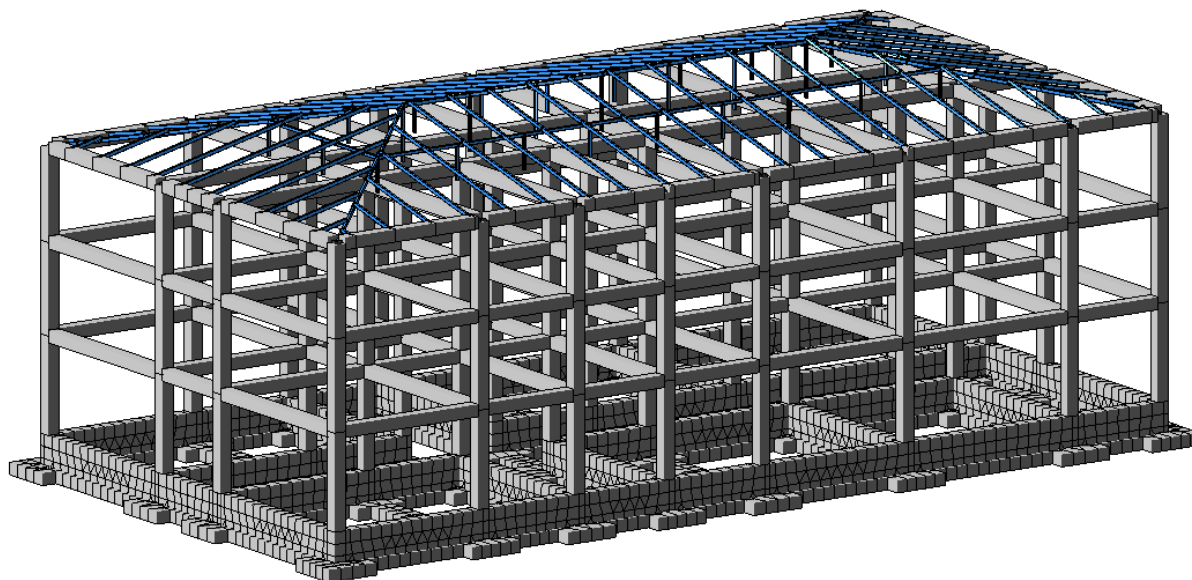


Расчет: «Здание школы на 360 мест»

Объект

Сурхондарё вилояти Денов тумани "Дунётепа" маҳалласи ҳудудда 8120.0 кв.метр ер майдонида жойлашган "25-умумий ўрта таълиммактаби" биноларини реконструкция қилиш ва ўз ҳудудидан қўшимчаанги 360 ўринли ўқув биноси қурилиши .



Расчетная записка по объекту

в 1 тетрадах

тетрадь №

1 на ____ страницах

Расчитал

Термиз- 2026 з.

Исходные данные

Сурхондарё вилояти Денов тумани "Дунётепа" маҳалласи ҳудудида 8120.0 kv.metr ер майдонида жойлашган "25-умумий ўрта таълиммактаби" биноларини реконструкция қилиш ва ўз ҳудудидан қўшимчаанги 360 ўринли ўқув биноси қурилиши

Выполнен расчет 3 этажного здания с без подвалом, каркасной рамно-связевой конструктивной системы на 1-3 этажах со стенами не воспринимающими сейсмические нагрузки и являющимися заполнением каркаса. Колонны и ригели каркаса выполнены из монолитного железобетона. Колонны приняты сечением 400х400 мм. Сечение ригелей для продольные ригеля (буквенные оси) приняты сечением 400х400(h), 400х400(h) мм, поперечные ригеля (цифровые оси) приняты сечением 400х400(h) мм. Бетон колонн и ригелей принят соответствующим классу В25. Несущие стены заполнения каркаса предусмотрены из газобетонных блоков (D600) толщиной 200 мм.

Перекрытия – из сборных железобетонных многопустотных плит с монолитными участками. Фундамент – столбчатый и ленточный плита толщиной 400 мм из бетона кл. В15

Сейсмичность площадки, согласно карте сейсмического микрорайонирования г. Термиз – 9 баллов. Категория грунта по сейсмическим свойствам – III. Расчет несущей способности каркасного здания выполнен на сейсмическое воздействие равное 9 баллам по 1ПС, а также на статические нагрузки: собственный вес, постоянный вес, временное длителный вес, кратковременное нагрузки

Расчет перемещения здания от сейсмических воздействий выполнен на 9 баллов по 2ПС, см п.2.3 КМК 2.01.03-19 «Строительство в сейсмических районах»

1. нагрузки:

а. снег 50 кг/м²

б. полезные 200, 70 и 400 кг/м²

более подробно см сбор нагрузок _____ 8

2. Колонны

1, 2 и 3-го этажа сечением 400х400мм из класса бетона В25;

3. Сечение ригелей:

поперечные ригеля (цифровые оси) сечением 400х400(h) мм из класса бетона В25.

4. монолитные участки покрытий и перекрытий t=220мм, бетон В15

5. толщина стен t=200мм – в расчете учтено нагрузкой.

Выводы и рекомендации

Перемещение здания от сейсмических воздействий проверен на 9 баллов по 2ПС на нормативные нагрузки, см п.2.3 КМК 2.01.03-19 «Строительство в сейсмических районах» и состав-

ляет по направлению буквенных осей (вдоль здания) $X_p = 88,10$ мм, в поперечном направлении $Y_p = 99,80$ мм. Допустимое перемещение при этом составляет $f_{доп} = 10300/70 = 147,14$ мм. Перемещения в не превышает допустимых значений.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Расчет пространственной системы на статические и динамические воздействия с выбором расчетных сочетаний усилий

ВВЕДЕНИЕ

Расчет выполнен программным комплексом "ЛИРА-САПР".

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X линейное
по оси X Y
линейное по
оси Y Z
линейное по
оси Z
UX угловое во-
круг оси X UY
угловое вокруг
оси Y UZ угло-
вое вокруг оси
Z

В ПК "ЛИРА" реализованы положения
следующих разделов КМК (с учетом изменений на 1.01.2009):

КМК 2.01.07-97 Нагрузки и воздействия

КМК 2.03.01-97 Бетонные и железобетонные конструкции КМК 2.01.03-96 Строительство в сейсмических районах

ШНК 2.03.05-13 Стальные конструкции. Нормы проектирования КМК 2.09.03-02 Сооружения промышленных предприятий

В расчетную схему включены следующие типы элементов: Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки. Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

Загрузка 1 – статическое (собственный вес конструкций);

Загрузка 2 – статическое (постоянная нагрузка);

Загружение 3 – статическое (кратковременная нагрузка на перекрытия);

Загружение 4 – статическое (снеговая нагрузка на покрытие);

Загружение 5 – статическое (ветровая нагрузка, действующая по оси X);

Загружение 6 – статическое (ветровая нагрузка, действующая по оси Y);

Загружение 7 – динамическое (сейсмическая знакопеременная нагрузка, действующая по оси X (вдоль здания), согласно КМК 2.01.03-19);

Загружение 8 – динамическое (сейсмическая знакопеременная нагрузка, действующая по оси Y (поперек здания), согласно КМК 2.01.03-19).

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF).

Количество динамических составляющих равно количеству форм собственных колебаний, по которым раскладывается динамическая нагрузка. Значения сейсмических нагрузок, соответствующих каждой форме собственных колебаний, вычислены согласно положениям строительных норм Узбекистана, КМК 2.01.03-96.

Подсчет нагрузок на элементы здания

Постоянная нагрузка

Вес 1 м² перекрытия

№	Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности, γ_f	Характеристическая нагрузка, кг/м ²
1	На крыше здания			
	Постоянные нагрузки			
	Цементно-песчаная раствор, $\gamma=2000\text{кг/м}^3$, $\delta=50\text{мм}$.	60	1,2	72
	Минераловатные утеплитель, $\gamma=140\text{кг/м}^3$, $\delta=100\text{мм}$.	18	1,3	23.4
	Плита перекрытия $\delta=220\text{ мм}$	300	1,1	330
	Итого, постоянно			470.9
	Временные нагрузки			
	Снеговая нагрузка	50	1,4	70
	Полезная нагрузка	70	1.3	91
	Итого			161
2	Межэтажное покрытие			

	Мраморная плита на спецрастворе $\delta=15$ мм, $\gamma=2200$ кг/м ³	22	1,1	24,2
	Цементно-песчаная раствор $\gamma=2000$ кг/м ³ , $\delta=40$ мм	80	1,2	96
	Утиплител пенополистрол $\gamma=40$ кг/м ³ , $\delta=10$ мм	0,40	1,3	0.52
	Перегородка	120	1,1	132
	Плита перекрытия $\delta=220$ мм	300	1,1	330
				$\Sigma=582.7$
3	Межэтажное покрытие			
	Релин $\delta=2$ мм, $\gamma=1240$ кг/м ³	2.48	1,3	3.22
	Цементно-песчаная раствор $\gamma=2000$ кг/м ³ , $\delta=67$ мм	134	1,2	160.8
	Утиплител пенополистрол $\gamma=40$ кг/м ³ , $\delta=10$ мм	0,40	1,3	0.52
	Перегородка	120	1,1	132
	Плита перекрытия $\delta=220$ мм	300	1,1	330
				$\Sigma=626.5$
6	Временные полезные нагрузки (табл.3. КМК 2.01.07-96) (Школа)	200	1,2	240
	Длительные нагрузки	70	1,2	84
	Кратковременные нагрузки	130	1,2	156
7	Временные полезные нагрузки (табл.3. КМК 2.01.07-96) (Коридор)	400	1,2	480
	Длительные нагрузки	140	1,2	168
	Кратковременные нагрузки	260	1,2	312

Временная нагрузка (табл.3. КМК 2.01.07-96)

- На лестничных маршах и площадках - $V_3 = 3,0 \times 1,2 = 3,6$ кН/м².

Снеговая нагрузка на кровле (п.5. Табл. 4 КМК 2.01.07-96)

- $V_3 = 0,5 \times 1,4 = 0,7$ кН/м².

Приняты следующие значения коэффициентов в соответствии с п. 2.13-2.17 КМК 2.01.03-19: $K_o = 1$ - (табл. 2.3);

$K_p = 1,2$ - коэффициент учитывающий повторяемость землетрясений (табл. 2.4) ;

$K_{эт} = 1.0$ - коэффициент зависящий от этажности (п. 4, табл. 2.10);

$K_r = 1$ – коэффициент регулярности при $L_1/L > 0,15$ (табл. 2.12) ; Декремент колебаний $\delta = 0,3$ (табл. 2.9) ;

$\mu = 1,0$ при 9 баллах – коэффициент зависящий от сейсмичности площадки строительства (табл. 2.7).

Коэффициенты редукции γ принимались в соответствии с п. 2.22 КМК 2.01.03-19, с учетом относительной неупругой деформации $\mu = 4$ (для стен заполнения каркасов при кладке II категории в том числе ригелей и колонн); $\mu = 5$ (для колонн); $\mu = 7,5$ – для ригелей;);

В результате расчёта определялись перемещения, усилия от разных нагружений, сочетания усилий и подбирались сортамент и армирование запрашиваемых элементов.

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик: 1
 № загрузки: 7
 Наименование воздействия: Сейсмическое (КМК 2.01.03-2019) - (33)
 Количество учитываемых форм колебаний: 30 ☒ или 80.00 % модальных масс
 № соответствующего статического нагружения:
 Суммировать формы перемещений имеющие одинаковую частоту: ☐
 Метод суммирования составляющих: Метод SRSS
 Параметр затухания, в долях от 1:
 Матрица масс: ☒ Диагональная ☐ Согласованная
☐ Учет отброшенных и невычисленных форм колебаний
 Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загрузки...	Тип	Параметры...	Параметры динамического воздействия
1	7	Сейсмика X	СЕЙСМ	33 30 0 1...	1.00 1.20 1.00 1.00 1.00 1.00 4 2 0.30 1
2	8	Сейсмика Y	СЕЙСМ	33 30 0 1...	1.00 1.20 1.00 1.00 1.00 1.00 4 2 0.30 0
3					

0.1 Допустимое отклонение частот суммируемых форм (в % от частоты)

Сейсмическое воздействие (Узбекистан, КМК 2.01.03-...

Поправочный коэф. для сейсмических сил: 1.00
 Коэффициент ответственности сооружения: 1.20
 Коэффициент учета повторяемости землетрясений: 1.00
 Коэффициент этажности сооружения: 1.00
 Коэффициент регулярности: 1.00
 Коэффициент сейсмичности площадки: 1.00
 Индекс региона: IV
 Категория грунта: II
 Декремент колебаний: 0.30

Направляющие косинусы равнодействующей сейсмического воздействия:
 CX: 1.0000 CY: 0.0000 CZ: 0.0000
 $CX^2 + CY^2 + CZ^2 = 1$

График

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

N строки характеристик

2

№ загрузки

8

Наименование воздействия

Сейсмическое (КМК 2.01.03-2019) - (33)

Количество учитываемых форм колебаний

30

или

80.00

% модальных масс

№ соответствующего статического нагружения

Суммировать формы перемещений имеющие одинаковую частоту

☐

Метод суммирования составляющих

Метод SRSS

Параметры

Параметр затухания, в долях от 1

Матрица масс

☒ Диагональная

☐ Согласованная

☐ Учет отброшенных и невычисленных форм колебаний

Сводная таблица для расчета на динамические воздействия

#	№	Имя загрузки	Тип	Параметры	Параметры динамического воздействия
1	7	Сейсмика X	СЕЙ...	33 30 0 ...	1.00 1.20 1.00 1.00 1.00 1.00 4 3 0.30 1.0000 0.
2	8	Сейсмика Y	СЕЙ...	33 30 0 ...	1.00 1.20 1.00 1.00 1.00 1.00 4 3 0.30 0.0000 1.
3					

0.1

Допустимое отклонение частот суммируемых форм (в % от частоты)

Сейсмическое воздействие (Узбекистан, КМК 2.01.03-201...

Поправочный коэф. для сейсмических сил

1.00

Коэффициент ответственности сооружения

1.20

Коэффициент учета повторяемости землетрясений

1.00

Коэффициент этажности сооружения

1.00

Коэффициент регулярности

1.00

Коэффициент сейсмичности площадки

1.00

Индекс региона

IV

Категория грунта

III

Декремент колебаний

0.30

Направляющие косинусы равнодействующей сейсмического воздействия:

CX

0.0000

CY

1.0000

CZ

0.0000

$CX^2 + CY^2 + CZ^2 = 1$

График

☒

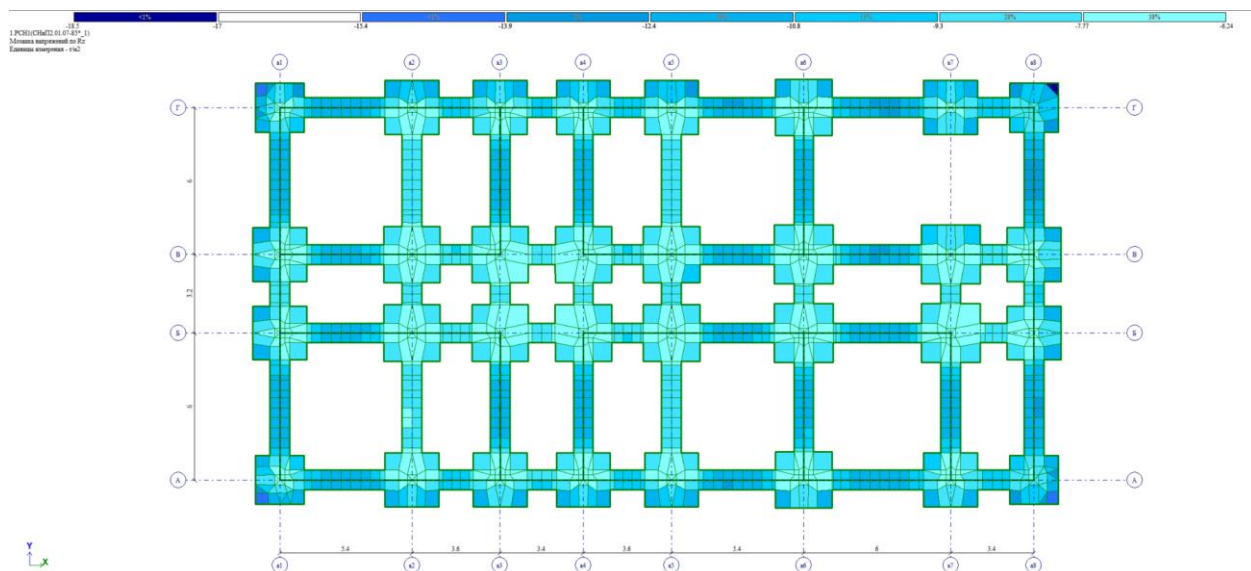
☒

☒

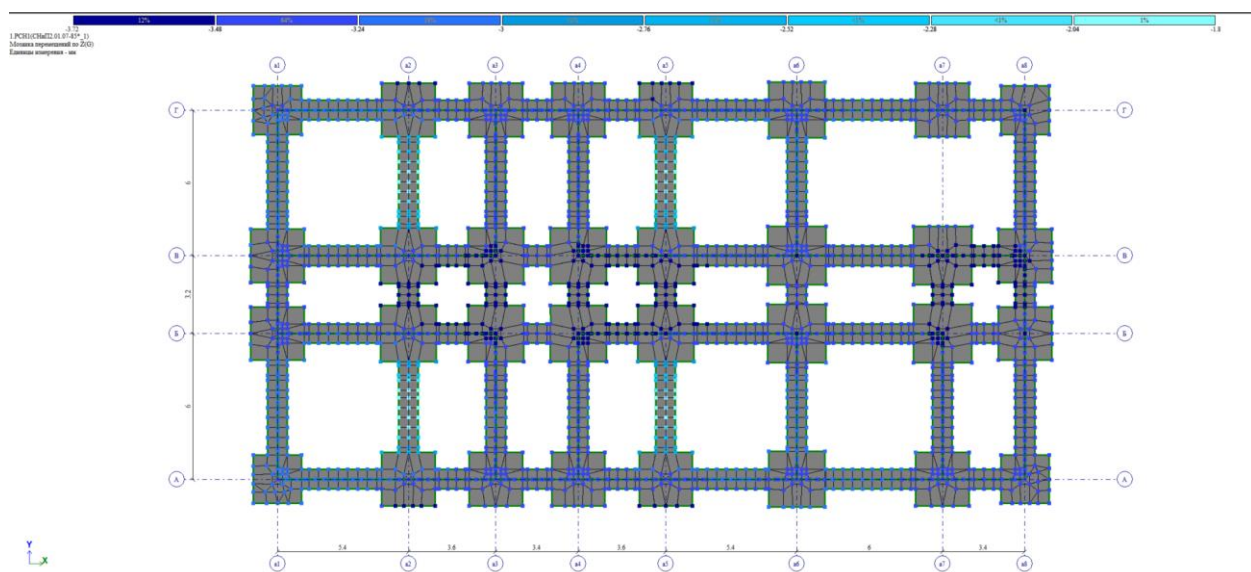
1 Собственный вес
Мозаика значений коэф. K (КМК 2.01.03-2019)

Рис. 1 Мозаика значений коэф. K (КМК 2.01.03-19)

