090	-77.892	-18.985	6.552	-2.502
9 A1	-167.924	0.079	-75.643	-17.641	6.196	-2.401
10 A1	-164.754	0.091	-78.032	-18.932	6.657	-2.547
11 A1	-164.453	0.090	-78.047	-18.936	6.746	-2.575
12 A1	-166.924	0.086	-76.987	-18.528	5.491	-2.154
13 A1	-163.539	0.038	-68.476	-13.837	10.914	-4.193
14 A1	-132.779	0.021	-52.866	-10.233	11.152	-4.229
15 A1	-155.076	0.073	-68.646	-15.872	6.864	-2.624
16 A1	-166.934	0.086	-75.808	-17.724	6.230	-2.417
17 A1	-150.691	0.032	-61.475	-12.067	11.579	-4.414
18 B1	-166.800	0.148	-78.543	-19.124	-0.497	-0.272
19 B1	-163.910	0.065	-77.782	-18.839	10.635	-3.815
20 B1	-166.019	0.147	-78.389	-19.173	-0.750	-0.180
21 B1	-150.422	0.138	-69.243	-16.940	-1.270	0.025
22 B1	-150.625	-0.001	-61.098	-11.899	15.340	-5.608
23 B1	-150.073	0.006	-61.216	-11.971	15.405	-5.634
24 B1	-164.853	0.144	-78.488	-19.207	-0.158	-0.373
25 B1	-164.929	0.146	-78.487	-19.208	-0.099	-0.391
26 B1	-169.104	0.134	-76.238	-17.864	-0.456	-0.290
27 B1	-165.934	0.147	-78.627	-19.155	0.005	-0.436
28 B1	-165.634	0.145	-78.641	-19.158	0.094	-0.465
29 B1	-168.104	0.141	-77.581	-18.750	-1.160	-0.043
30 B1	-162.920	0.012	-68.213	-13.740	14.740	-5.413
31 B1	-132.160	-0.005	-52.603	-10.137	14.978	-5.449
32 B1	-168.114	0.142	-76.403	-17.947	-0.421	-0.306
33 B1	-150.073	0.006	-61.213	-11.970	15.405	-5.634

Нормативные значения							
Comb	Seis	N	Mx	My	Qz	Mz	Qy
N,Qy,Qz - т; Mx,My,Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 РСУ							
1 A2		-115.521	0.056	18.729	-11.775	-5.317	-1.681
2 A2		-46.808	-0.014	7.216	-3.295	0.987	0.457
3 A2		-105.376	0.046	17.057	-10.637	-5.962	-1.920
4 A2		-106.206	0.047	16.057	-10.380	-5.718	-1.829
5 B2		-127.180	0.069	24.112	-14.102	-5.484	-1.719
6 B2		-126.401	0.068	24.185	-14.126	-5.890	-1.870
7 B2		-125.881	0.069	23.565	-13.865	-5.627	-1.770
8 B2		-125.101	0.068	23.637	-13.889	-6.033	-1.920
9 B2		-116.312	0.046	18.202	-11.805	-6.672	-2.152
10 B2		-115.895	0.052	18.430	-11.860	-6.738	-2.172
11 B2		-125.053	0.067	23.636	-13.889	-6.001	-1.908
12 B2		-125.102	0.068	23.638	-13.890	-6.031	-1.919
13 B2		-127.286	0.059	19.803	-12.918	-5.650	-1.774
14 B2		-126.352	0.067	24.184	-14.126	-5.858	-1.857
15 B2		-125.272	0.068	23.631	-13.887	-5.937	-1.884
16 B2		-125.209	0.061	21.102	-13.255	-6.337	-2.024

