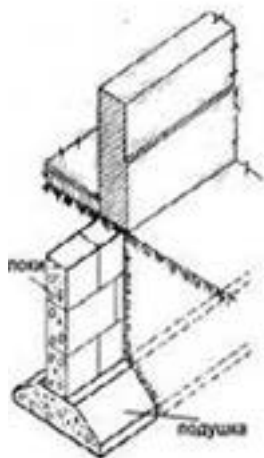


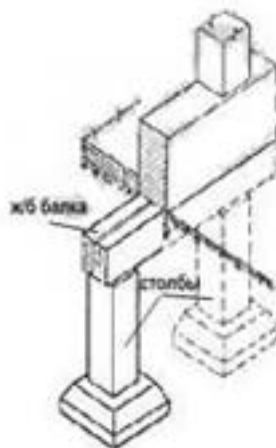


Скорук Л.Н.

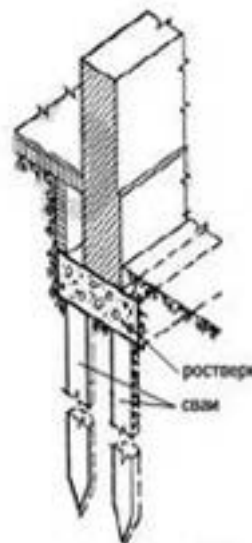
Опыт использования SCAD Office при расчете зданий и сооружений
(выбор оптимального типа фундамента + каркас надстройки здания при реконструкции)



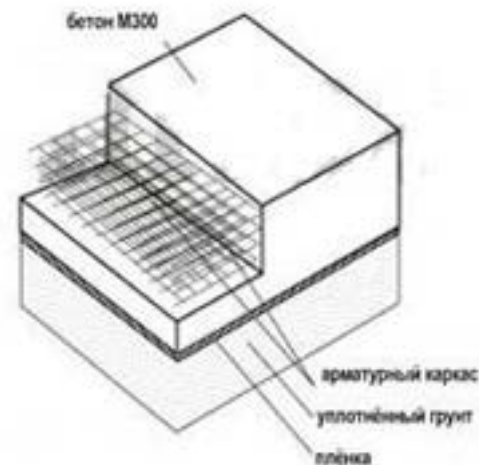
Ленточный



Столбчатый



Свайный



Плитный

Исходные данные для проектирования:



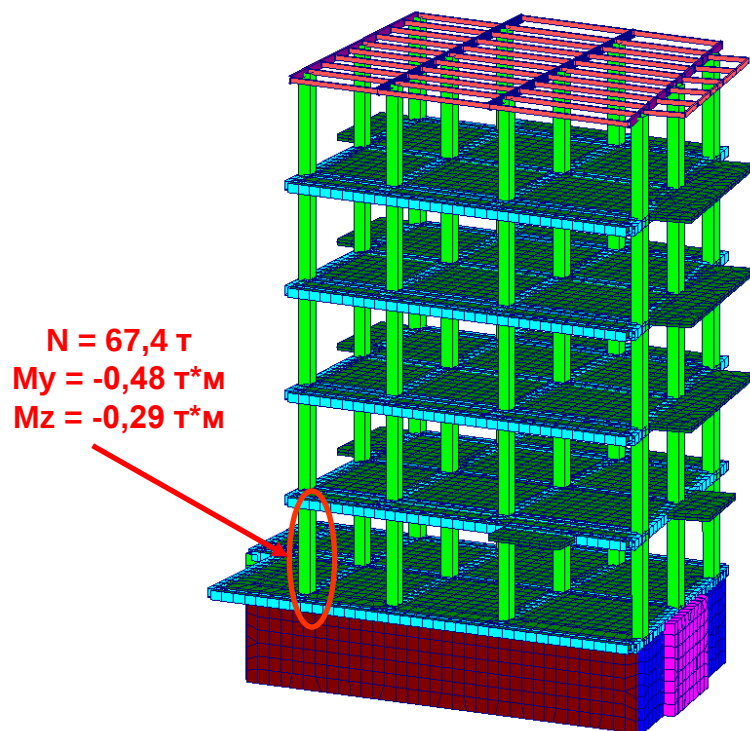
1. Запроектировать каркас 14-ти этажного жилого дома.
2. Выбрать оптимальный тип каркаса.
3. Выбрать оптимальный тип фундамента.