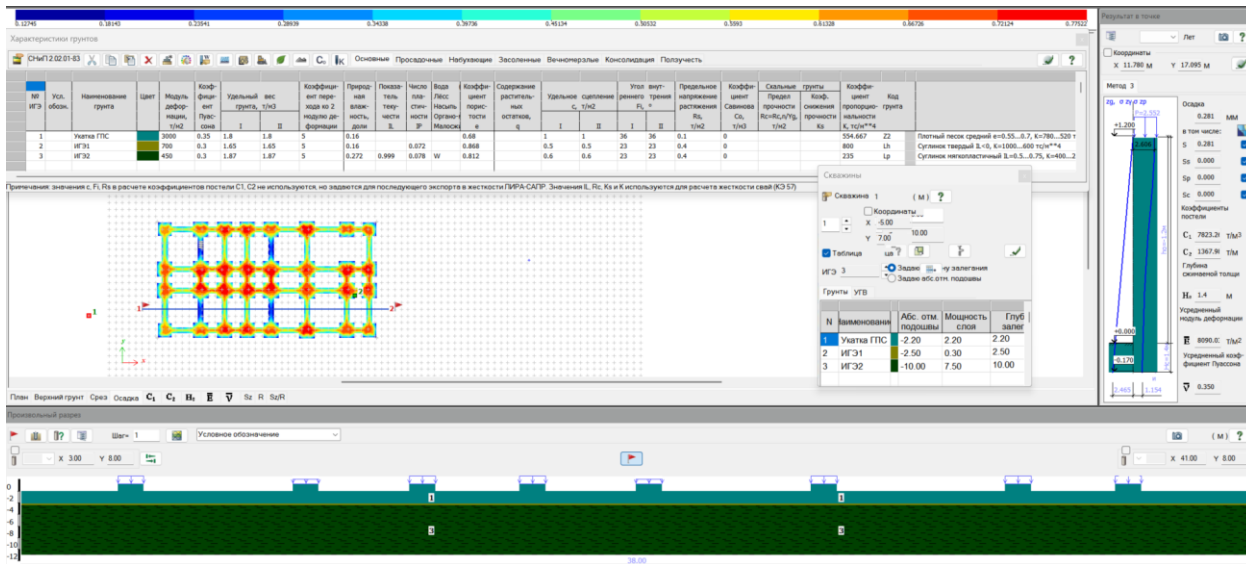
Лист



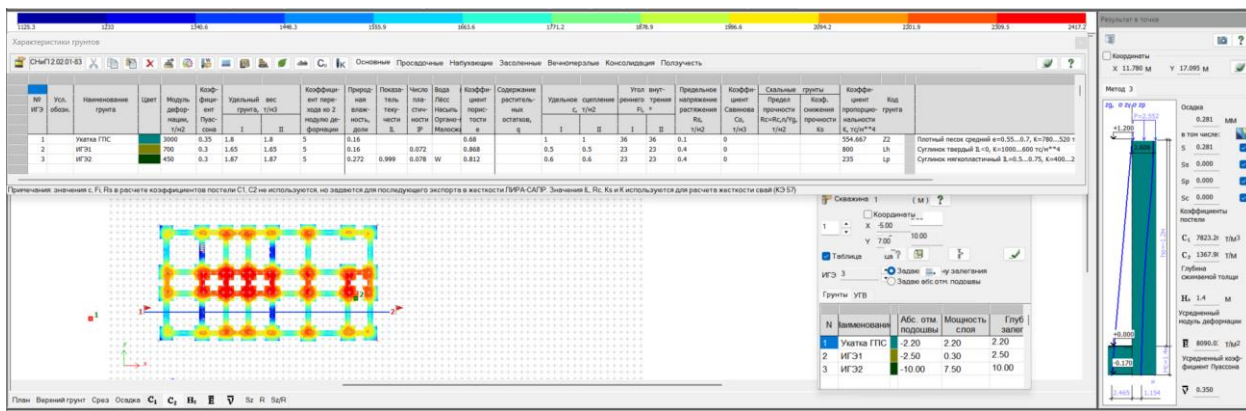
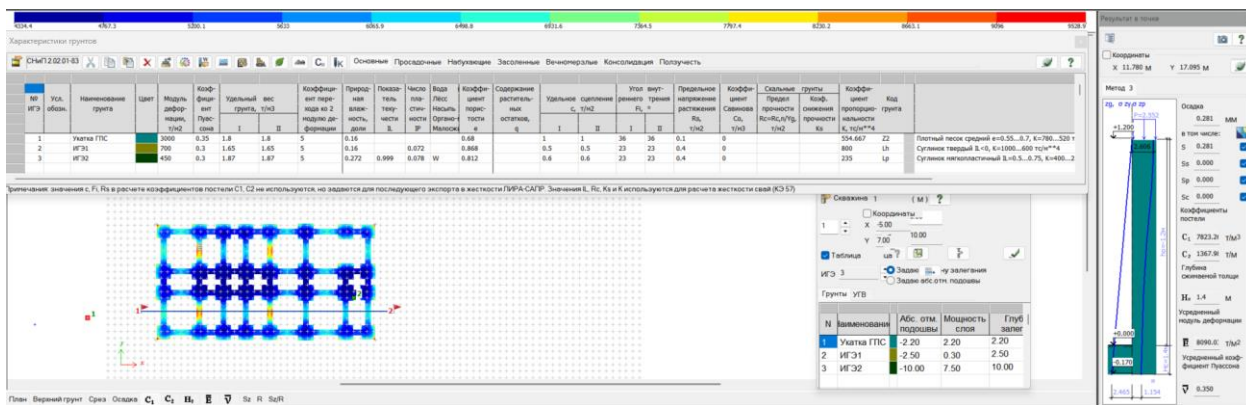
Мозаика напряжений по R_z

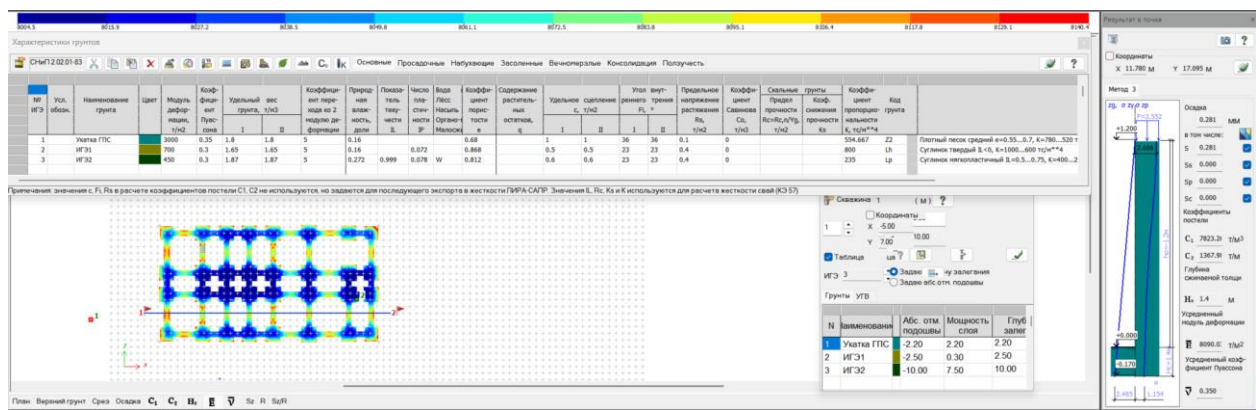
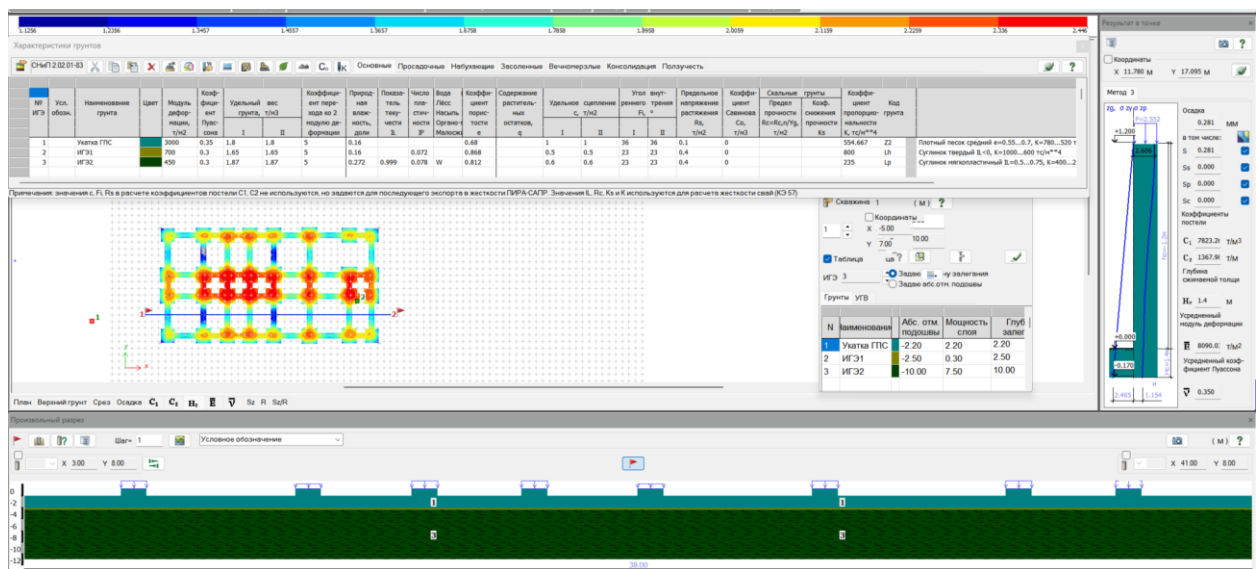


Мозаика перемещений по $Z(G)$

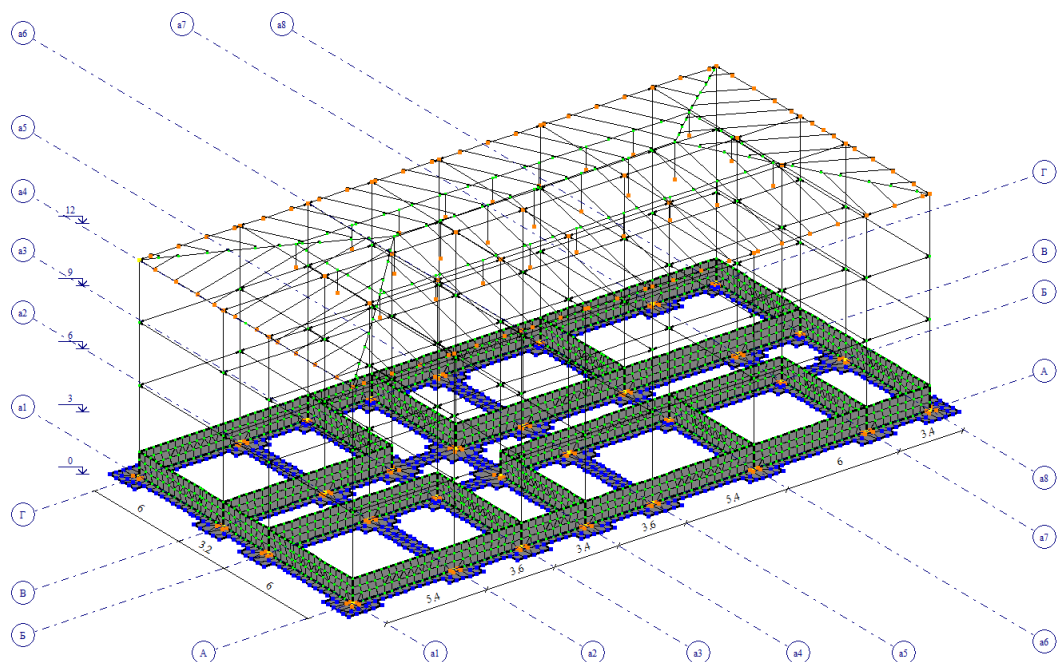


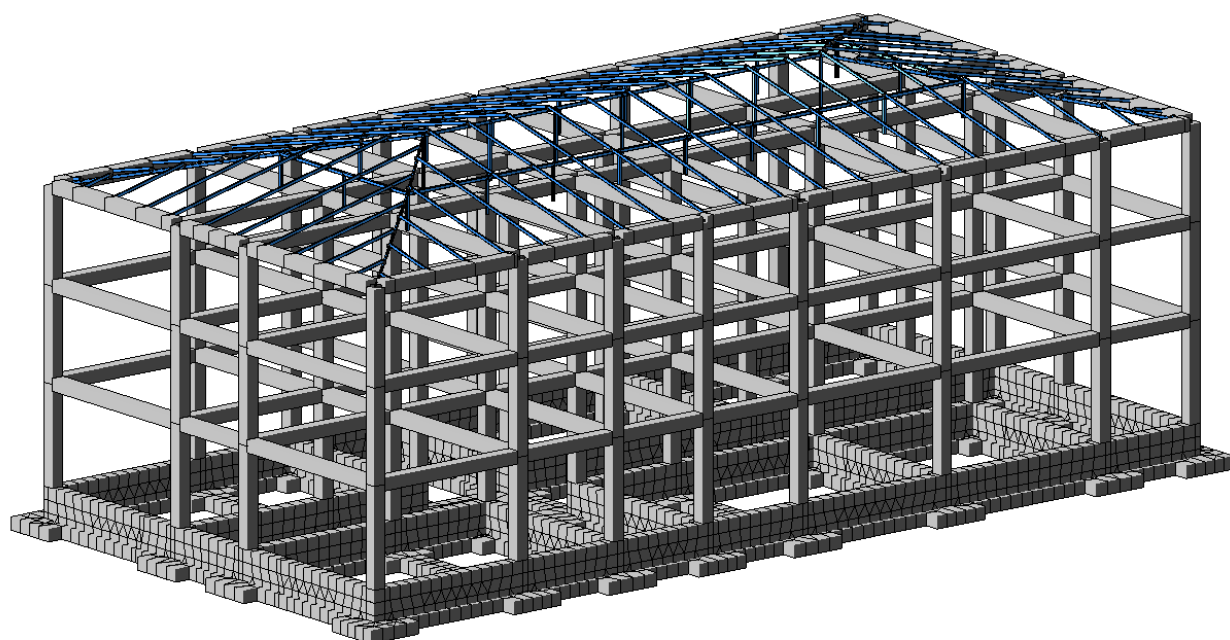
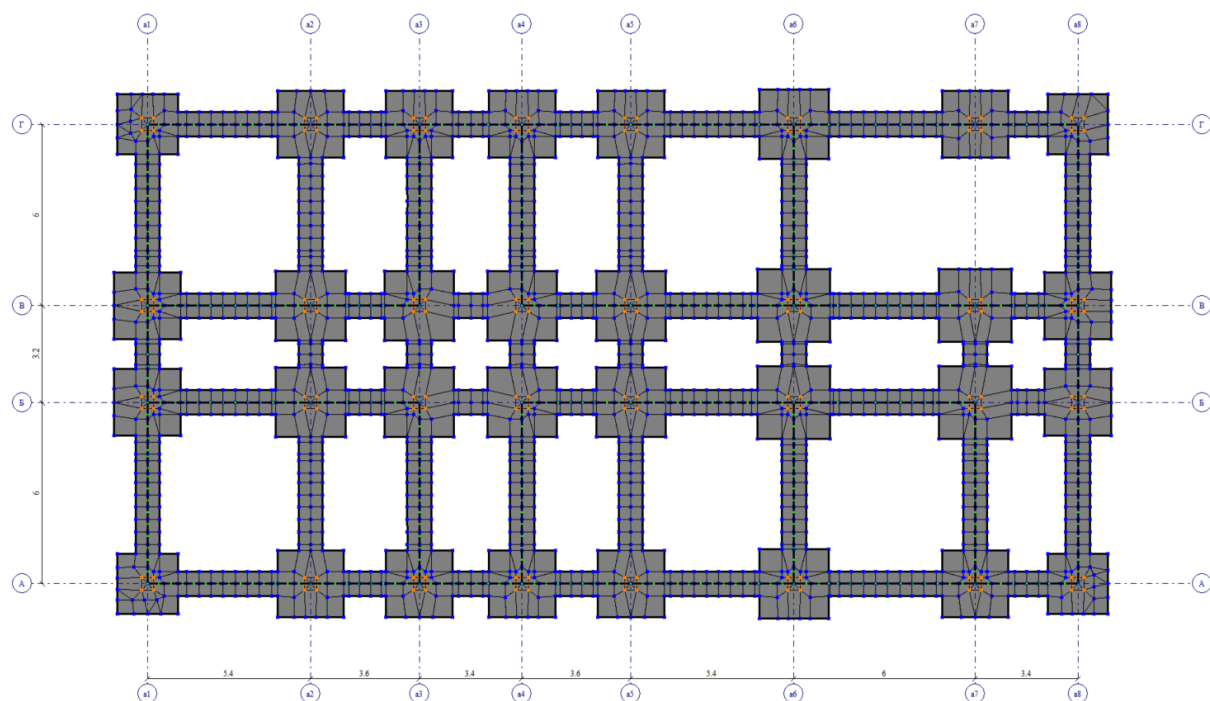
«Осадка здания под воздействием нагрузки.»