17 B2	-127.128	0.064	22.336	-13.553	-5.317	-1.658
18 B2	-104.548	0.044	17.128	-10.662	-6.336	-2.058
19 B2	-117.553	0.054	17.359	-11.578	-6.120	-1.943
20 B2	-126.868	0.064	20.031	-12.973	-5.717	-1.794
21 C2	-41.559	-0.012	6.544	-2.983	0.743	0.361
22 C2	-103.985	-0.005	3.398	-7.117	-11.762	-3.863
23 C2	-38.223	-0.014	6.891	-3.104	-0.908	-0.241
24 C2	-105.933	0.049	3.967	-7.300	-5.658	-1.549
25 C2	-42.127	-0.012	6.495	-2.965	0.888	0.411
26 C2	-116.131	0.098	21.715	-12.555	-1.378	-0.194
27 C2	-114.502	0.001	5.698	-8.572	-12.407	-4.068
28 C2	-114.084	0.006	5.926	-8.627	-12.473	-4.088
29 C2	-38.004	-0.016	6.908	-3.109	-0.806	-0.203
30 C2	-104.813	-0.003	3.327	-7.093	-11.388	-3.725
31 C2	-124.698	0.017	9.145	-10.258	-11.929	-3.890
32 C2	-102.538	-0.001	4.630	-7.433	-12.059	-3.969
33 C2	-39.345	-0.013	6.772	-3.062	-0.317	-0.024
Элемент: 1 Сечение: 2 РСУ						
1 A2	-110.608	0.056	-49.330	-11.775	4.399	-1.681
2 A2	-42.184	-0.014	-11.827	-3.295	-1.656	0.457
3 A2	-100.463	0.046	-44.427	-10.637	5.138	-1.920
4 A2	-101.293	0.047	-43.940	-10.380	4.853	-1.829
5 B2	-120.968	0.069	-56.575	-13.865	4.602	-1.770
6 B2	-120.188	0.068	-56.644	-13.889	5.066	-1.920
7 B2	-111.399	0.046	-50.030	-11.805	5.769	-2.152
8 B2	-110.982	0.052	-50.120	-11.860	5.818	-2.172
9 B2	-120.140	0.067	-56.645	-13.889	5.025	-1.908
10 B2	-120.189	0.068	-56.644	-13.890	5.063	-1.919
11 B2	-122.373	0.059	-54.865	-12.918	4.605	-1.774
12 B2	-120.359	0.068	-56.634	-13.887	4.951	-1.884
13 B2	-122.215	0.064	-55.998	-13.553	4.269	-1.658
14 B2	-120.714	0.056	-55.421	-13.200	5.315	-2.004
15 B2	-99.635	0.044	-44.496	-10.662	5.560	-2.058
16 B2	-112.640	0.054	-49.563	-11.578	5.111	-1.943
17 B2	-121.955	0.064	-54.954	-12.973	4.654	-1.794
18 B2	-110.981	0.051	-50.117	-11.859	5.818	-2.172
19 C2	-37.965	-0.012	-10.644	-2.965	-1.490	0.411
20 C2	-34.062	-0.014	-11.047	-3.104	0.483	-0.241
21 C2	-123.034	0.105	-57.782	-14.246	0.135	-0.349
22 C2	-121.086	0.051	-57.294	-14.063	7.402	-2.662
23 C2	-111.218	0.098	-50.853	-12.555	-0.259	-0.194
24 C2	-109.589	0.001	-43.847	-8.572	11.107	-4.068
25 C2	-109.171	0.006	-43.937	-8.627	11.156	-4.088
26 C2	-33.842	-0.016	-11.061	-3.109	0.367	-0.203
27 C2	-120.203	0.011	-50.059	-10.203	10.503	-3.870
28 C2	-97.625	-0.001	-38.335	-7.433	10.884	-3.969





АССОЦИАЦИЯ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ ОБЩЕРОССИЙСКАЯ НЕГОСУДАРСТВЕННАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ –  
ОБЩЕРОССИЙСКОЕ МЕЖОТРАСЛЕВОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ РАБОТОДАТЕЛЕЙ «НАЦИОНАЛЬНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ,  
ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ ЛИЦ, ВЫПОЛНЯЮЩИХ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ, И САМОРЕГУЛИРУЕМЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ, ОСНОВАННЫХ НА ЧЛЕНСТВЕ  
ЛИЦ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИХ ПОДГОТОВКУ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ»