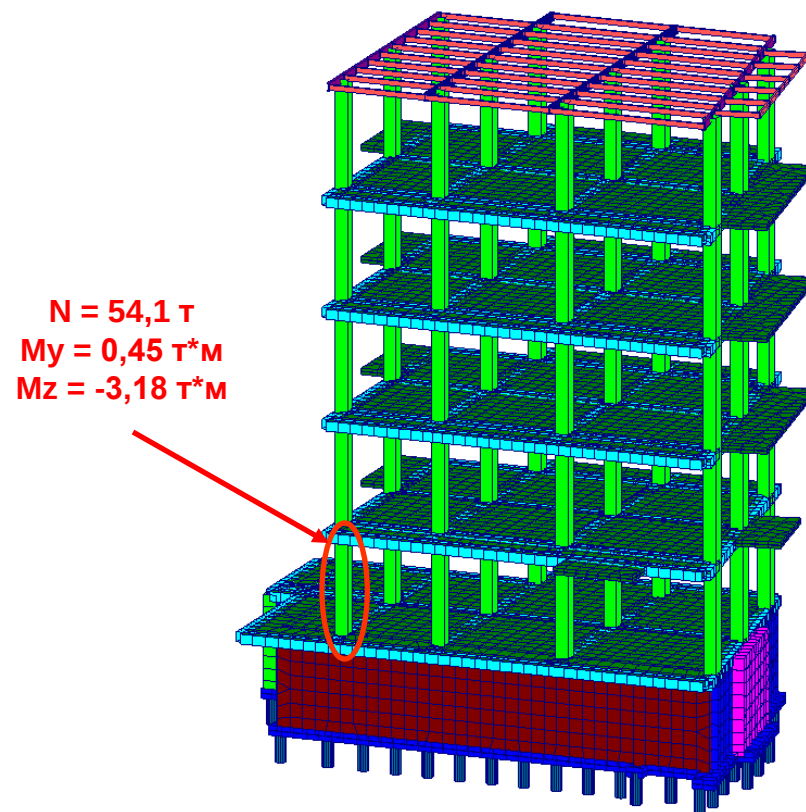
Сравнение НДС при разных граничных условиях

Оптимальному выбору типа фундамента и каркаса надземной части здания должен предшествовать:

- 1) предварительный расчет надземной части здания (в предположении жесткого закрепления снизу);
- 2) после определения типа фундаментов - окончательный расчет системы «фундамент-надземная часть».