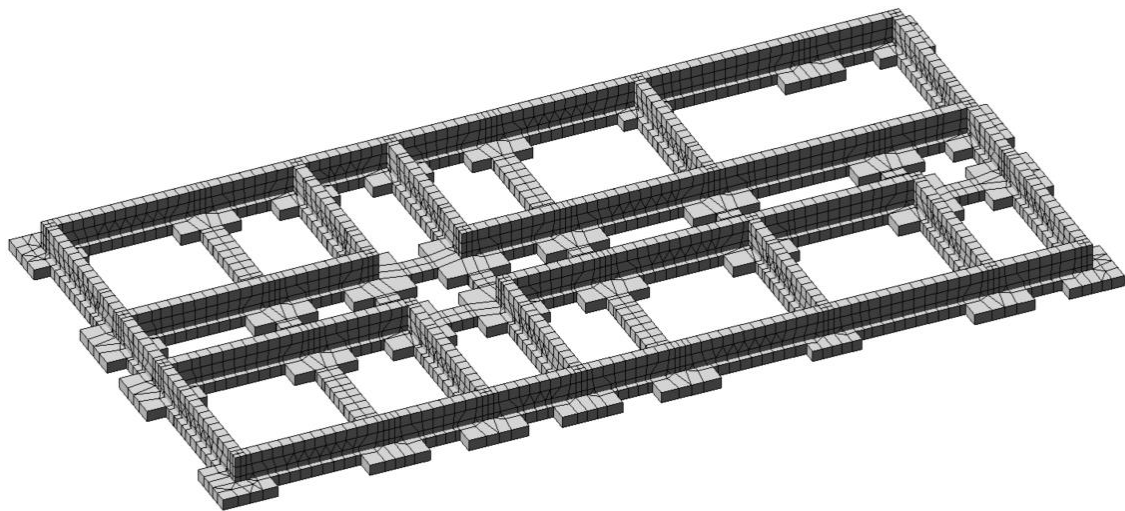




Расчетная схема







Протокол расчета

Дата: 21.07.2026

FESolver.exe 2024.2.3.0 07.10.2024 18:50

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-10400F CPU @ 2.90GHz 6 cores 12 threads
6(1572864) L2 cache

Microsoft Windows 10 Professional RUS 64-bit. Build 26200

Размер доступной физической памяти = 8371109376

12:03 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA
SAPR\LIRA SAPR 2024\Data\Фундамент.txt

12:03 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 3729 (из них количество неудаленных = 3729)

Количество элементов = 3876 (из них количество неудаленных = 3876)

12:03 Разделение линейных загрузок на блоки

Линейные загрузки разделены на 1 блока

ОСНОВНАЯ СХЕМА

12:03 Оптимизация порядка неизвестных

РАСЧЕТ БЛОКА ЗАГРУЖЕНИЙ №№ 1-8

Количество неизвестных = 13603

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

12:03 Формирование матрицы жесткости

12:03 Формирование векторов нагрузок

12:03 Разложение матрицы жесткости

12:03 Вычисление неизвестных

12:03 Контроль решения

РАСЧЕТ НА ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

12:03 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №7

12:03 Формирование матрицы масс для динамического нагружения №8
Вычисление собственных колебаний для динамических нагружений №№7 8
Суммарные массы: $m_X=200.265$ $m_Y=200.265$ $m_Z=230.222$ $m_{UX}=3044.97$
 $m_{UY}=11698.9$ $m_{UZ}=14743.6$ $m_W=0$

12:03 Контроль пригодности схемы для вычисления собственных колебаний при таком приложении масс. Контроль осуществляется путем приложения масс как статических нагрузок

12:03 Вычисление собственных колебаний

Необходимая для итераций часть матрицы поместилась в оперативную память
После каждой итерации выводится информация о нагружениях со специфическими критериями остановки итерационного процесса (достижение нужного к-ва суммарных модальных масс, предельной частоты, и т.д.). Информация выводится в следующем формате:

1. Для однокомпонентных сейсмических нагружений – (№, SumM), где № – номер нагружения, SumM – суммарная модальная масса для направления воздействия
2. Для трехкомпонентных сейсмических нагружений – (№, SumM1, SumM2, SumM3), где № – номер нагружения, SumM1 – суммарная модальная масса для радиального направления, SumM2 – для тангенциального, SumM3 – для вертикального
3. Для пульсационных нагружений – (№, fMax, fLim), где № – номер нагружения, fMax – максимальная полученная частота, fLim – предельная частота

12:03 Итерация №1

12:03 Итерация №2

Найдено форм 0 (из них 0 в заданном диапазоне)

12:03 Итерация №3

Найдено форм 11 (из них 11 в заданном диапазоне)

(7, 82.27 %) (8, 82.48 %)

12:03 Итерация №4

Найдено форм 28 (из них 28 в заданном диапазоне)

(7, 82.33 %) (8, 83.35 %)

12:03 Формирование векторов динамических нагрузок

12:03 Вычисление неизвестных

Формирование результатов

12:03 Формирование топологии

12:03 Формирование перемещений

12:03 Вычисление и формирование усилий в элементах

12:03 Вычисление и формирование реакций в элементах

12:03 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях

12:03 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях

12:03 Формирование форм колебаний

Суммарные узловые нагрузки на основную схему:

Загружение 1 $PX=3.79937e-017$ $PY=-2.11775e-017$ $PZ=993.141$ $PUX=-0.0265376$
 $PUY=0.105225$ $PUZ=-3.22357e-019$ $PW=0$
 Загружение 2 $PX=-1.07691e-017$ $PY=9.28645e-018$ $PZ=1303.05$ $PUX=1.26629e-005$
 $PUY=0.372077$ $PUZ=-1.54039e-019$ $PW=0$
 Загружение 3 $PX=0$ $PY=0$ $PZ=97.3248$ $PUX=0$ $PUY=-7.58405e-006$ $PUZ=0$
 $PW=0$
 Загружение 4 $PX=4.23017e-017$ $PY=1.0962e-016$ $PZ=228.324$ $PUX=0.0020599$
 $PUY=0.0496056$ $PUZ=-1.07174e-018$ $PW=0$
 Загружение 5 $PX=-15.0686$ $PY=0$ $PZ=0$ $PUX=0$ $PUY=0.226171$ $PUZ=0$ $PW=0$
 Загружение 6 $PX=0$ $PY=-8.25997$ $PZ=0$ $PUX=0.0572778$ $PUY=0$ $PUZ=0$ $PW=0$
 Загружение 7 - 2 $PX=-1614.45$ $PY=4.58039$ $PZ=1.25907$ $PUX=-3.43331$
 $PUY=-128.934$ $PUZ=-3769.09$ $PW=0$
 Загружение 7 - 12 $PX=-107.62$ $PY=2.45361$ $PZ=-0.743856$ $PUX=1.66402$
 $PUY=56.2441$ $PUZ=842.279$ $PW=0$
 Загружение 8 - 1 $PX=-2.54934$ $PY=-1565.58$ $PZ=0.449368$ $PUX=94.9983$
 $PUY=-4.62843$ $PUZ=-7221.6$ $PW=0$
 Загружение 8 - 10 $PX=0.0264228$ $PY=-25.4153$ $PZ=-0.049562$ $PUX=-9.23499$
 $PUY=0.328521$ $PUZ=333.566$ $PW=0$
 Загружение 8 - 11 $PX=-0.979297$ $PY=-93.3174$ $PZ=0.0253945$ $PUX=-30.3833$
 $PUY=0.930146$ $PUZ=1450.85$ $PW=0$
 Расчет успешно завершен
 Затраченное время = 0 мин
 Расчет успешно завершен

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 4 (мод. 33)

ЗАГР	N п/п	Собств....	Рад/с.	Гц.	Периоды	R - Коэф. распр.	R - Масса	R - Сумма масс	Коэф.диссип.	CosX	CosY	CosZ
7 - Сейсмика X (мод. 33)												
7	1	140.100832	11.836420	1.884780	0.530566	0.002216	0.000202	0.000202	-	0.001628	0.999999	-0.000287
7	2	173.867102	13.185867	2.099660	0.476267	1.362526	76.114528	76.114730	-	0.999996	-0.002837	-0.000780
7	3	181.796770	13.483203	2.147007	0.465765	-0.090670	0.136194	76.250924	-	-0.834455	-0.551075	-0.000794
7	4	245.388644	15.664886	2.494409	0.400897	-0.408806	0.004043	76.255767	-	-0.404153	-0.029620	-0.914212
7	5	1001.60603	31.648160	5.039516	0.198432	-0.000190	0.000000	76.255767	-	-0.001493	0.999987	0.004882
7	6	1099.22952	33.154630	5.279400	0.189415	0.002112	0.000044	76.255811	-	0.288614	0.954721	0.072182
7	7	1234.79733	35.139683	5.595491	0.178715	-0.036090	0.000029	76.255840	-	-0.024483	-0.998260	0.053650
7	8	1302.05035	36.083935	5.745849	0.174039	0.103481	0.437239	76.693079	-	0.999950	-0.008888	0.004520
7	9	1343.89069	36.659115	5.837439	0.171308	0.012314	0.003513	76.696592	-	0.901391	-0.431803	0.032256
7	10	1490.53732	38.607478	6.147688	0.162663	0.000499	0.000001	76.696593	-	0.001040	-0.999998	-0.001950
7	11	1690.28817	41.113114	6.546674	0.152749	0.005051	0.000523	76.697116	-	0.010494	0.999945	-0.000272
7	12	1896.81367	43.552424	6.935099	0.144194	-0.451055	5.575068	82.272185	-	-0.999716	0.022792	-0.006910
7	13	1951.69031	44.177939	7.034704	0.142152	0.086525	0.058136	82.330321	-	0.556200	0.830475	0.030881
7	14	2599.02079	50.980592	8.117929	0.123184	0.000424	0.000005	82.330326	-	0.010272	0.999739	-0.020415
7	15	2686.41178	51.830607	8.253281	0.121164	0.001050	0.000006	82.330332	-	0.000234	0.000022	-1.000000
7	16	2999.17413	54.764716	8.720496	0.114672	0.022625	0.002107	82.332439	-	0.033219	-0.025347	0.999127
7	17	3009.26124	54.856734	8.735149	0.114480	0.000965	0.000023	82.332462	-	0.011461	-0.731245	-0.682019
7	18	3074.29525	55.446328	8.829033	0.113263	0.004069	0.000190	82.332652	-	0.076256	-0.182905	0.980169
7	19	3276.07502	57.237007	9.114173	0.109719	0.000897	0.000005	82.332657	-	0.016527	0.436639	-0.899485
7	20	3525.44026	59.375418	9.454684	0.105768	-0.001846	0.000025	82.332682	-	-0.019285	-0.999566	0.022254
7	21	3961.90708	62.943682	10.022879	0.099772	-0.000146	0.000000	82.332682	-	-0.028676	-0.348209	-0.936978
7	22	4296.94056	65.551053	10.438066	0.095803	0.002347	0.000090	82.332772	-	0.200766	0.974783	-0.097418
7	23	4586.18212	67.721357	10.783655	0.092733	0.002501	0.000090	82.332862	-	0.023616	-0.999603	0.015373
7	24	4957.14375	70.406987	11.211304	0.089196	-0.007418	0.001660	82.334523	-	-0.101156	-0.994735	0.016444
7	25	4995.63889	70.679834	11.254751	0.088851	-0.001854	0.000052	82.334574	-	-0.133038	-0.990872	0.021772
7	26	5669.85181	75.298418	11.990194	0.083401	-0.007208	0.000168	82.334742	-	-0.050494	-0.998614	0.014868
7	27	5789.93975	76.091654	12.116505	0.082532	0.001147	0.000007	82.334749	-	0.013768	0.999904	0.001239
7	28	7964.39475	89.243458	14.210742	0.070369	-0.000147	0.000000	82.334749	-	-0.001554	0.999987	-0.004926
8 - Сейсмика Y (мод. 33)												
8	1	140.100832	11.836420	1.884780	0.530566	1.360895	76.173219	76.173219	-	0.001628	0.999999	-0.000287
8	2	173.867102	13.185867	2.099660	0.476267	-0.003866	0.000613	76.173831	-	0.999996	-0.002837	-0.000780
8	3	181.796770	13.483203	2.147007	0.465765	-0.059878	0.059398	76.233230	-	-0.834455	-0.551075	-0.000794
8	4	245.388644	15.664886	2.494409	0.400897	-0.029961	0.000026	76.233256	-	-0.404153	-0.029620	-0.914212
8	5	1001.60603	31.648160	5.039516	0.198432	0.127014	0.212386	76.445641	-	-0.001493	0.999987	0.004882
8	6	1099.22952	33.154630	5.279400	0.189415	0.006985	0.000477	76.446119	-	0.288614	0.954721	0.072182
8	7	1234.79733	35.139683	5.595491	0.178715	-1.471515	0.048581	76.494700	-	-0.024483	-0.998260	0.053650
8	8	1302.05035	36.083935	5.745849	0.174039	-0.000920	0.000035	76.494735	-	0.999950	-0.008888	0.004520
8	9	1343.89069	36.659115	5.837439	0.171308	-0.005899	0.000806	76.495541	-	0.901391	-0.431803	0.032256
8	10	1490.53732	38.607478	6.147688	0.162663	-0.480242	1.278773	77.774313	-	0.001040	-0.999998	-0.001950
8	11	1690.28817	41.113114	6.546674	0.152749	0.481335	4.751184	82.525497	-	0.010494	0.999945	-0.000272
8	12	1896.81367	43.552424	6.935099	0.144194	0.010284	0.002898	82.528395	-	-0.999716	0.022792	-0.006910
8	13	1951.69031	44.177939	7.034704	0.142152	0.129193	0.129609	82.658005	-	0.556200	0.830475	0.030881
8	14	2599.02079	50.980592	8.117929	0.123184	0.041256	0.047860	82.705864	-	0.010272	0.999739	-0.020415
8	15	2686.41178	51.830607	8.253281	0.121164	0.000099	0.000000	82.705864	-	0.000234	0.000022	-1.000000
8	16	2999.17413	54.764716	8.720496	0.114672	-0.017264	0.001227	82.707091	-	0.033219	-0.025347	0.999127
8	17	3009.26124	54.856734	8.735149	0.114480	-0.061540	0.094285	82.801376	-	0.011461	-0.731245	-0.682019
8	18	3074.29525	55.446328	8.829033	0.113263	-0.009759	0.001095	82.802470	-	0.076256	-0.182905	0.980169
8	19	3276.07502	57.237007	9.114173	0.109719	0.023698	0.003167	82.805638	-	0.016527	0.436639	-0.899485
8	20	3525.44026	59.375418	9.454684	0.105768	-0.095668	0.067632	82.873270	-	-0.019285	-0.999566	0.022254
8	21	3961.90708	62.943682	10.022879	0.099772	-0.001770	0.000040	82.873310	-	-0.028676	-0.348209	-0.936978
8	22	4296.94056	65.551053	10.438066	0.095803	0.011396	0.002112	82.875422	-	0.200766	0.974783	-0.097418
8	23	4586.18212	67.721357	10.783655	0.092733	-0.105871	0.162015	83.037437	-	0.023616	-0.999603	0.015373
8	24	4957.14375	70.406987	11.211304	0.089196	-0.072949	0.160568	83.198005	-	-0.101156	-0.994735	0.016444
8	25	4995.63889	70.679834	11.254751	0.088851	-0.013805	0.002863	83.200868	-	-0.133038	-0.990872	0.021772
8	26	5669.85181	75.298418	11.990194	0.083401	-0.142542	0.065603	83.266471	-	-0.050494	-0.998614	0.014868
8	27	5789.93975	76.091654	12.116505	0.082532	0.083332	0.038909	83.305380	-	0.013768	0.999904	0.001239
8	28	7964.39475	89.243458	14.210742	0.070369	0.094828	0.044266	83.349646	-	-0.001554	0.999987	-0.004926

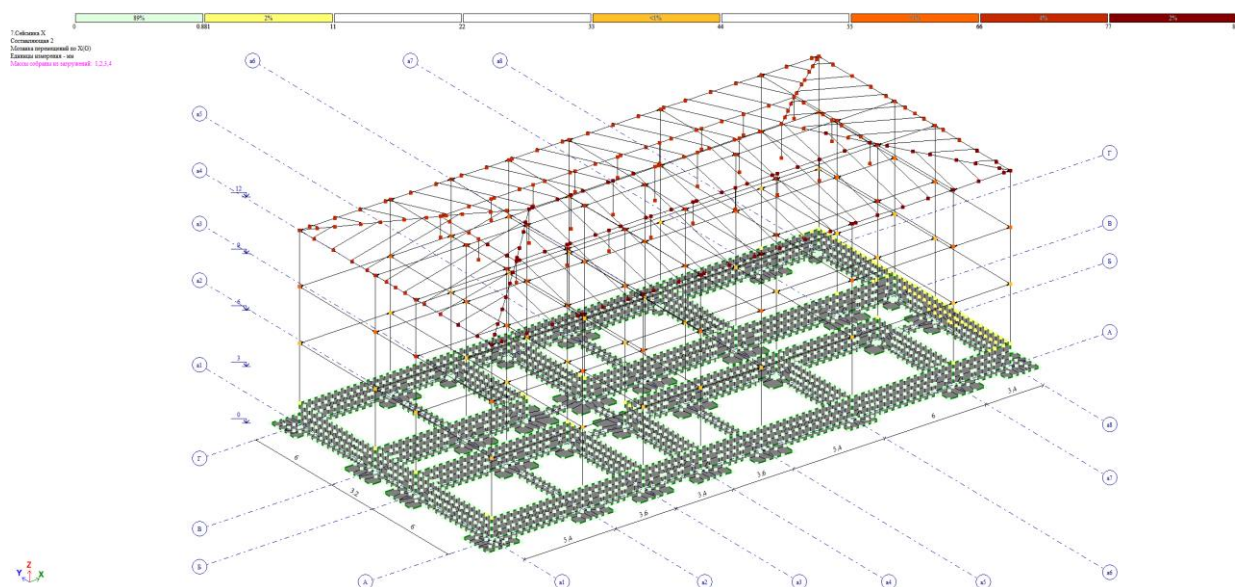


Рис. 3. Перемещения каркаса вдоль оси «X» в поперечном направлении, при действии сейсмической нагрузки ПС-1 (9 баллов)

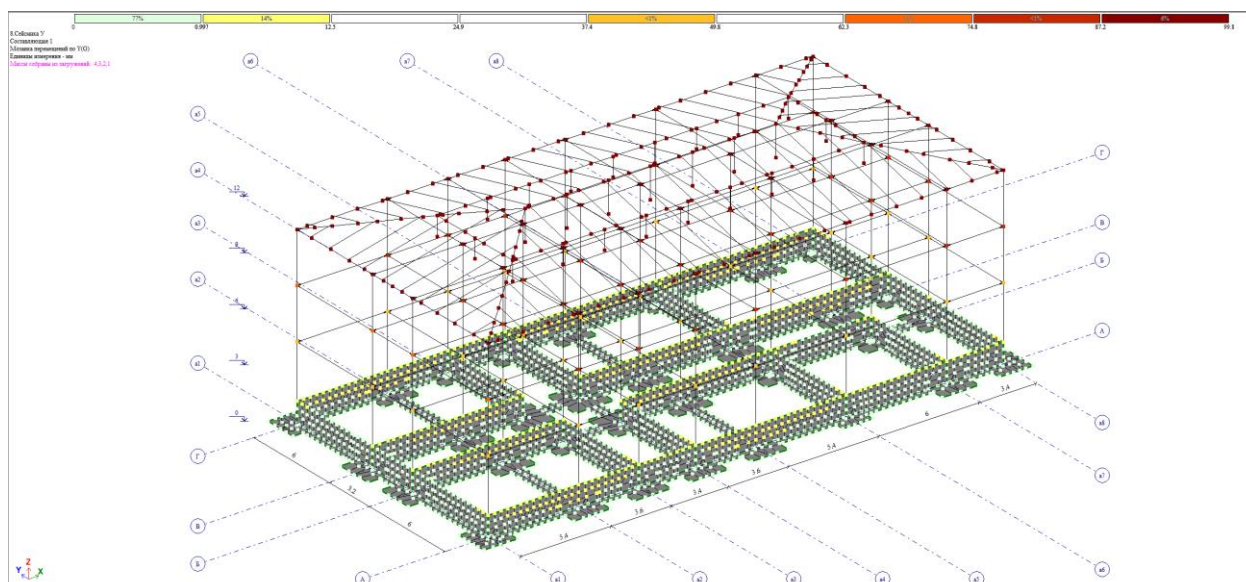


Рис. 4. Перемещения каркаса вдоль оси «Y» в поперечном направлении, при действии сейсмической нагрузки ПС-1 (9 баллов)

Перемещение здания от сейсмических воздействий проверен на 9 баллов по 2ПС на нормативные нагрузки, см п.2.3 КМК 2.01.03-19 «Строительство в сейсмических районах» и составляет по направлению двуквенных осей (вдоль здания) $X_p = 88.10$ мм, в поперечном направлении $Y_p = 99.80$ мм. Допустимое перемещение при этом составляет $f_{доп} = 10000/70 = 147.14$ мм. Перемещения в не превышает допустимых значений.