## ВЫПИСКА

**из единого реестра сведений о членах саморегулируемых организаций в области  
инженерных изысканий и в области архитектурно-строительного проектирования и  
их обязательствах**



7743615649-20221107-1605  
(регистрационный номер выписки)

07.11.2022  
(дата формирования выписки)

Настоящая выписка содержит сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе)

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ФИОРОВАНТИ-ГРУПП"**

(полное наименование юридического лица/ФИО индивидуального предпринимателя)

**1067758316944**

(основной государственный регистрационный номер)

№ п/п	Наименование	Сведения
	С 20.05.2020 является членом СРО Ассоциация проектировщиков «Проектирование дорог и инфраструктуры» (СРО-П-168-22112011)	

1	Сведения о члене саморегулируемой организации: идентификационный номер налогоплательщика, полное и сокращенное наименование юридического лица, адрес места нахождения, фамилия, имя, отчество индивидуального предпринимателя, место фактического осуществления деятельности, единый регистрационный номер члена саморегулируемой организации дата его регистрации в реестре	7743615649, ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ФИОРОВАНТИ-ГРУПП", ООО"ФИОРОВАНТИ-ГРУПП", 125195, Россия, Москва, Москва, Смольная, дом 49, кв.420, П-168-007743615649-1533, 20.05.2020
2	Дата и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации, дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации	Решение Совета Ассоциации без номера от 20.05.2020г., 20.05.2020
3	Дата и номер решения об исключении из членов саморегулируемой организации, основания исключения	
4	Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права осуществлять подготовку проектной документации:	
	а) в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии);	Да, 20.05.2020
	б) в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии);	Нет

	в) в отношении объектов использования атомной энергии	Нет
5	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на подготовку проектной документации, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда	Первый уровень ответственности (не превышает двадцать пять миллионов рублей)
6	Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации объектов капитального строительства	
7	Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	
	Дата уплаты дополнительного взноса	Нет

8	Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств	Нет
9	Сведения о приостановлении права осуществлять подготовку проектной документации по договорам подряда, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров	
10	Фактический совокупный размер обязательств по договорам подряда на подготовку проектной документации, заключаемым с использованием конкурентных способов заключения договоров на дату выдачи выписки (руб.)	Нет

Руководитель Аппарата



А.О. Кожуховский



# СЕРТИФИКАТ

Лицензионного пользователя

Настоящий сертификат подтверждает, что

**ООО «Фиорованти-Групп», г. Москва**

ИНН 7743615649

является лицензионным пользователем программных комплексов (ПК):

«ЛИРА-САПР 2024 PRO»

расчетно-графических систем:

«ЛИРА-САПР 2024 Монтаж»

«ЛИРА-САПР 2024 Динамика во времени»

«ЛИРА-САПР 2024 Грунт»

«ЛИРА-САПР 2024 Интеграция задач»

«ЛИРА-САПР 2024 Каменные и армокаменные конструкции»

«ЛИРА-САПР 2024 Сталежелезобетон»

«ЛИРА-САПР 2024 Конструктор сечений универсальный»

«ЛИРА-САПР 2024 САПФИР-Генератор»

«ЛИРА-САПР 2024 Огнестойкость»

«ЛИРА-САПР 2024 Прогрессирующее обрушение»

«ЛИРА-САПР 2024 Стержневой аналог»

Реализация права на неисключительное использование ПК обеспечивается ключом защиты:

ID ключа	Количество рабочих мест
848850567	Одно

Документ-основание:

Сублицензионный договор № 5954/М от 04.10.2023 года

В целях защиты авторских прав лицензионному пользователю запрещается:

- декомпиляция, дизассемблирование ПК или его части;
- действия, направленные на устранение или снижение эффективности средств защиты авторских прав;
- продажа, передача ПК в пользование, прокат, аренду третьим лицам, как на возмездной, так и на безвозмездной основе;
- модификация, переработка, создание производных продуктов, удаление из ПК любых уведомлений и ссылок на его принадлежность.