Жесткое закрепление – наложены связи

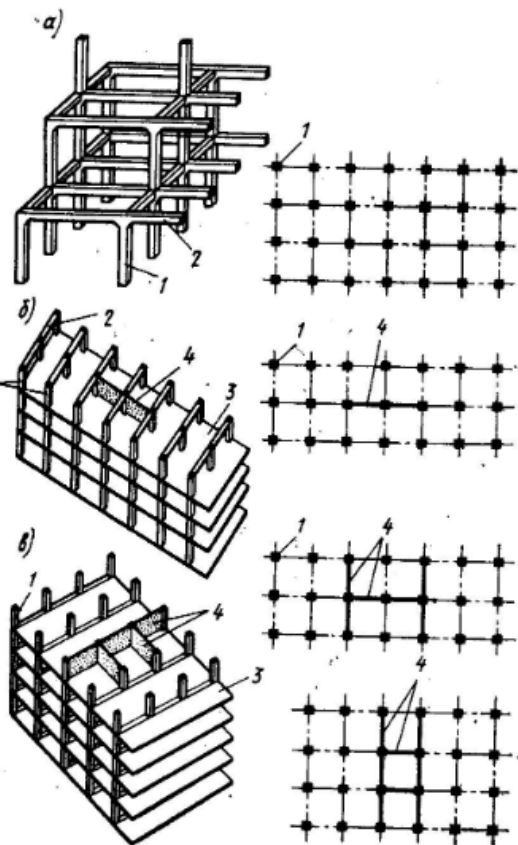


Податливое закрепление – на сваях

Выбор конструктивной схемы здания и типа фундамента:

На основании анализа исходных данных (этажность, конфигурация, нагрузка) производят:

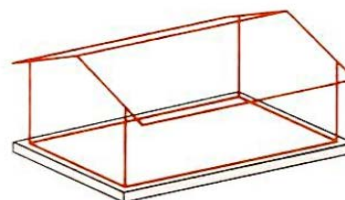
- 1) определение предварительной конструктивной схемы здания – монолитный каркас, сборный каркас, комбинированный каркас;
- 2) сбор нагрузок в уровне фундамента от надземной части здания после предварительного расчета;
- 3) анализ инженерно-геологических условий площадки строительства (тип грунтов, наличие подземных вод, уклон земной поверхности и т.д.);
- 4) определение типа фундамента – ленточный, столбчатый, свайный, плитный;



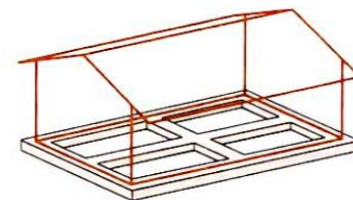
Конструктивные схемы каркасов:

а — рамная; б — рамно-связевая; в — связевая;
1 — колонна; 2 — ригель; 3 — жесткий диск перекрытия; 4 — диафрагма жесткости

расчет



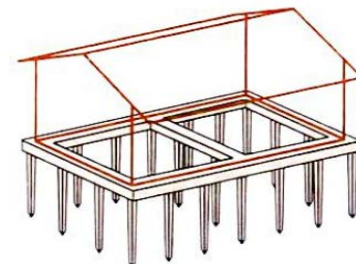
Плитный фундамент



Ленточный фундамент



Столбчатый фундамент

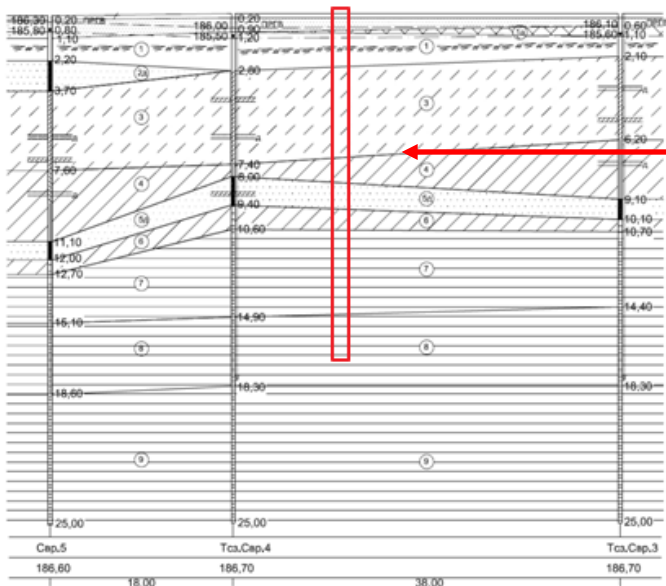


Свайный фундамент

Определение несущей способности сваи на основании данных геологии:



свая



ЗАПРОС (64-бит)

Файл Режимы Настройки Сервис Справка

SCAD Office
Версия 21.1.9.1
Расчет элементов оснований и фундаментов

Информация

- Предельные деформации оснований
- Расчетные сопротивления грунтов оснований
- Характеристики грунтов
- Коэффициенты условий работы

Фундаменты

- Крен фундамента
- Осадка фундамента
- Коэффициенты постели
- Предельное давление при ра...