Армирование колонн

Колонны: Бетон кл. В25, арматура кл. А-III

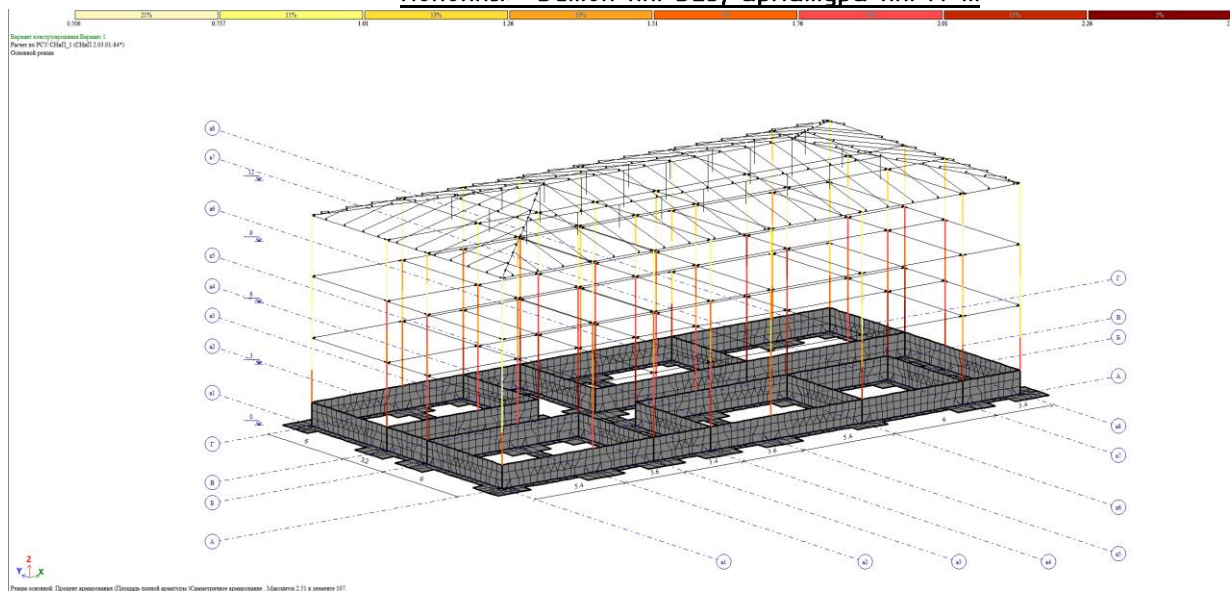


Рис. 1 Процент армирования (Площадь полной арматуры / Симметричное армирование . Максимум 2.52 в элементе 107.

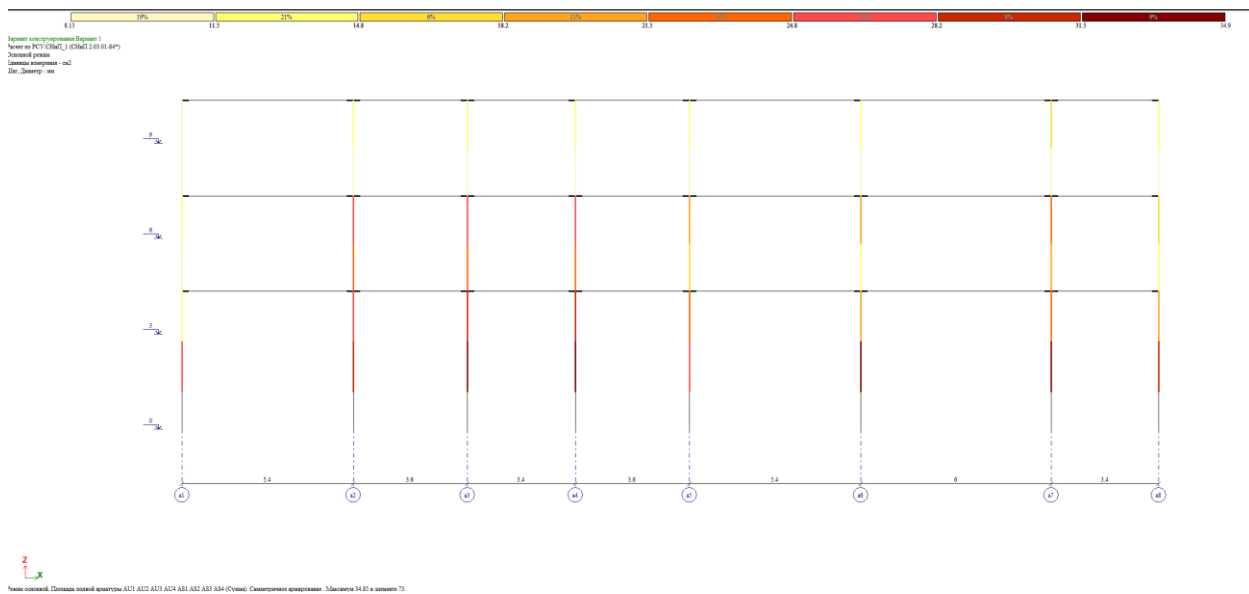


Рис. 2 Площадь полной арматуры. Симметричное армирование. Максимум 34,85 в элементе 73.

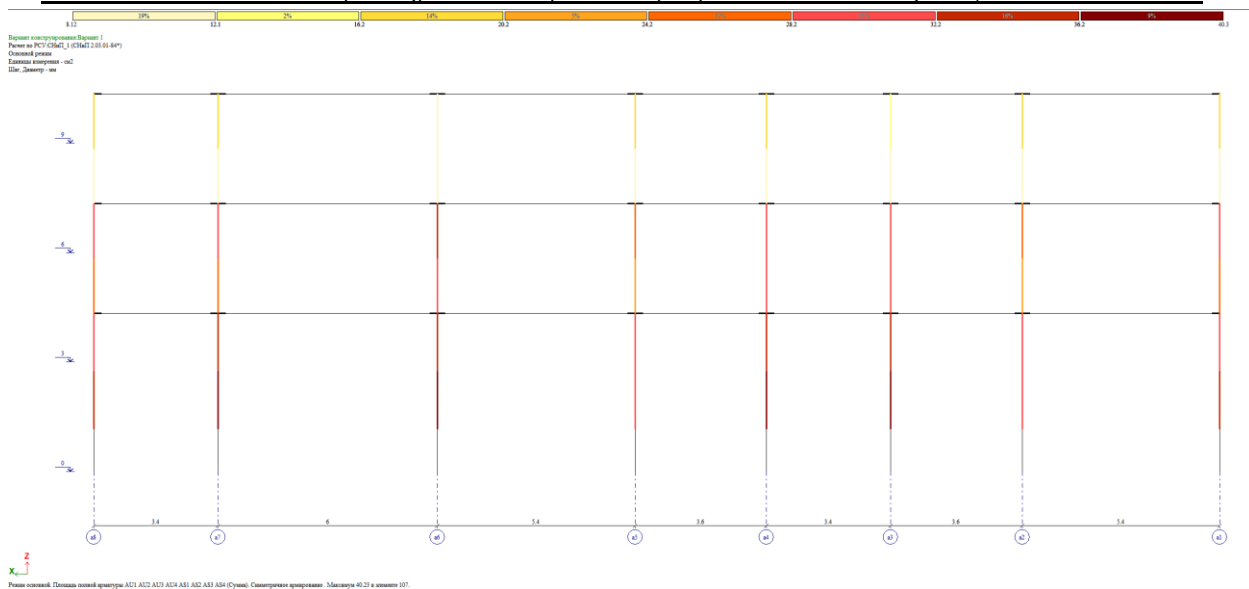


Рис. 3 Площадь полной арматуры. Симметричное армирование. Максимум 40,23 в элементе 107.

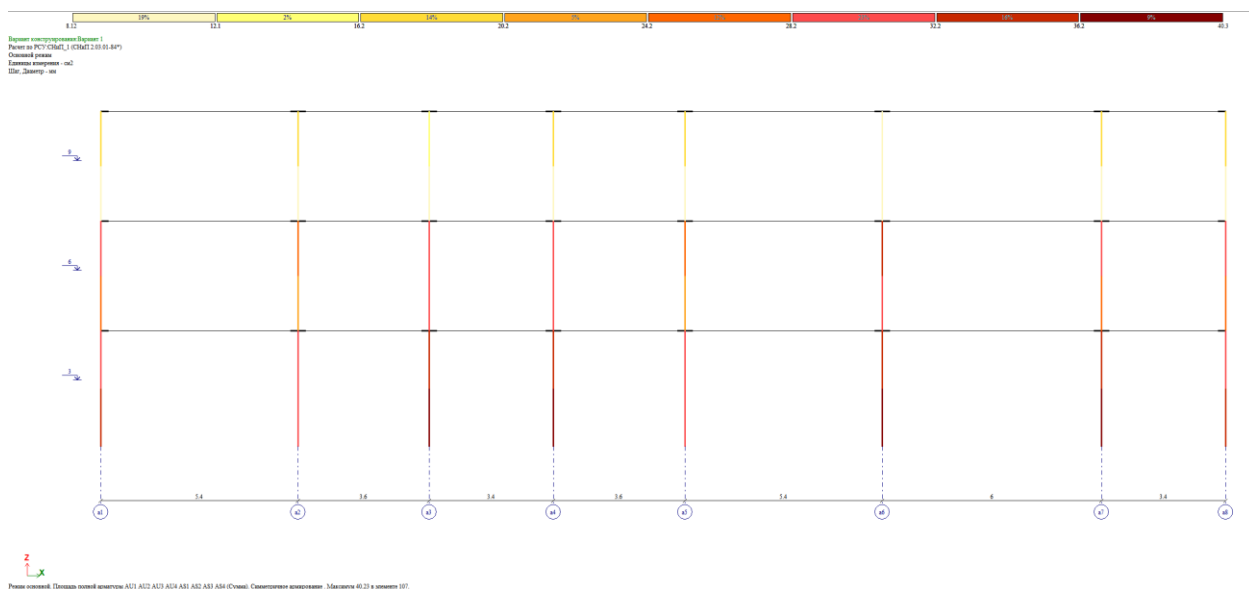


Рис. 4 Площадь полной арматуры. Симметричное армирование. Максимум 40,23 в элементе 107.

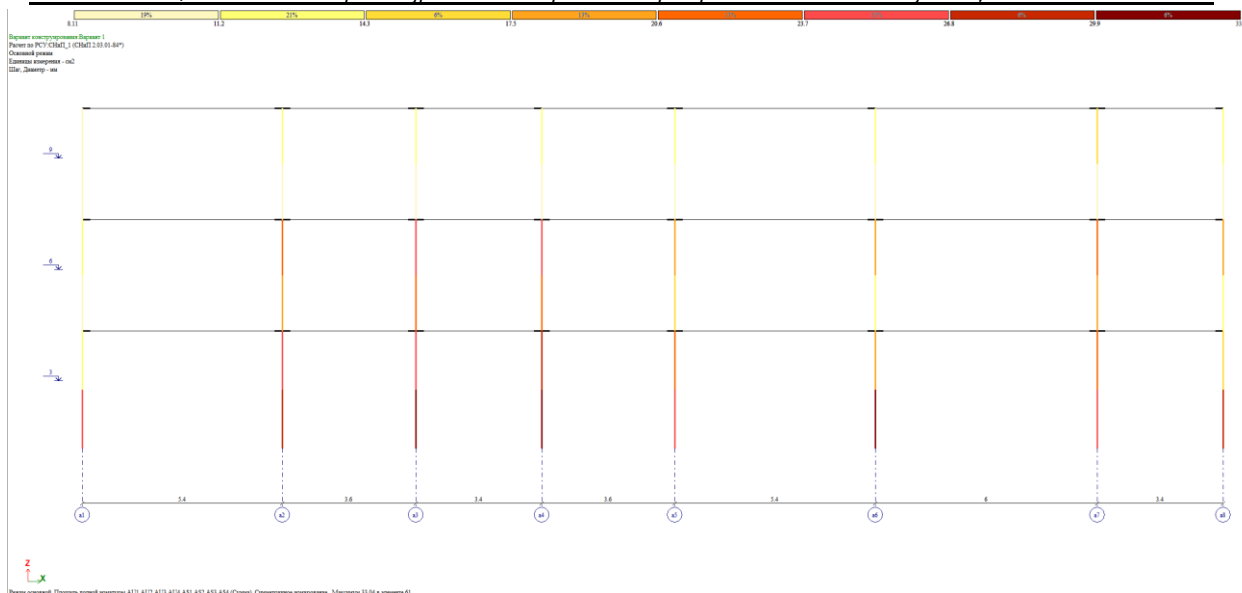


Рис. 5 Площадь полной арматуры. Симметричное армирование. Максимум 33,04 в элементе 61.

Армирование ригелей
сечением ригеля по буквенным осям 400x400(h)мм и по
цифровым осям 400x400(h)мм, бетон кл. В25, арматура кл.

A-III

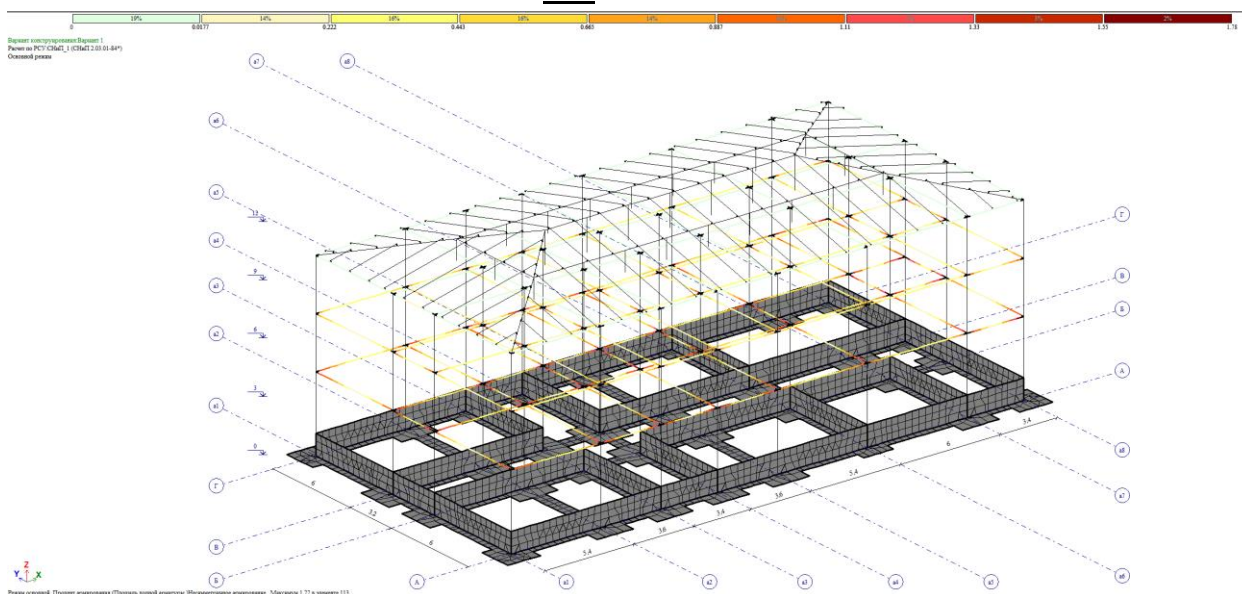


Рис. 1 Процент армирования (Площадь полной арматуры) Несим-
метричное армирование. Максимум 1.77 в элементе 113.

Армирование ригелей на отм. +3,000, +6,300 и +9,600

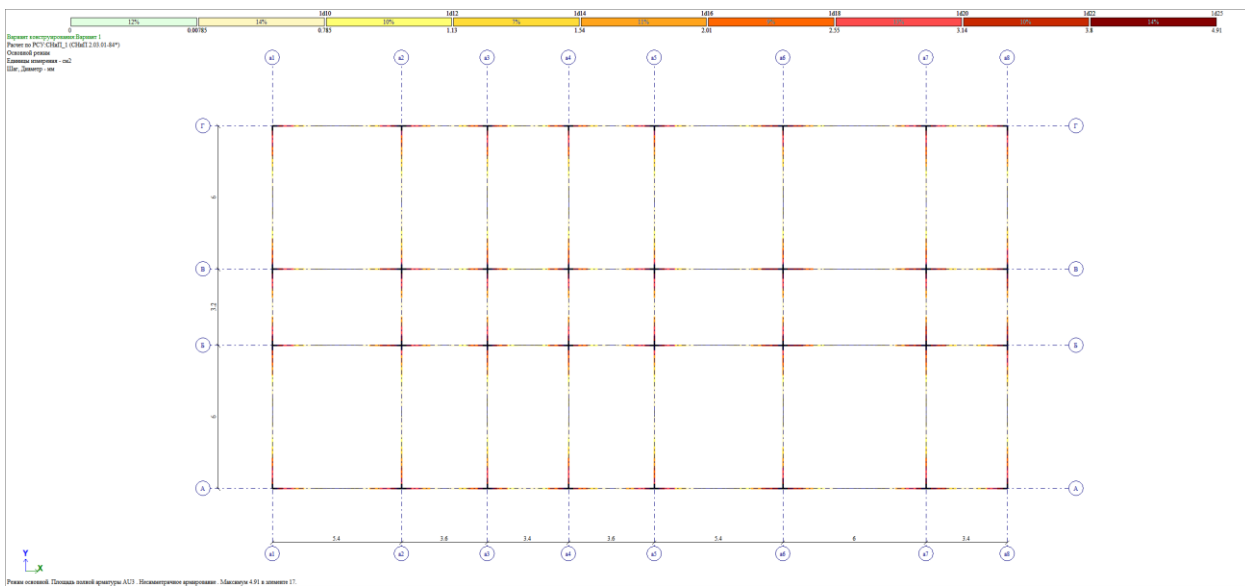


Рис. 2 Площадь полной арматуры АУЗ. Несимметричное армирование. Максимум 4.91 в элементе 17.