5 октября 2023 г.





# ДОБРОВОЛЬНАЯ СЕРТИФИКАЦИЯ ПРОДУКЦИИ

## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ РОСС RU.HB63.H00477/23

Срок действия с 15.12.2023

по 14.12.2026

№ 0108908

### ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ

Общества с ограниченной ответственностью  
«НИЦ ТЕСТ». Место нахождения: 117420, РОССИЯ, город Москва, улица Намёткина, дом  
8, строение 1, этаж 4, офис 422. Адрес места осуществления деятельности: 117420,  
РОССИЯ, город Москва, улица Намёткина, дом 8, строение 1, этаж 4, офис 422. Телефон:  
+7 903-445-19-52. Адрес электронной почты: ooo.nicetest@gmail.com. Аттестат  
аккредитации регистрационный № RA.RU.11HB63, выдан 15.01.2020 года.

### ПРОДУКЦИЯ

ПК ЛИРА САПР.

Серийный выпуск.

код ОК

62.01.29

### СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ

ГОСТ 28195-89, ГОСТ 28806-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО 9127-94, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, СП  
14.13330.2018 (СНИП II-7-81\*), СП 15.13330.2020 (СНИП II-22-81\*), СП 16.13330.2017 (СНИП II-23-81\*), СП 20.13330.2016 (СНИП  
2.01.07-85\*), СП 22.13330.2016 (СНИП 2.02.01-83\*), СП 24.13330.2021 (СНИП 2.02.03-85\*), СП 26.13330.2012 (СНИП 2.02.05-87),  
СП 35.13330.2011 (СНИП 2.05.03-84\*), СП 63.13330.2018 (СНИП 52-01-2003), СП 128.13330.2016, СП 266.1325800.2016, СП  
268.1325800.2016, СП 294.1325800.2017, СП 295.1325800.2017, СП 328.1325800.2020, СП 331.1325800.2017, СП  
333.1325800.2020, СП 335.1325800.2017, СП 260.1325800.2016, СП 267.1325800.2016, СП 296.1325800.2017, СП  
356.1325800.2017, СП 358.1325800.2017, СП 385.1325800.2018, СП 413.1325800.2018, СП 468.1325800.2019, СТО 36554501-  
006-2006, СП 50-101-2004, СП 50-102-2003, СП 52-101-2003, СП 52-103-2007, СП 53-102-2004, СП 31-114-2004, ГОСТ 27751-  
2014, ТСН 102-00\*, НП 031-01.

код ТН ВЭД

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «ЛИРА СЕРВИС». Адрес места осуществления деятельности: 117574,  
Россия, город Москва, пр-д Одоевского, д. 3, к. 7, эт. 1, пом. II, оф. 63. ИНН: 7728548282. ОГРН:  
1057747047885. Номер телефона/факс: + 7 (495) 106 16 06. Электронная почта: manager@rflira.ru

### СЕРТИФИКАТ ВЫДАН

ООО «ЛИРА СЕРВИС». Юридический адрес: 117574, Россия, город  
Москва, пр-д Одоевского, д. 3, к. 7, эт. 1, пом. II, оф. 63. ИНН: 7728548282. ОГРН: 1057747047885. Номер  
телефона/факс: + 7 (495) 106 16 06. Электронная почта: manager@rflira.ru

### НА ОСНОВАНИИ

Протокола испытаний № 65/2023 от 14.12.2023 г., выданного Испытательной лабораторией  
программного обеспечения, информационных технологий и средств информатизации НП «ГРАНИТ ЭС»  
(рег. № РОСС RU.32493.04ПЛКО.ИЛ01)

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Схема сертификации: 1с.



Руководитель органа

Эксперт

*Решилин*  
подпись  
*Самойлова*  
подпись

С.В. Решилин

инициалы, фамилия

Ю. Н. Самойлова

инициалы, фамилия

Сертификат не применяется при обязательной сертификации