Сваи

- Коэффициенты условий работы свай
- Номенклатура свай
- Несущая способность свай**
- Расчет свай

Полевые испытания свай

- Динамические испытания свай
- Испытание эталонной сваей
- Испытание свай-зондом
- Статическое зондирование

ЗАПРОС (64-бит) - Несущая способность свай

Файл Режимы Настройки Сервис Справка

Общие данные Конструкция Грунты

Глубина погружения нижнего конца сваи H 15 м

Выход

ЗАПРОС (64-бит) - Несущая способность свай

Файл Режимы Настройки Сервис Справка

Общие данные Конструкция Грунты Результаты

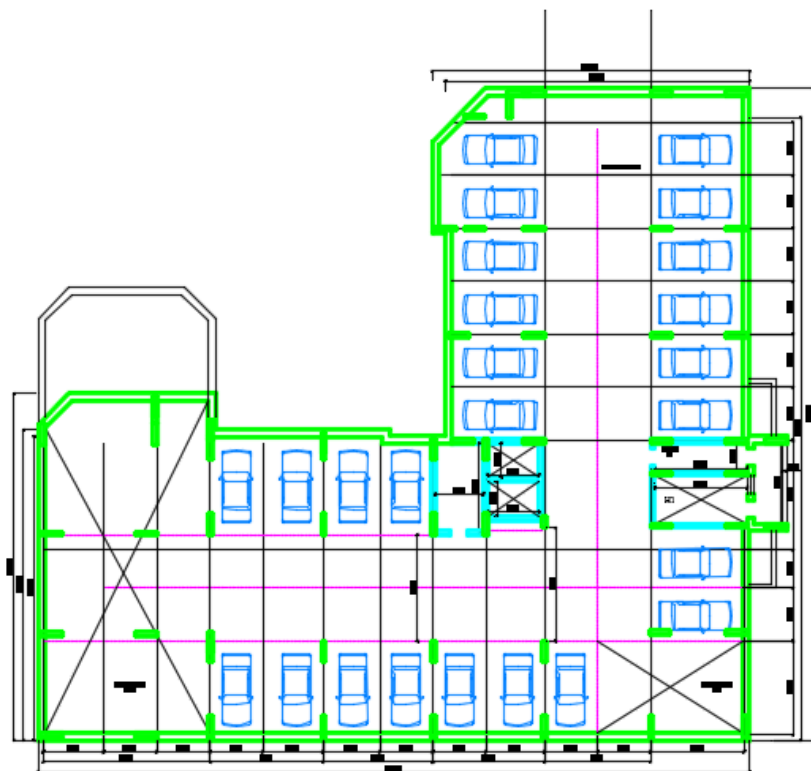
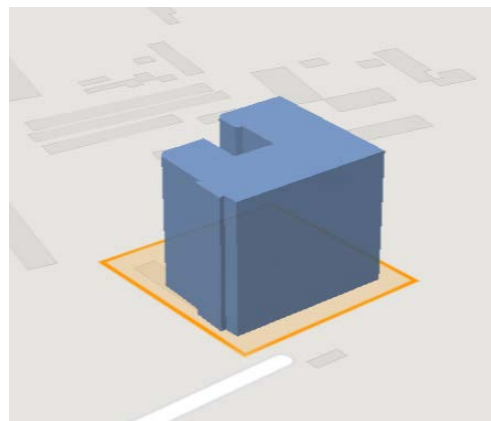
Несущая способность сваи, работающей на вертикальную нагрузку F_d	279,698	T
Несущая способность сваи, работающей на выдергивающую нагрузку F_{dv}	169,594	T