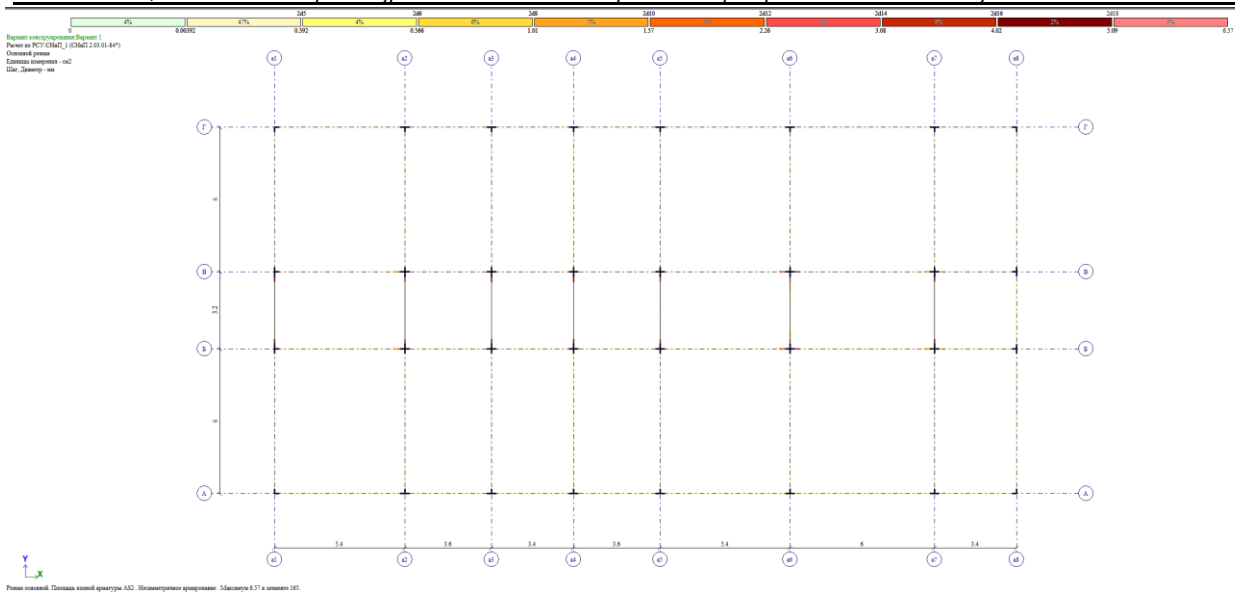
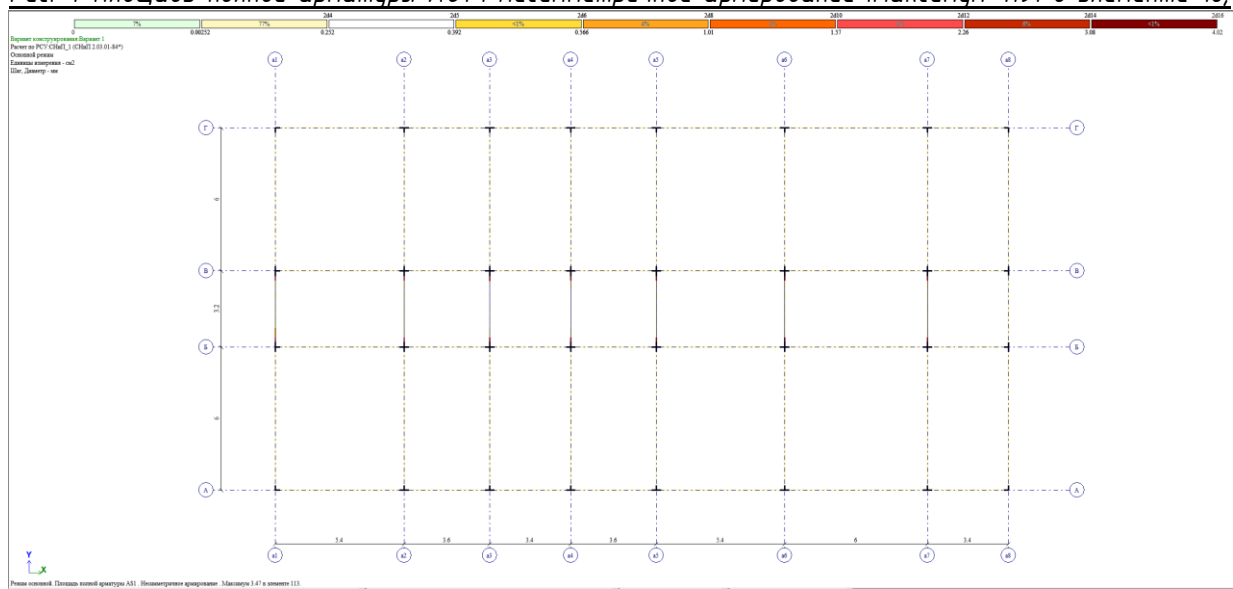
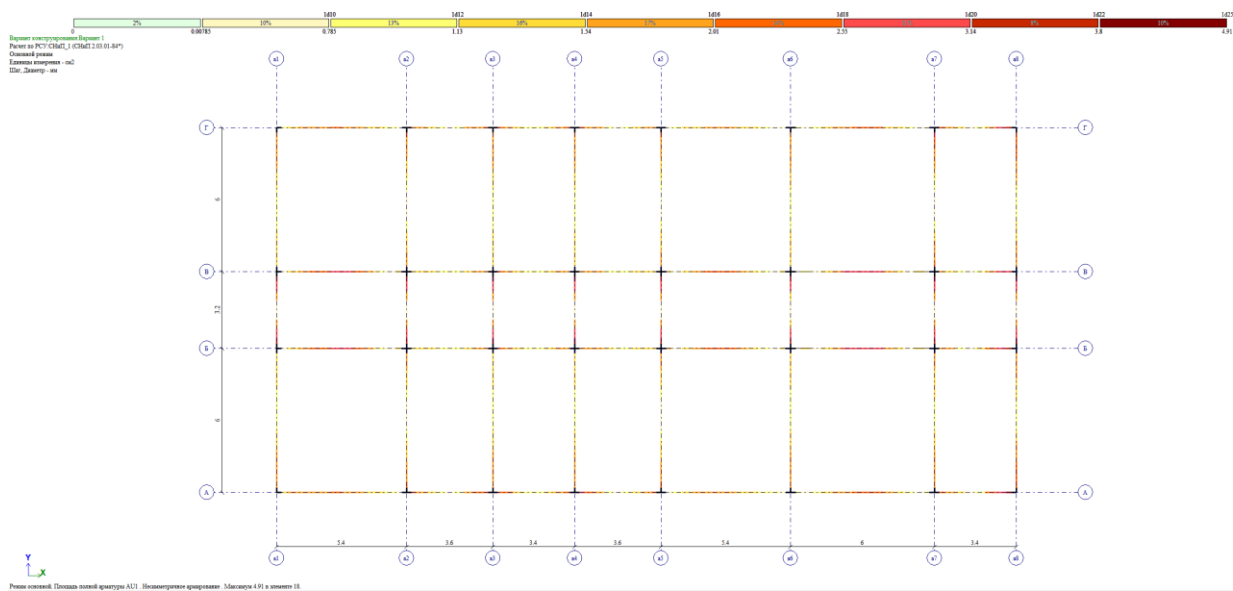


Рис. 3 Площадь полной арматуры AS2. Несимметричное армирование. Максимум 6,57 в элементе 165.



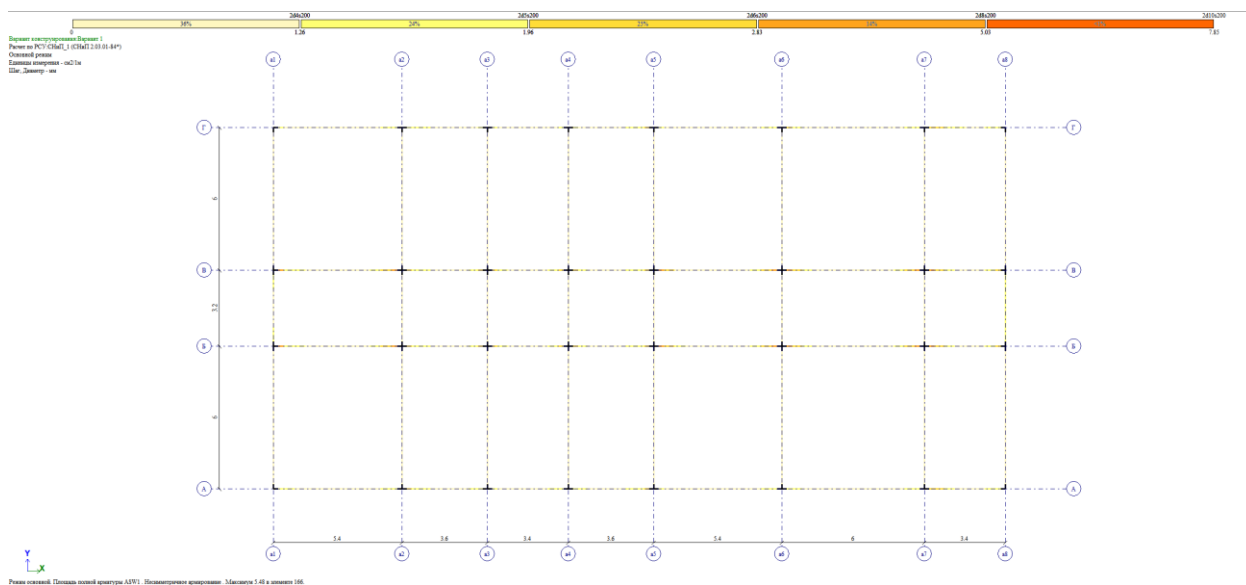
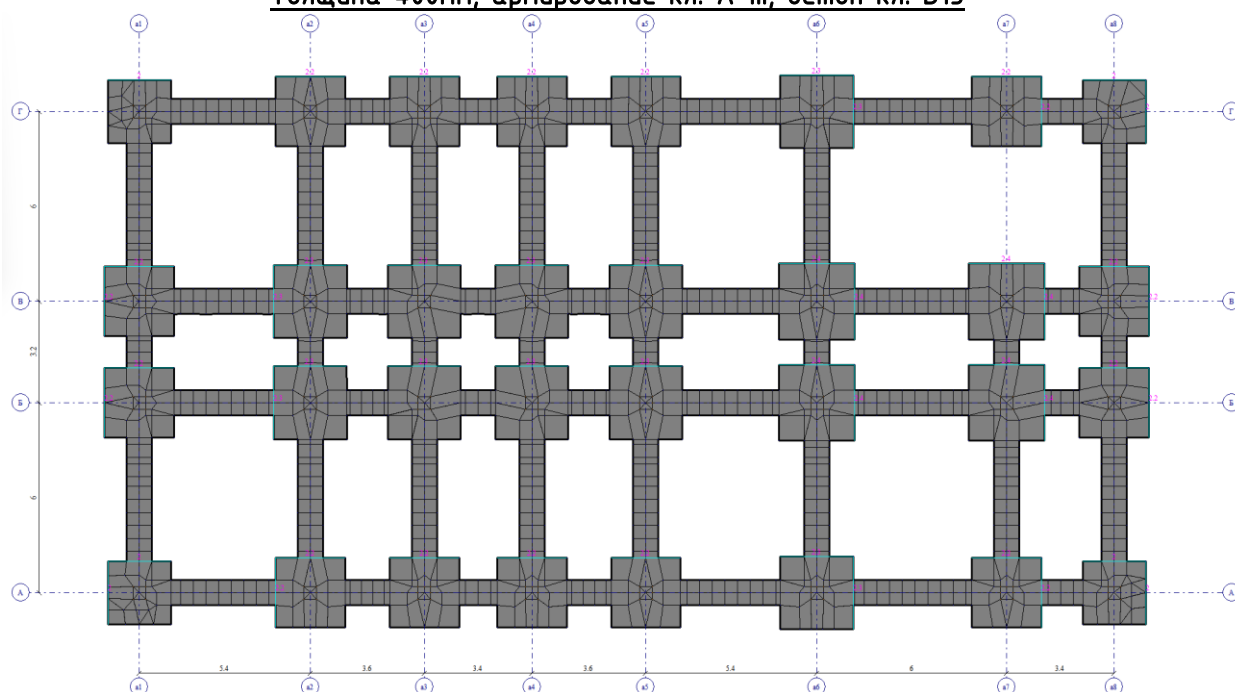


Рис. 6 Площадь полной арматуры ASW1. Несимметричное армирование. Максимум 5,48 в элементе 116.

АРМИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТЫ **Толщина 400мм, армирование кл. А-III, бетон кл. В15**



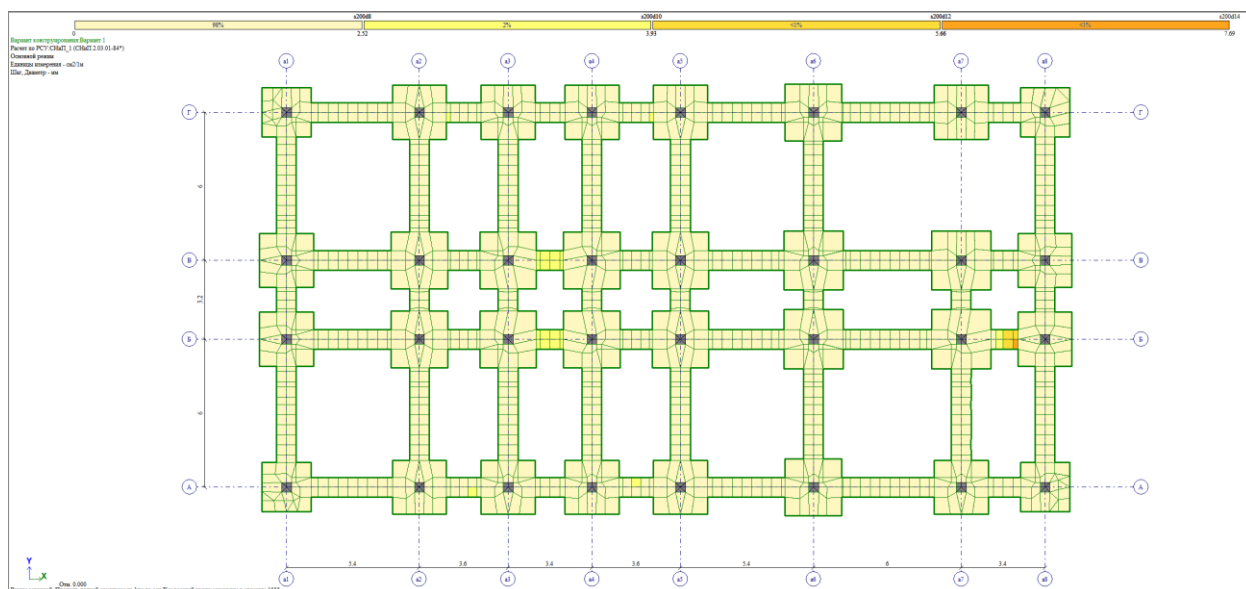


Рис. 1 Площадь полной арматуры на 1мм по оси X у верхней грани

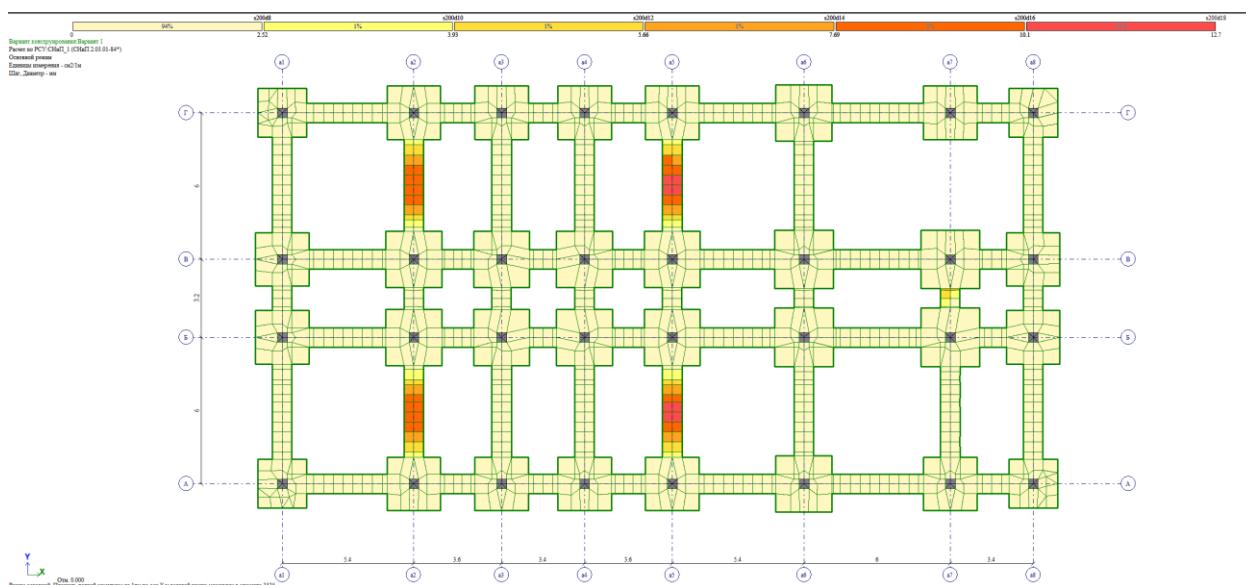


Рис. 1 Площадь полной арматуры на 1мм по оси Y у верхней грани

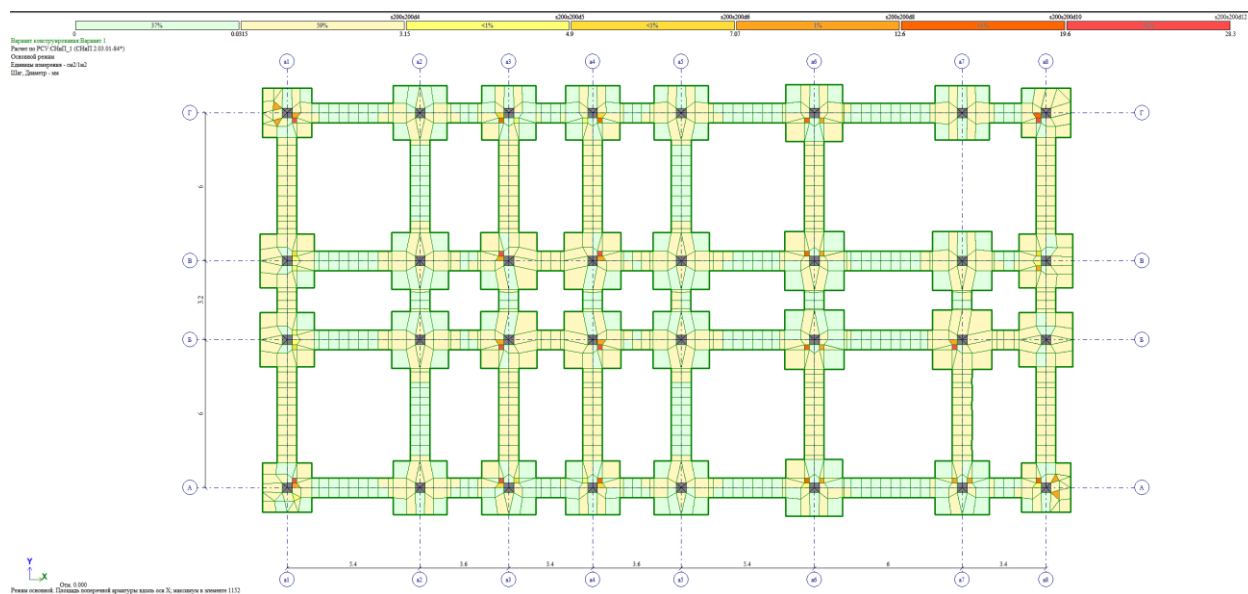
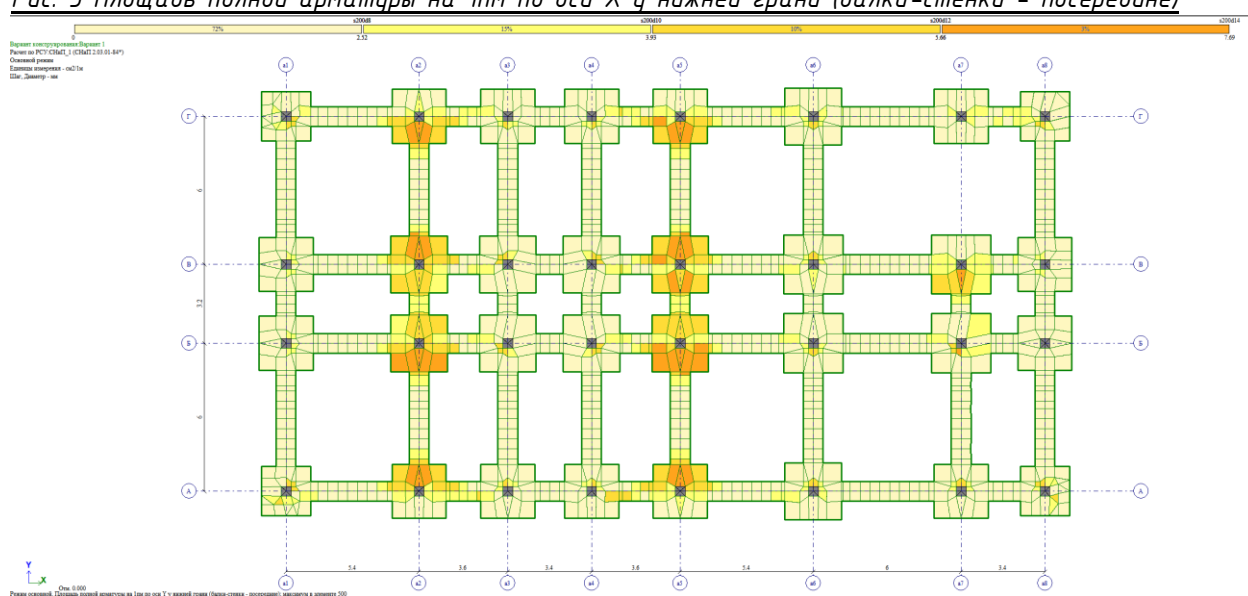
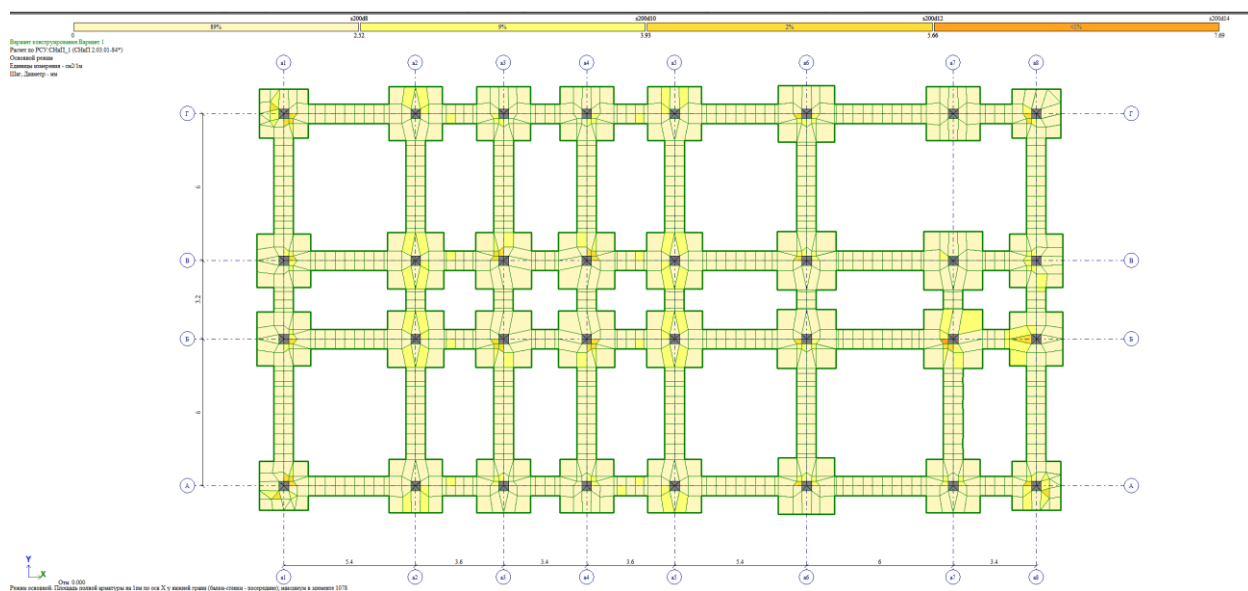