Зависимость F_d от глубины погружения сваи

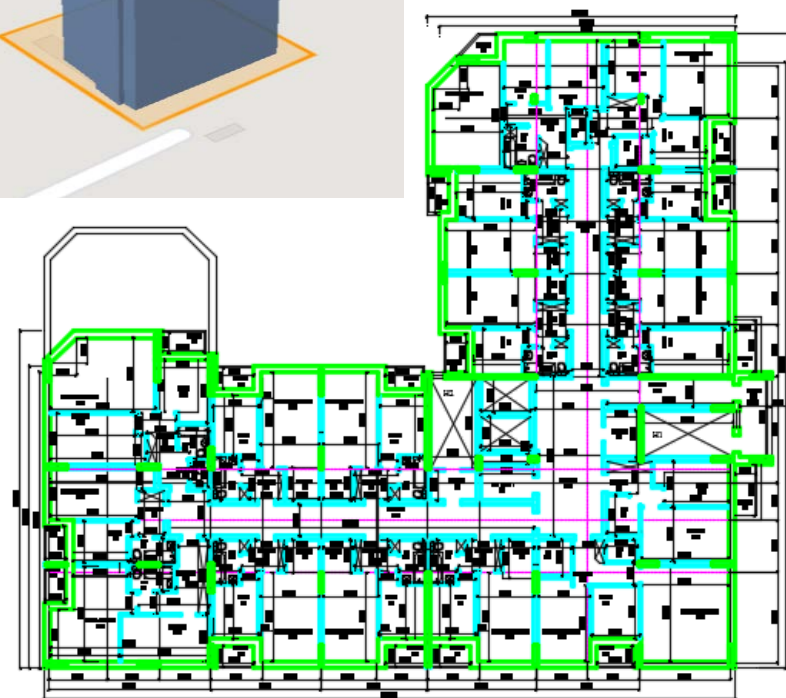
Зависимость F_{dv} от глубины погружения сваи

Вычислить Отчет Справка

Планировка дома на уровне эскиза



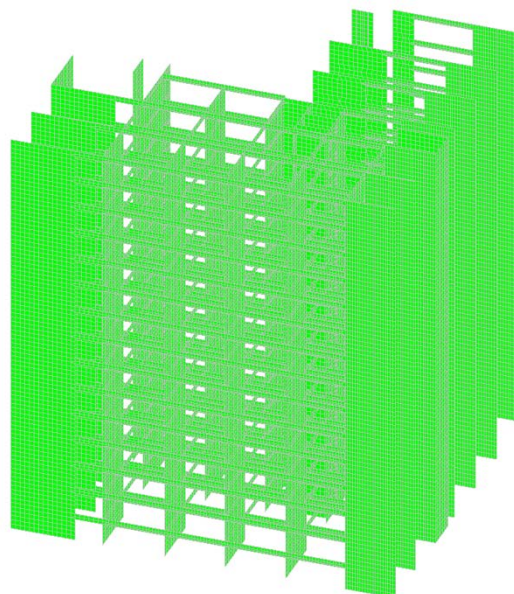
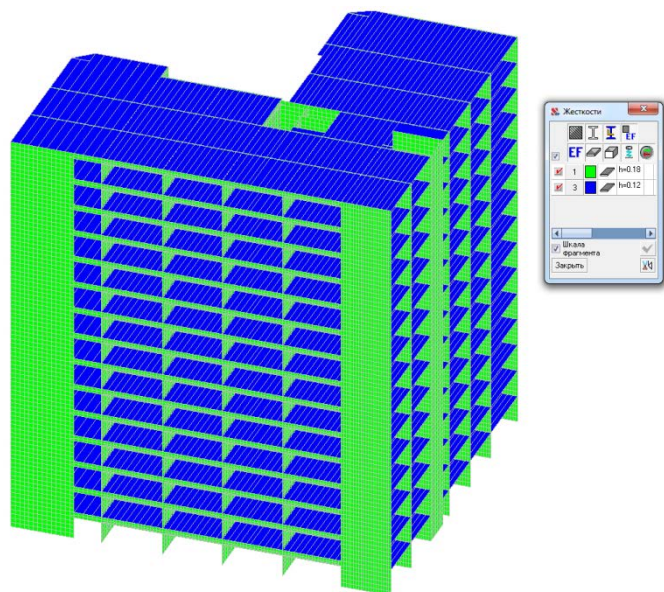
План паркинга



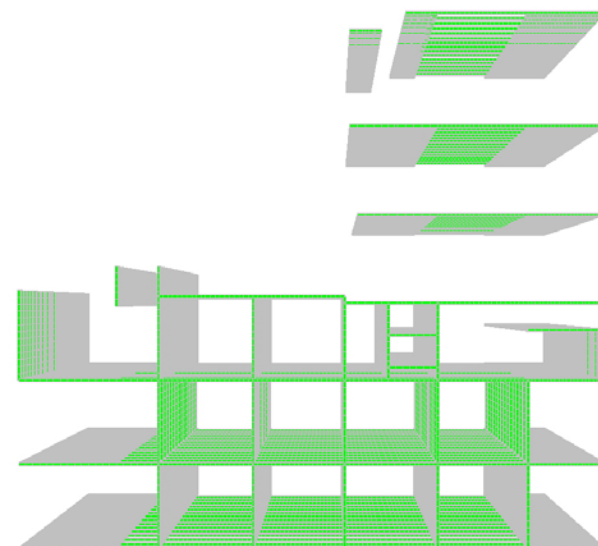
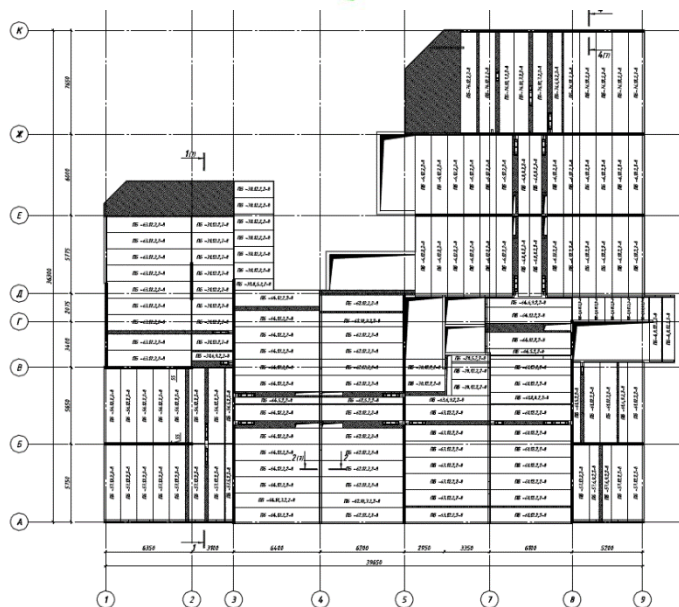
План типового этажа