Рис. 5 Площадь поперечной арматуры вдоль оси X

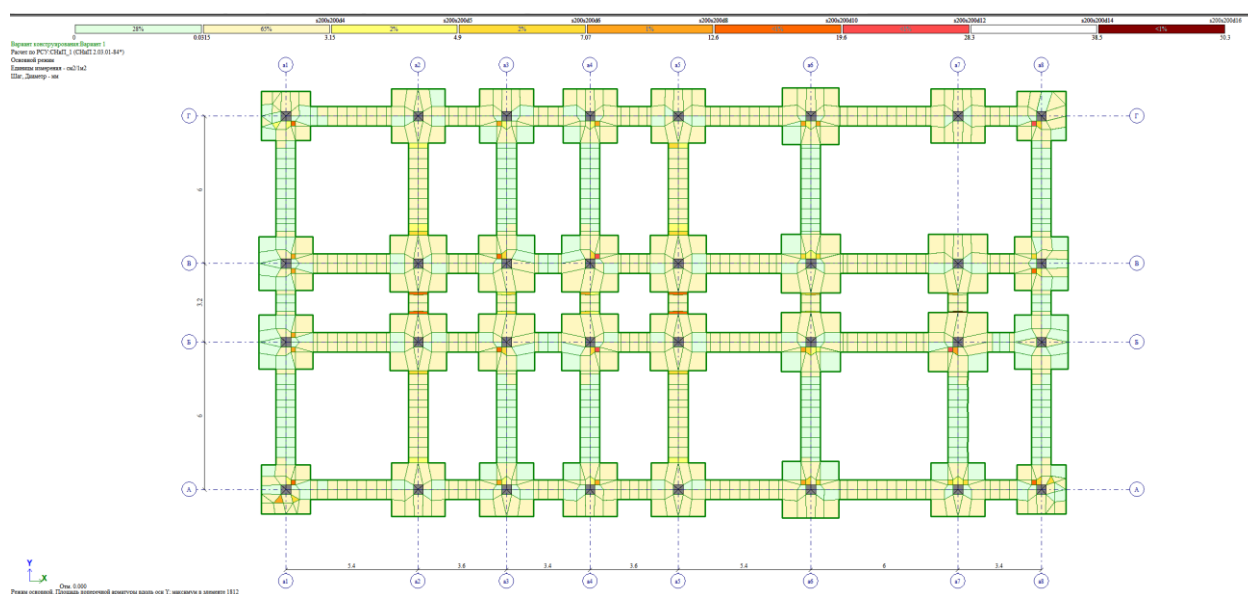
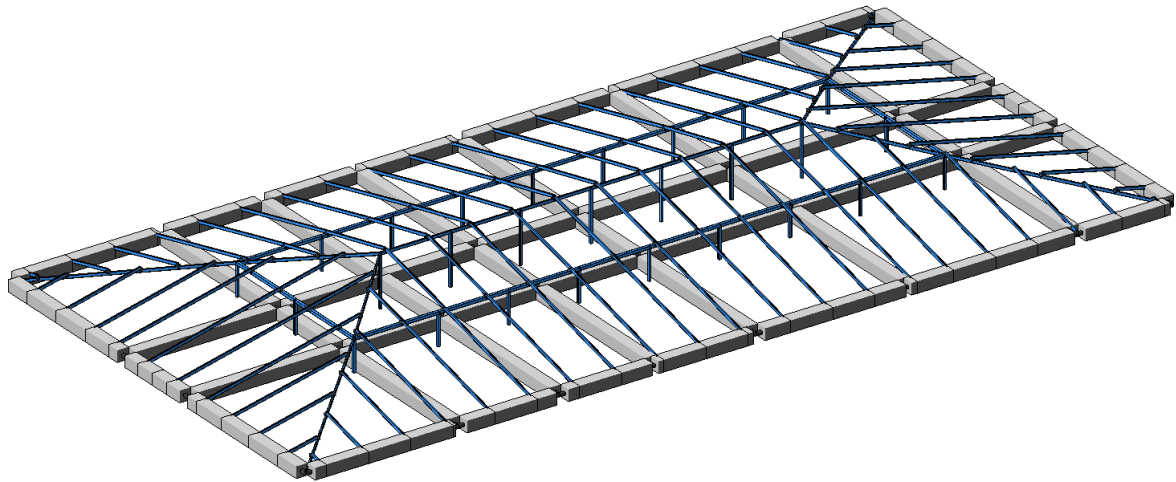
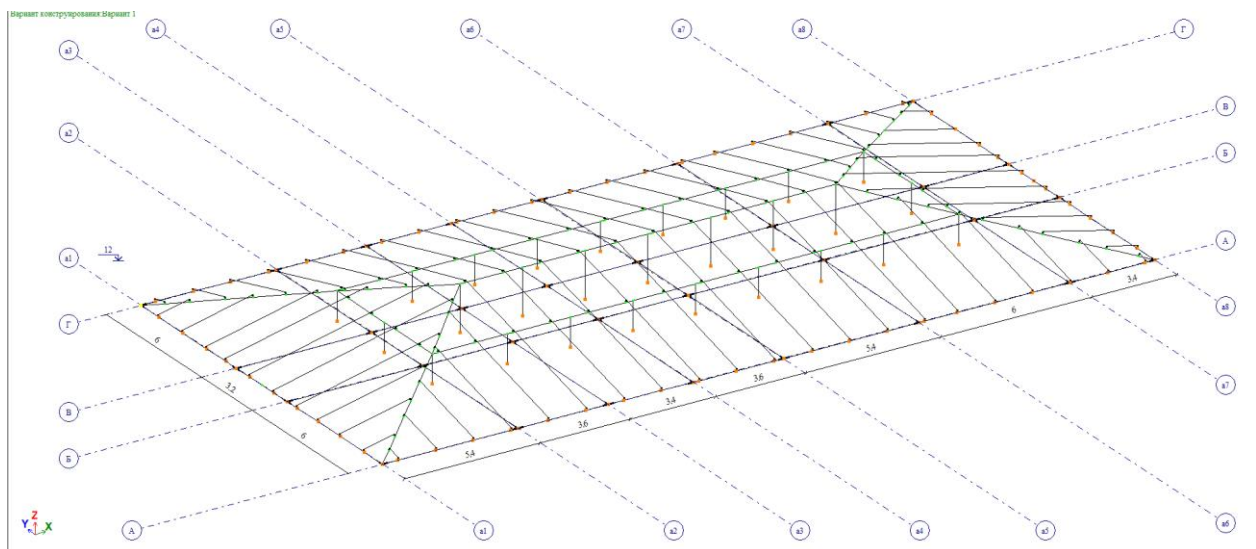


Рис. 6 Площадь поперечной арматуры вдоль оси Y

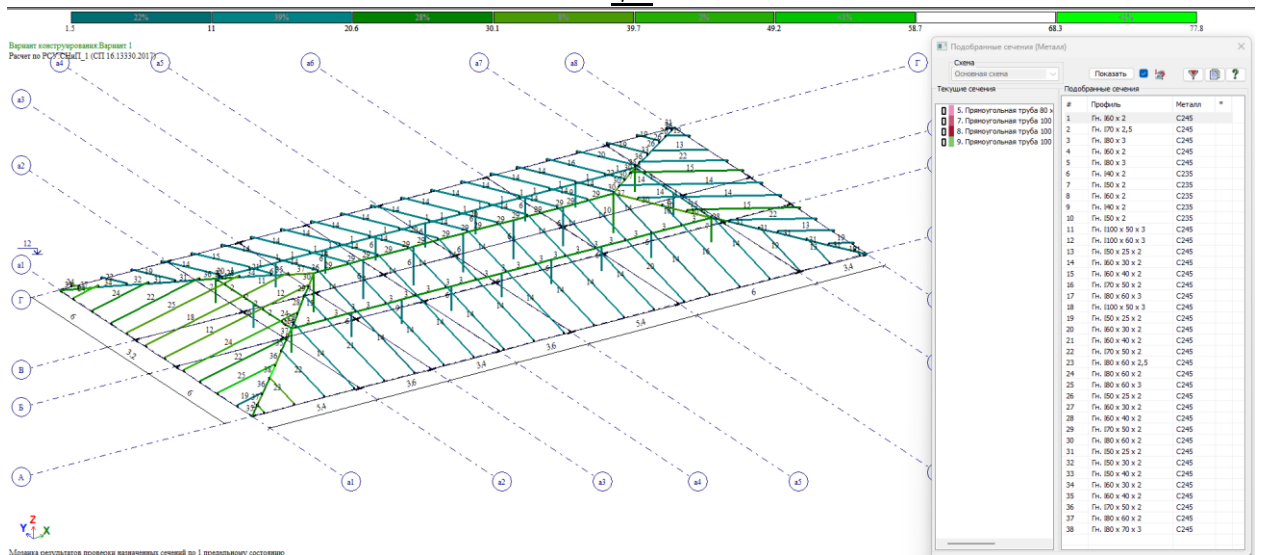
3D Вид металл конструкция



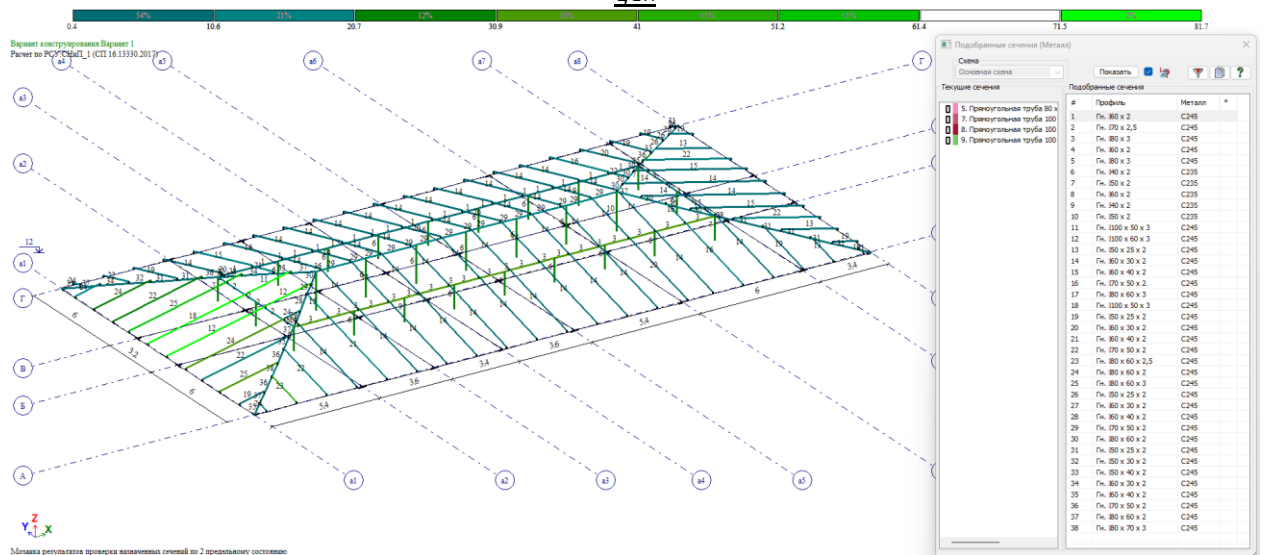
Нумерация конструктивных элементов



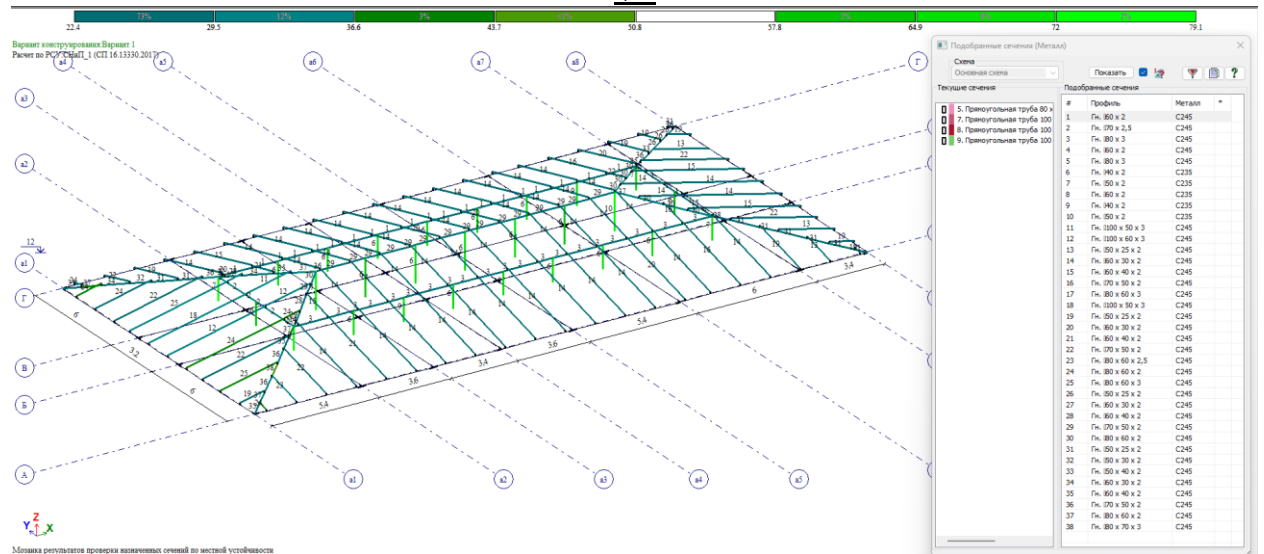
Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию металл конструкция



ЦЦЯ



ЦУЯ



ГР	ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ	Фб min	нор %	тау %	с1 %	УБ %	Прг %	УС %	УП %	ЛПС %	ЗПС %	М.У %	Длина
1	Сечение: 7.4.3. Прямоугольная труба 100 х 4 Профиль: 100 х 4/ ГОСТ 30245-2003 Сортамент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные для ст....															
1	3727	1	КБ74	0.00	1.00	16.47	2.965	2.59	0	5.936	26.67	23.08	16.47	5.936	26.67	6.00
1	3727	2	КБ74	0.00	1.00	11.39	2.941	2.569	0	5.936	26.67	19.2	11.39	5.936	26.67	6.00
1	3727	3	КБ74	0.00	1.00	6.616	2.917	2.548	0	5.936	26.67	14.63	6.616	5.936	26.67	6.00
1	3727	4	КБ74	0.00	1.00	2.131	2.893	2.527	0	5.936	26.67	8.305	2.893	5.936	26.67	6.00
1	3727	5	КБ74	0.00	1.00	3.61	2.869	2.506	0	5.936	26.67	10.81	3.61	5.936	26.67	6.00
1	3735	1	КБ74	0.00	1.00	3.789	0.5258	0.4593	0	5.936	26.67	11.07	3.789	5.936	26.67	6.00
1	3735	2	КБ74	0.00	1.00	5.128	0.4777	0.4173	0	5.936	26.67	12.88	5.128	5.936	26.67	6.00
1	3735	3	КБ74	0.00	1.00	6.606	0.4295	0.5295	0	5.936	26.67	14.62	6.606	5.936	26.67	6.00
1	3735	4	КБ74	0.00	1.00	8.229	0.3814	0.659	0	5.936	26.67	16.32	8.229	5.936	26.67	6.00
1	3735	5	КБ74	0.00	1.00	9.695	0.3333	0.7761	0	5.936	26.67	17.71	9.695	5.936	26.67	6.00
1	3736	1	КБ74	0.00	1.00	8.329	3.12	2.726	0	5.936	26.67	16.42	8.329	5.936	26.67	6.00
1	3736	2	КБ74	0.00	1.00	3.31	3.144	2.747	0	5.936	26.67	10.35	3.31	5.936	26.67	6.00
1	3736	3	КБ74	0.00	1.00	2.276	3.168	2.768	0	5.936	26.67	8.582	3.168	5.936	26.67	6.00
1	3736	4	КБ74	0.00	1.00	7.563	3.192	2.789	0	5.936	26.67	15.64	7.563	5.936	26.67	6.00
1	3736	5	КБ74	0.00	1.00	12.89	3.216	2.81	0	5.936	26.67	20.42	12.89	5.936	26.67	6.00
1	3760	1	КБ74	0.00	1.00	13.07	3.219	2.812	0	5.936	26.67	20.56	13.07	5.936	26.67	6.00
1	3760	2	КБ74	0.00	1.00	7.712	3.195	2.791	0	5.936	26.67	15.8	7.712	5.936	26.67	6.00
1	3760	3	КБ74	0.00	1.00	2.395	3.171	2.77	0	5.936	26.67	8.804	3.171	5.936	26.67	6.00
1	3760	4	КБ74	0.00	1.00	3.303	3.147	2.749	0	5.936	26.67	10.34	3.303	5.936	26.67	6.00
1	3760	5	КБ74	0.00	1.00	8.299	3.123	2.728	0	5.936	26.67	16.39	8.299	5.936	26.67	6.00
1	3761	1	КБ74	0.00	1.00	9.678	0.3303	0.7747	0	5.936	26.67	17.7	9.678	5.936	26.67	6.00
1	3761	2	КБ74	0.00	1.00	8.213	0.3785	0.6577	0	5.936	26.67	16.3	8.213	5.936	26.67	6.00
1	3761	3	КБ74	0.00	1.00	6.591	0.4266	0.5283	0	5.936	26.67	14.6	6.591	5.936	26.67	6.00
1	3761	4	КБ74	0.00	1.00	5.111	0.4747	0.4147	0	5.936	26.67	12.86	5.111	5.936	26.67	6.00
1	3761	5	КБ74	0.00	1.00	3.79	0.5229	0.4568	0	5.936	26.67	11.08	3.79	5.936	26.67	6.00
1	3762	1	КБ74	0.00	1.00	3.597	2.866	2.503	0	5.936	26.67	10.79	3.597	5.936	26.67	6.00
1	3762	2	КБ74	0.00	1.00	2.132	2.89	2.524	0	5.936	26.67	8.306	2.89	5.936	26.67	6.00
1	3762	3	КБ74	0.00	1.00	6.612	2.914	2.545	0	5.936	26.67	14.63	6.612	5.936	26.67	6.00
1	3762	4	КБ74	0.00	1.00	11.38	2.938	2.566	0	5.936	26.67	19.19	11.38	5.936	26.67	6.00
1	3762	5	КБ74	0.00	1.00	16.46	2.962	2.587	0	5.936	26.67	23.08	16.46	5.936	26.67	6.00
1	3784	1	КБ87	0.00	1.00	22.17	3.951	3.451	0	13.24	26.67	26.79	22.17	13.24	26.79	6.00
1	3784	2	КБ87	0.00	1.00	15.75	3.927	3.43	0	13.24	26.67	22.57	15.75	13.24	26.67	6.00
1	3784	3	КБ87	0.00	1.00	9.36	3.903	3.409	0	13.24	26.67	17.4	9.36	13.24	26.67	6.00
1	3784	4	КБ87	0.00	1.00	3.013	3.879	3.388	0	13.24	26.67	9.875	3.879	13.24	26.67	6.00
1	3784	5	КБ87	0.00	1.00	4.283	3.855	3.367	0	13.24	26.67	11.77	4.283	13.24	26.67	6.00
1	3789	1	КБ87	0.00	1.00	3.865	0.8324	0.7271	0	13.24	26.67	11.18	3.865	13.24	26.67	6.00
1	3789	2	КБ87	0.00	1.00	5.606	0.7842	0.6851	0	13.24	26.67	13.47	5.606	13.24	26.67	6.00
1	3789	3	КБ87	0.00	1.00	8.98	0.7361	0.7212	0	13.24	26.67	17.05	8.98	13.24	26.67	6.00
1	3789	4	КБ87	0.00	1.00	12.2	0.6939	0.9781	0	13.24	26.67	19.87	12.2	13.24	26.67	6.00
1	3789	5	КБ87	0.00	1.00	15.27	0.6592	1.223	0	13.24	26.67	22.23	15.27	13.24	26.67	6.00
1	3790	1	КБ87	0.00	1.00	13.18	3.843	3.357	0	13.24	26.67	20.65	13.18	13.24	26.67	6.00
1	3790	2	КБ87	0.00	1.00	5.107	3.867	3.378	0	13.24	26.67	12.86	5.107	13.24	26.67	6.00
1	3790	3	КБ87	0.00	1.00	3.001	3.891	3.399	0	13.24	26.67	9.855	3.891	13.24	26.67	6.00
1	3790	4	КБ87	0.00	1.00	11.15	3.915	3.42	0	13.24	26.67	19	11.15	13.24	26.67	6.00
1	3790	5	КБ87	0.00	1.00	19.34	3.94	3.441	0	13.24	26.67	25.02	19.34	13.24	26.67	6.00
1	3798	1	КБ87	0.00	1.00	4.818	3.997	3.492	0	13.24	26.67	12.49	4.818	13.24	26.67	6.00
1	3798	2	КБ87	0.00	1.00	2.976	4.022	3.513	0	13.24	26.67	9.814	4.022	13.24	26.67	6.00
1	3798	3	КБ87	0.00	1.00	9.253	4.046	3.534	0	13.24	26.67	17.3	9.253	13.24	26.67	6.00
1	3798	4	КБ87	0.00	1.00	15.86	4.07	3.555	0	13.24	26.67	22.66	15.86	13.24	26.67	6.00
1	3798	5	КБ87	0.00	1.00	22.84	4.094	3.576	0	13.24	26.67	27.19	22.84	13.24	27.19	6.00
1	3803	1	КБ87	0.00	1.00	29.41	5.461	4.771	0	13.24	26.67	30.85	29.41	13.24	30.85	6.00
1	3803	2	КБ87	0.00	1.00	17.06	5.444	4.756	0	13.24	26.67	23.49	17.06	13.24	26.67	6.00
1	3803	3	КБ87	0.00	1.00	4.741	5.427	4.741	0	13.24	26.67	12.39	5.427	13.24	26.67	6.00
1	3803	4	КБ87	0.00	1.00	7.534	5.409	4.725	0	13.24	26.67	15.61	7.534	13.24	26.67	6.00
1	3803	5	КБ87	0.00	1.00	19.77	5.392	4.71	0	13.24	26.67	25.29	19.77	13.24	26.67	6.00
1	3804	1	КБ87	0.00	1.00	21.96	1.066	1.759	0	13.24	26.67	26.66	21.96	13.24	26.67	6.00
1	3804	2	КБ87	0.00	1.00	17.05	1.1	1.367	0	13.24	26.67	23.49	17.05	13.24	26.67	6.00
1	3804	3	КБ87	0.00	1.00	11.98	1.135	0.9917	0	13.24	26.67	19.69	11.98	13.24	26.67	6.00
1	3804	4	КБ87	0.00	1.00	7.622	1.17	1.022	0	13.24	26.67	15.71	7.622	13.24	26.67	6.00
1	3804	5	КБ87	0.00	1.00	7.232	1.205	1.052	0	13.24	26.67	15.3	7.232	13.24	26.67	6.00
1	3807	1	КБ16	0.00	1.00	5.086	1.273	1.112	0	31.53	26.67	12.83	5.086	31.53	26.67	21.00
1	3807	2	КБ16	0.00	1.00	1.22	1.225	1.07	0	31.53	26.67	7.115	1.225	31.53	26.67	21.00
1	3807	3	КБ16	0.00	1.00	4.061	1.177	1.028	0	31.53	26.67	11.46	4.061	31.53	26.67	21.00
1	3807	4	КБ16	0.00	1.00	8.399	1.129	0.9862	0	31.53	26.67	16.49	8.399	31.53	26.67	21.00
1	3807	5	КБ16	0.00	1.00	15.55	1.061	1.008	0	31.53	26.67	22.16	15.55	31.53	26.67	21.00
Балки		Колонны														

ГР	ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ	Фв min	нор %	тау %	с1 %	УБ %	Прг %	УС %	УП %	ЛПС %	ЗПС %	М.У %	Длина
1	3807	1	КБ16	0.00	1.00	5.086	1.273	1.112	0	31.53	26.67	12.83	5.086	31.53	26.67	21.00
1	3807	2	КБ16	0.00	1.00	1.22	1.225	1.07	0	31.53	26.67	7.115	1.225	31.53	26.67	21.00
1	3807	3	КБ16	0.00	1.00	4.061	1.177	1.028	0	31.53	26.67	11.46	4.061	31.53	26.67	21.00
1	3807	4	КБ16	0.00	1.00	8.399	1.129	0.9862	0	31.53	26.67	16.49	8.399	31.53	26.67	21.00
1	3807	5	КБ16	0.00	1.00	12.58	1.081	1.009	0	31.53	26.67	20.18	12.58	31.53	26.67	21.00
1	3808	1	КБ16	0.00	1.00	12.07	1.47	1.284	0	31.53	26.67	19.77	12.07	31.53	26.67	21.00
1	3808	2	КБ16	0.00	1.00	6.519	1.518	1.326	0	31.53	26.67	14.52	6.519	31.53	26.67	21.00
1	3808	3	КБ16	0.00	1.00	0.8076	1.566	1.368	0	31.53	26.67	5.112	1.566	31.53	26.67	21.00
1	3808	4	КБ16	0.00	1.00	5.061	1.614	1.41	0	31.53	26.67	12.8	5.061	31.53	26.67	21.00
1	3808	5	КБ16	0.00	1.00	11.09	1.662	1.452	0	31.53	26.67	18.94	11.09	31.53	26.67	21.00
1	3809	1	КБ16	0.00	1.00	8.263	0.9509	0.8307	0	31.53	26.67	16.35	8.263	31.53	26.67	21.00
1	3809	2	КБ16	0.00	1.00	4.915	0.9092	0.7942	0	31.53	26.67	12.61	4.915	31.53	26.67	21.00
1	3809	3	КБ16	0.00	1.00	1.684	0.8674	0.7578	0	31.53	26.67	7.383	1.684	31.53	26.67	21.00
1	3809	4	КБ16	0.00	1.00	1.428	0.8257	0.7213	0	31.53	26.67	6.797	1.428	31.53	26.67	21.00
1	3809	5	КБ16	0.00	1.00	4.422	0.784	0.6849	0	31.53	26.67	11.96	4.422	31.53	26.67	21.00
1	3810	1	КБ16	0.00	1.00	4.495	0.6638	0.5799	0	31.53	26.67	12.06	4.495	31.53	26.67	21.00
1	3810	2	КБ16	0.00	1.00	2.241	0.7023	0.6135	0	31.53	26.67	8.517	2.241	31.53	26.67	21.00
1	3810	3	КБ16	0.00	1.00	0.5404	0.7408	0.6472	0	31.53	26.67	4.246	0.7408	31.53	26.67	21.00
1	3810	4	КБ16	0.00	1.00	2.567	0.7794	0.6808	0	31.53	26.67	9.114	2.567	31.53	26.67	21.00
1	3810	5	КБ16	0.00	1.00	5.122	0.8179	0.7145	0	31.53	26.67	12.87	5.122	31.53	26.67	21.00
1	3811	1	КБ16	0.00	1.00	5.005	1.83	1.598	0	31.53	26.67	12.73	5.005	31.53	26.67	21.00
1	3811	2	КБ16	0.00	1.00	3.716	1.82	1.59	0	31.53	26.67	10.97	3.716	31.53	26.67	21.00
1	3811	3	КБ16	0.00	1.00	2.434	1.811	1.582	0	31.53	26.67	8.874	2.434	31.53	26.67	21.00
1	3811	4	КБ16	0.00	1.00	1.157	1.801	1.573	0	31.53	26.67	6.381	1.801	31.53	26.67	21.00
1	3811	5	КБ16	0.00	1.00	0.7362	1.791	1.565	0	31.53	26.67	4.881	1.791	31.53	26.67	21.00
1	3812	1	КБ16	0.00	1.00	0.6001	0.2616	0.2285	0	31.53	26.67	4.476	0.6001	31.53	26.67	21.00
1	3812	2	КБ16	0.00	1.00	1.205	0.2135	0.1865	0	31.53	26.67	6.245	1.205	31.53	26.67	21.00
1	3812	3	КБ16	0.00	1.00	1.837	0.1653	0.1476	0	31.53	26.67	7.711	1.837	31.53	26.67	21.00
1	3812	4	КБ16	0.00	1.00	2.469	0.1221	0.1978	0	31.53	26.67	8.94	2.469	31.53	26.67	21.00
1	3812	5	КБ16	0.00	1.00	2.944	0.08743	0.2357	0	31.53	26.67	9.761	2.944	31.53	26.67	21.00
1	3813	1	КБ16	0.00	1.00	2.902	1.426	1.246	0	31.53	26.67	9.691	2.902	31.53	26.67	21.00
1	3813	2	КБ16	0.00	1.00	0.4877	1.449	1.265	0	31.53	26.67	4.461	1.449	31.53	26.67	21.00
1	3813	3	КБ16	0.00	1.00	1.961	1.471	1.285	0	31.53	26.67	7.966	1.961	31.53	26.67	21.00
1	3813	4	КБ16	0.00	1.00	4.443	1.493	1.305	0	31.53	26.67	11.99	4.443	31.53	26.67	21.00
1	3813	5	КБ16	0.00	1.00	6.96	1.516	1.324	0	31.53	26.67	15.01	6.96	31.53	26.67	21.00
1	3814	1	КБ16	0.00	1.00	6.057	1.313	1.147	0	31.53	26.67	14	6.057	31.53	26.67	21.00
1	3814	2	КБ16	0.00	1.00	3.531	1.287	1.124	0	31.53	26.67	10.69	3.531	31.53	26.67	21.00
1	3814	3	КБ16	0.00	1.00	1.05	1.261	1.102	0	31.53	26.67	5.828	1.261	31.53	26.67	21.00
1	3814	4	КБ16	0.00	1.00	1.387	1.236	1.079	0	31.53	26.67	6.7	1.387	31.53	26.67	21.00
1	3814	5	КБ16	0.00	1.00	3.779	1.21	1.057	0	31.53	26.67	11.06	3.779	31.53	26.67	21.00
1	3815	1	КБ16	0.00	1.00	3.732	0.282	0.2993	0	31.53	26.67	10.99	3.732	31.53	26.67	21.00
1	3815	2	КБ16	0.00	1.00	2.564	0.3302	0.2884	0	31.53	26.67	9.109	2.564	31.53	26.67	21.00
1	3815	3	КБ16	0.00	1.00	1.239	0.3783	0.3305	0	31.53	26.67	6.331	1.239	31.53	26.67	21.00
1	3815	4	КБ16	0.00	1.00	0.318	0.4265	0.3725	0	31.53	26.67	3.658	0.4265	31.53	26.67	21.00
1	3815	5	КБ16	0.00	1.00	1.883	0.4746	0.4146	0	31.53	26.67	7.807	1.883	31.53	26.67	21.00
1	3816	1	КБ16	0.00	1.00	1.924	1.997	1.744	0	31.53	26.67	7.891	1.997	31.53	26.67	21.00
1	3816	2	КБ16	0.00	1.00	2.885	2.003	1.75	0	31.53	26.67	9.662	2.885	31.53	26.67	21.00
1	3816	3	КБ16	0.00	1.00	3.848	2.009	1.755	0	31.53	26.67	11.16	3.848	31.53	26.67	21.00
1	3816	4	КБ16	0.00	1.00	4.814	2.016	1.761	0	31.53	26.67	12.48	4.814	31.53	26.67	21.00
1	3816	5	КБ16	0.00	1.00	5.782	2.022	1.767	0	31.53	26.67	13.68	5.782	31.53	26.67	21.00
1	3817	1	КБ16	0.00	1.00	24.4	6.715	5.866	0	31.53	26.67	28.1	24.4	31.53	26.67	21.00
1	3817	2	КБ16	0.00	1.00	21.22	6.708	5.86	0	31.53	26.67	26.21	21.22	31.53	26.67	21.00
1	3817	3	КБ16	0.00	1.00	18.04	6.702	5.854	0	31.53	26.67	24.16	18.04	31.53	26.67	21.00
1	3817	4	КБ16	0.00	1.00	14.86	6.695	5.849	0	31.53	26.67	21.93	14.86	31.53	26.67	21.00
1	3817	5	КБ16	0.00	1.00	11.69	6.689	5.843	0	31.53	26.67	19.45	11.69	31.53	26.67	21.00
1	3818	1	КБ16	0.00	1.00	11.4	1.457	1.273	0	31.53	26.67	19.21	11.4	31.53	26.67	21.00
1	3818	2	КБ16	0.00	1.00	6.146	1.409	1.231	0	31.53	26.67	14.1	6.146	31.53	26.67	21.00
1	3818	3	КБ16	0.00	1.00	2.017	1.361	1.189	0	31.53	26.67	8.078	2.017	31.53	26.67	21.00
1	3818	4	КБ16	0.00	1.00	4.796	1.313	1.147	0	31.53	26.67	12.46	4.796	31.53	26.67	21.00
1	3818	5	КБ16	0.00	1.00	8.688	1.265	1.105	0	31.53	26.67	16.77	8.688	31.53	26.67	21.00
1	3819	1	КБ16	0.00	1.00	8.312	1.238	1.081	0	31.53	26.67	16.4	8.312	31.53	26.67	21.00
1	3819	2	КБ16	0.00	1.00	4.542	1.28	1.118	0	31.53	26.67	12.12	4.542	31.53	26.67	21.00
1	3819	3	КБ16	0.00	1.00	0.9223	1.321	1.154	0	31.53	26.67	5.463	1.321	31.53	26.67	21.00
1	3819	4	КБ16	0.00	1.00	3.353	1.363	1.191	0	31.53	26.67	10.42	3.353	31.53	26.67	21.00
1	3819	5	КБ16	0.00	1.00	7.477	1.405	1.227	0	31.53	26.67	15.56	7.477	31.53	26.67	21.00
Балки Колонны																