Каркас здания в сборном варианте – стеновые панели и пустотные плиты

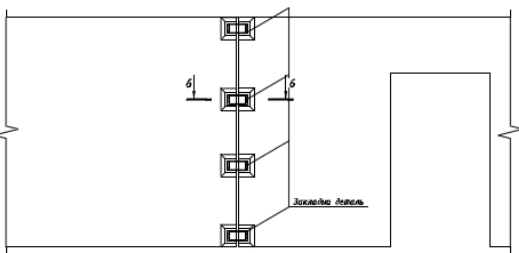
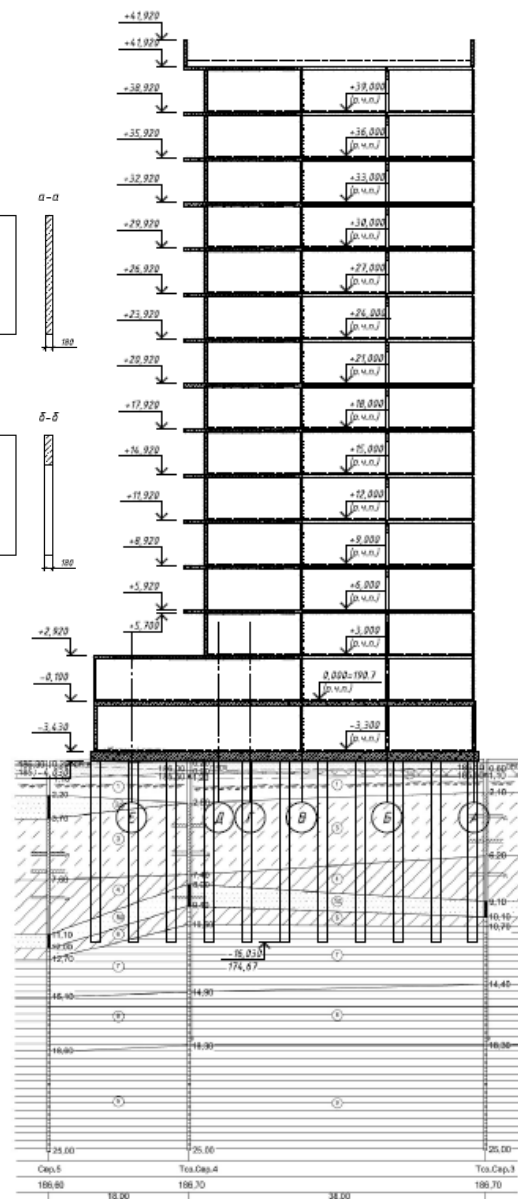
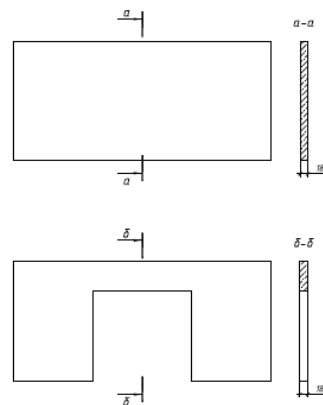
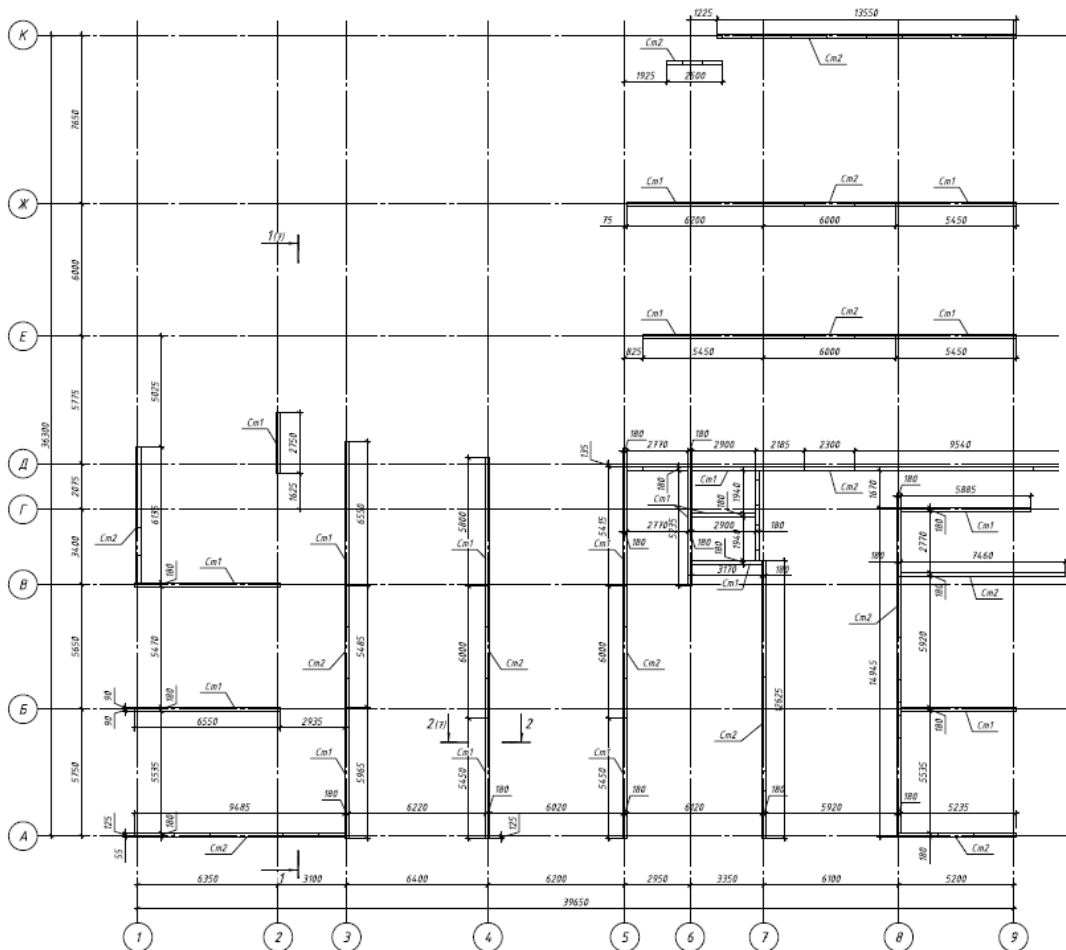