ГР	ЭЛЕМЕНТ	НС	ГРУППА	ШАГ	нор %	УУ1 %	УЗ1 %	УУ2 %	ГУ1 %	ГЗ1 %	УС %	УП %	1ПС %	2ПС %	М.У %	Длина
1 - Основная схема: Сечение: 5.2.1. Прямоугольная труба 80 х 3 Профиль: 80 х 3/ ГОСТ 30245-2003 Сортомент: Профили стальные гнутые замкнутые сварные кв...																
1	329	1	КК19	0.00	16.17	15.26	14.14	15.26	21.35	21.35	49.91	57.31	16.17	21.35	57.31	1.80
1	329	2	КК19	0.00	25.74	23.82	21.15	23.82	21.35	21.35	62.38	79.12	25.74	21.35	79.12	1.80
1	333	1	КК23	0.00	1.767	1.813	1.631	1.813	21.35	21.35	49.91	68.61	1.813	21.35	68.61	1.80
1	333	2	КК23	0.00	1.35	1.391	1.284	1.391	21.35	21.35	49.91	67.66	1.391	21.35	67.66	1.80
1	331	1	КК26	0.00	1.835	1.874	1.635	1.058	21.35	21.35	49.91	65.57	1.874	21.35	65.57	1.80
1	331	2	КК26	0.00	1.689	1.7	1.477	0.9731	21.35	21.35	49.91	66.61	1.7	21.35	66.61	1.80
1	332	1	КК27	0.00	2.158	2.11	1.904	1.257	21.35	21.35	49.91	68.69	2.158	21.35	68.69	1.80
1	332	2	КК27	0.00	2.242	2.104	1.95	1.288	21.35	21.35	49.91	64.98	2.242	21.35	64.98	1.80
1	335	1	КК28	0.00	12.78	12.19	11.55	12.19	21.35	21.35	49.91	54.64	12.78	21.35	54.64	1.80
1	335	2	КК28	0.00	21.52	20.01	18.34	20.01	21.35	21.35	62.38	74.72	21.52	21.35	74.72	1.80
1	330	1	КК29	0.00	1.416	1.465	1.353	0.7178	21.35	21.35	49.91	63.6	1.465	21.35	63.6	1.80
1	330	2	КК29	0.00	1.196	1.236	1.142	0.635	21.35	21.35	49.91	62.73	1.236	21.35	62.73	1.80
1	334	1	КК30	0.00	2.25	2.162	1.935	2.162	21.35	21.35	49.91	59.82	2.25	21.35	59.82	1.80
1	334	2	КК30	0.00	2.53	2.332	2.093	2.332	21.35	21.35	49.91	62.74	2.53	21.35	62.74	1.80
1	3565	1	КК21	0.00	8.217	7.519	7.142	7.519	21.35	21.35	49.91	67.63	8.217	21.35	67.63	1.12
1	3565	2	КК21	0.00	11.97	10.77	9.986	10.77	21.35	21.35	49.91	68.5	11.97	21.35	68.5	1.12
1	3562	1	КК22	0.00	16.72	15.21	15.62	15.62	21.35	21.35	49.91	66.13	16.72	21.35	66.13	1.12
1	3562	2	КК22	0.00	29.13	25.55	26.24	26.24	21.35	21.35	62.38	72.44	29.13	21.35	72.44	1.12
1	3561	1	КК24	0.00	16.1	14.56	14.77	14.77	21.35	21.35	49.91	60.96	16.1	21.35	60.96	1.12
1	3561	2	КК24	0.00	25.02	21.85	22.6	22.6	21.35	21.35	62.38	73.6	25.02	21.35	73.6	1.12
1	3648	1	КК34	0.00	3.985	4.01	3.867	4.01	21.35	21.35	49.91	63.9	4.01	21.35	63.9	1.12
1	3648	2	КК34	0.00	6.779	6.148	6.033	6.148	21.35	21.35	49.91	68.8	6.779	21.35	68.8	1.12
1	3634	1	КК41	0.00	13.53	12.34	12.39	12.39	21.35	21.35	49.91	57.57	13.53	21.35	57.57	1.12
1	3634	2	КК41	0.00	24.68	21.84	21.7	21.84	21.35	21.35	49.91	71.61	24.68	21.35	71.61	1.12
1	3643	1	КК42	0.00	5.033	4.437	4.558	4.558	21.35	21.35	49.91	63.42	5.033	21.35	63.42	1.12
1	3643	2	КК42	0.00	5.651	4.733	5.233	5.233	21.35	21.35	49.91	68.08	5.651	21.35	68.08	1.12
1	3646	1	КК43	0.00	5.354	4.808	4.843	4.843	21.35	21.35	49.91	65.33	5.354	21.35	65.33	1.12
1	3646	2	КК43	0.00	6.397	5.455	5.832	5.832	21.35	21.35	49.91	65	6.397	21.35	65	1.12
1	3644	1	КК46	0.00	5.753	5.112	5.142	5.142	21.35	21.35	49.91	65.43	5.753	21.35	65.43	1.12
1	3644	2	КК46	0.00	7.036	6.093	6.296	6.296	21.35	21.35	49.91	64.07	7.036	21.35	64.07	1.12
1	3647	1	КК47	0.00	6.122	5.416	5.405	5.416	21.35	21.35	49.91	66.73	6.122	21.35	66.73	1.12
1	3647	2	КК47	0.00	7.773	6.686	6.848	6.848	21.35	21.35	49.91	67.62	7.773	21.35	67.62	1.12
1	3645	1	КК48	0.00	5.982	5.299	5.342	5.342	21.35	21.35	49.91	66.35	5.982	21.35	66.35	1.12
1	3645	2	КК48	0.00	7.755	6.621	6.926	6.926	21.35	21.35	49.91	65.31	7.755	21.35	65.31	1.12
1	3718	1	КК88	0.00	4.504	4.516	4.244	4.516	21.35	21.35	49.91	65.2	4.516	21.35	65.2	1.12
1	3718	2	КК88	0.00	4.846	4.372	4.482	4.482	21.35	21.35	49.91	62.99	4.846	21.35	62.99	1.12
1	3716	1	КК91	0.00	5.354	4.969	4.84	4.969	21.35	21.35	49.91	67.37	5.354	21.35	67.37	1.12
1	3716	2	КК91	0.00	6.427	5.48	5.857	5.857	21.35	21.35	49.91	66.76	6.427	21.35	66.76	1.12
1	3711	1	КК94	0.00	13.52	12.33	12.35	12.35	21.35	21.35	49.91	58.2	13.52	21.35	58.2	1.12
1	3711	2	КК94	0.00	24.72	21.9	21.73	21.9	21.35	21.35	49.91	71.91	24.72	21.35	71.91	1.12
1	3714	1	КК95	0.00	5.75	5.11	5.14	5.14	21.35	21.35	49.91	66.33	5.75	21.35	66.33	1.12
1	3714	2	КК95	0.00	7.035	6.092	6.295	6.295	21.35	21.35	49.91	64.86	7.035	21.35	64.86	1.12
1	3715	1	КК98	0.00	5.966	5.284	5.328	5.328	21.35	21.35	49.91	67.28	5.966	21.35	67.28	1.12
1	3715	2	КК98	0.00	7.735	6.604	6.91	6.91	21.35	21.35	49.91	66.11	7.735	21.35	66.11	1.12
1	3717	1	КК99	0.00	6.007	5.313	5.334	5.334	21.35	21.35	49.91	67.14	6.007	21.35	67.14	1.12
1	3717	2	КК99	0.00	7.501	6.446	6.647	6.647	21.35	21.35	49.91	68.59	7.501	21.35	68.59	1.12
1	3712	1	КК101	0.00	8.262	7.56	7.179	7.56	21.35	21.35	49.91	68.84	8.262	21.35	68.84	1.12
1	3712	2	КК101	0.00	12.04	10.83	10.03	10.83	21.35	21.35	49.91	68.79	12.04	21.35	68.79	1.12
1	3713	1	КК102	0.00	5.032	4.56	4.557	4.56	21.35	21.35	49.91	65.04	5.032	21.35	65.04	1.12
1	3713	2	КК102	0.00	5.646	4.729	5.229	5.229	21.35	21.35	49.91	66.13	5.646	21.35	66.13	1.12
1	3719	1	КК103	0.00	7.051	6.857	6.607	6.857	21.35	21.35	49.91	63.88	7.051	21.35	63.88	1.12
1	3719	2	КК103	0.00	11.76	10.96	10.38	10.96	21.35	21.35	49.91	63.1	11.76	21.35	63.1	1.12
1	3720	1	КК104	0.00	4.629	4.524	4.372	4.524	21.35	21.35	49.91	54.83	4.629	21.35	54.83	1.12
1	3720	2	КК104	0.00	7.372	6.956	6.53	6.956	21.35	21.35	49.91	62.67	7.372	21.35	62.67	1.12

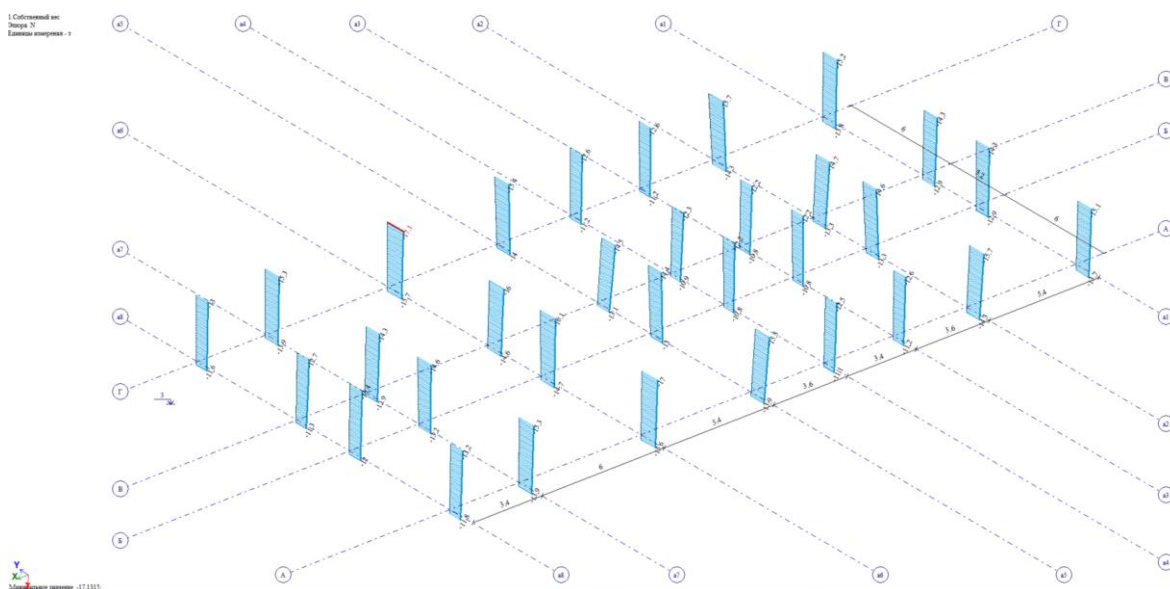


Рис. 1. Загрузка 1 – нагрузка от собственного веса конструкций.

2. Загрузка
Элементы
Единицы измерения: - т

3. Загрузка
Элементы
Единицы измерения: - т

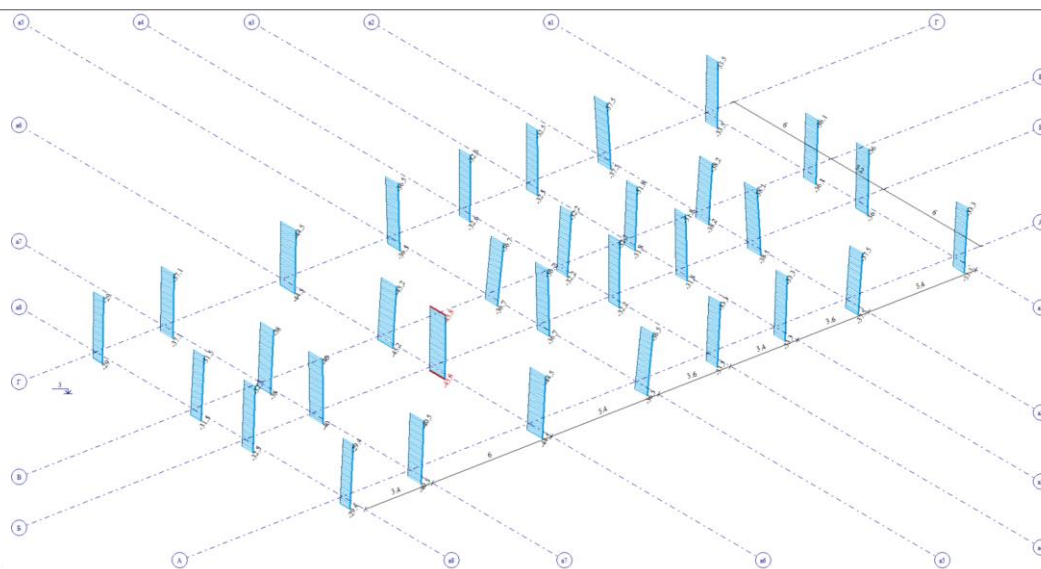


Рис. 2. Загрузка 2 – постоянные нагрузки.

3. Загрузка
Элементы
Единицы измерения: - т

3. Загрузка
Элементы
Единицы измерения: - т

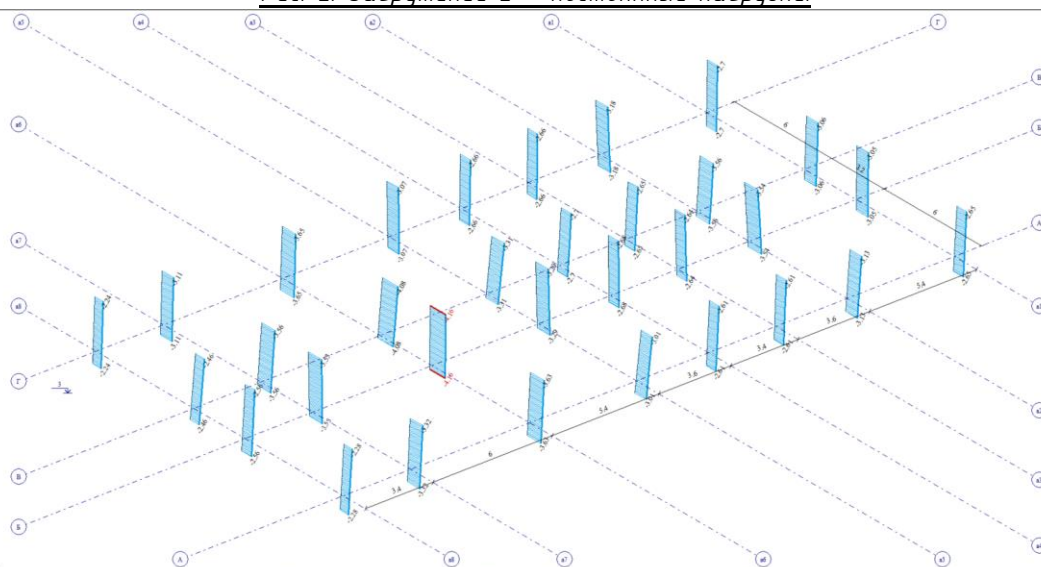


Рис. 3. Загрузка 3 – длительные нагрузки.

4. Загрузка
Элементы
Единицы измерения: - т

4. Загрузка
Элементы
Единицы измерения: - т

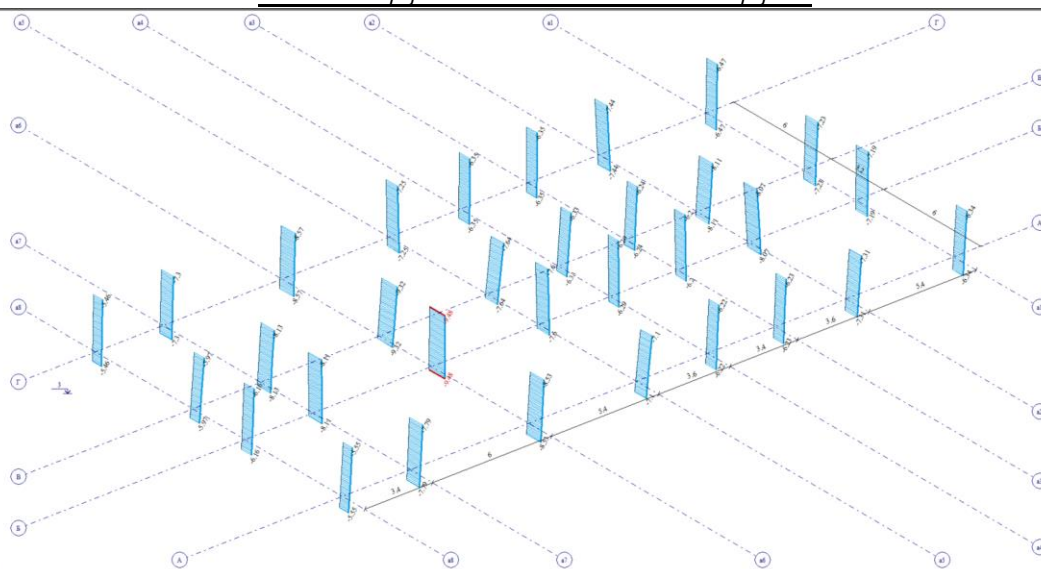


Рис. 4. Загрузка 4 – кратковременные нагрузки.

Единицы измерения усилий: т Единицы измерения напряжений: кН/м² Единицы измерения моментов: т*м

Единицы измерения распределенных моментов: (т*м)/м Единицы измерения распределенных перерезывающих сил: т/м Единицы измерения перемещений поверхностей в элементах: м Единицы измерения бимоментов: т*м*м

Схема симметричного армирования

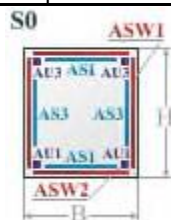
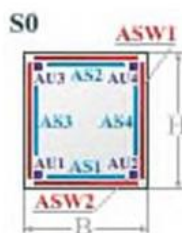


Схема несимметричного армирования



Если был использован алгоритм распределенной арматуры с равномерным расположением расчетных площадей арматуры вдоль сторон сечения, то угловая арматура AU1, AU2, AU3, AU4 будет входить в расположенную вдоль граней AS1, AS2.

Для стержней (см²):

- AU1 – площадь угловой нижней продольной арматуры (в левом нижнем угле сечения);
- AU2 – площадь угловой нижней продольной арматуры (в правом нижнем угле сечения);
- AU3 – площадь угловой верхней продольной арматуры (в левом верхнем угле сечения);
- AU4 – площадь угловой верхней продольной арматуры (в правом верхнем угле сечения);
- AS1 – площадь нижней продольной арматуры;
- AS2 – площадь верхней продольной арматуры;
- AS3 – площадь боковой продольной арматуры (у левой кромки сечения);
- AS4 – площадь боковой продольной арматуры (у правой кромки сечения);

Модуль **ОБОЛОЧКА** предназначен для подбора арматуры тонкостенных железобетонных элементов, в которых действуют изгибающие и крутящие моменты, осевые и перерезывающие силы (элементы оболочки). Подбор продольной арматуры осуществлен исходя из условий прочности и трещиностойкости по направлениям X и Y на один погонный метр.

В таблице результатов в первую строку заносятся результаты под-

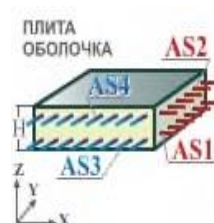
бора арматуры по условиям трещиностойкости, а во вторую – по условиям прочности. Если подбор арматуры по условиям трещиностойкости не был заказан, в таблицу результатов выводится только вторая строка.

Результаты подбора продольной арматуры:

- **AS1** – площадь нижней арматуры по направлению X ($\text{см}^2/\text{м}$);
- **AS2** – площадь верхней арматуры по направлению X ($\text{см}^2/\text{м}$);
- **AS3** – площадь нижней арматуры по направлению Y ($\text{см}^2/\text{м}$);
- **AS4** – площадь верхней арматуры по направлению Y ($\text{см}^2/\text{м}$);

Подбор поперечной арматуры осуществляется исходя из величины перерезывающей силы по направлениям X и Y на один погонный метр. Результаты подбора поперечной арматуры – площадь арматуры по направлениям X и Y при шагах 15, 20, 30 см.

Для подобранной арматуры по условиям трещиностойкости определяется ширина продолжительного и кратковременного раскрытия трещин. Ширина раскрытия трещин определяется по направлениям X и Y, и в таблицу заносится большее значение.



- **ПРОДОЛЬНАЯ АРМАТУРА** – площади подобранной продольной арматуры и процент армирования.

Для пластин ($\text{см}^2/\text{м}$):

- **AS1** – площадь нижней арматуры по направлению X;
- **AS2** – площадь верхней арматуры по направлению X;
- **AS3** – площадь нижней арматуры по направлению Y;
- **AS4** – площадь верхней арматуры по направлению Y;

- **ПОПЕРЕЧНАЯ АРМАТУРА** – площади поперечной арматуры при шагах 15, 20, 30 см

Для стержней (см^2):

- **ASW1** – вертикальная поперечная арматура;
- **ASW2** – горизонтальная поперечная арматура;

Для пластин ($\text{см}^2/\text{м}$):

- **ASW1** – поперечная арматура по направлению X;
- ASW2** – поперечная арматура по направлению Y;