Вид сверху



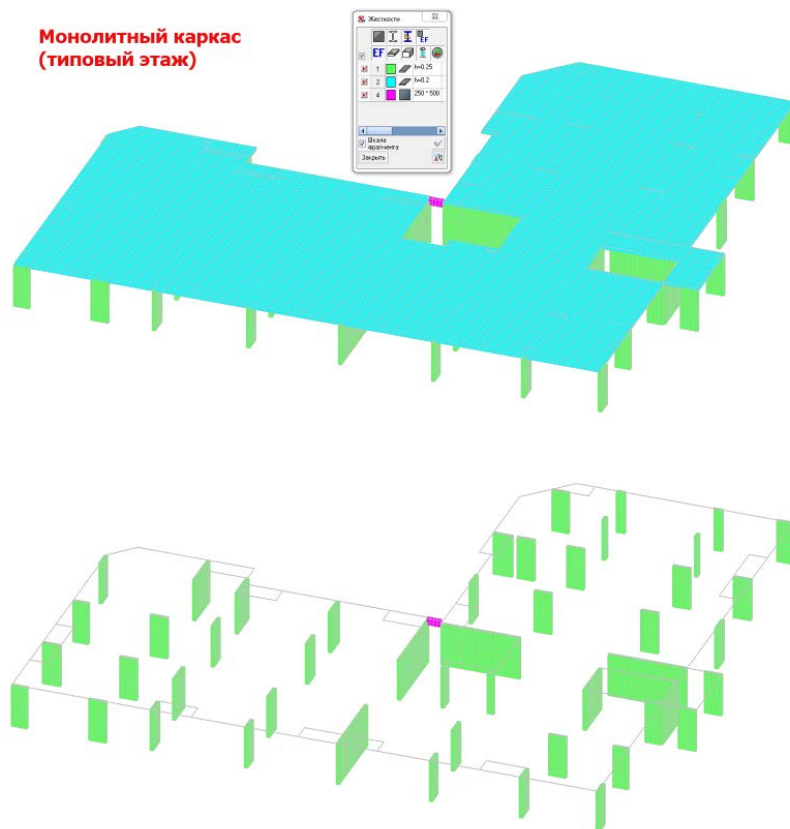


Исходные данные:



Вариантное проектирование:

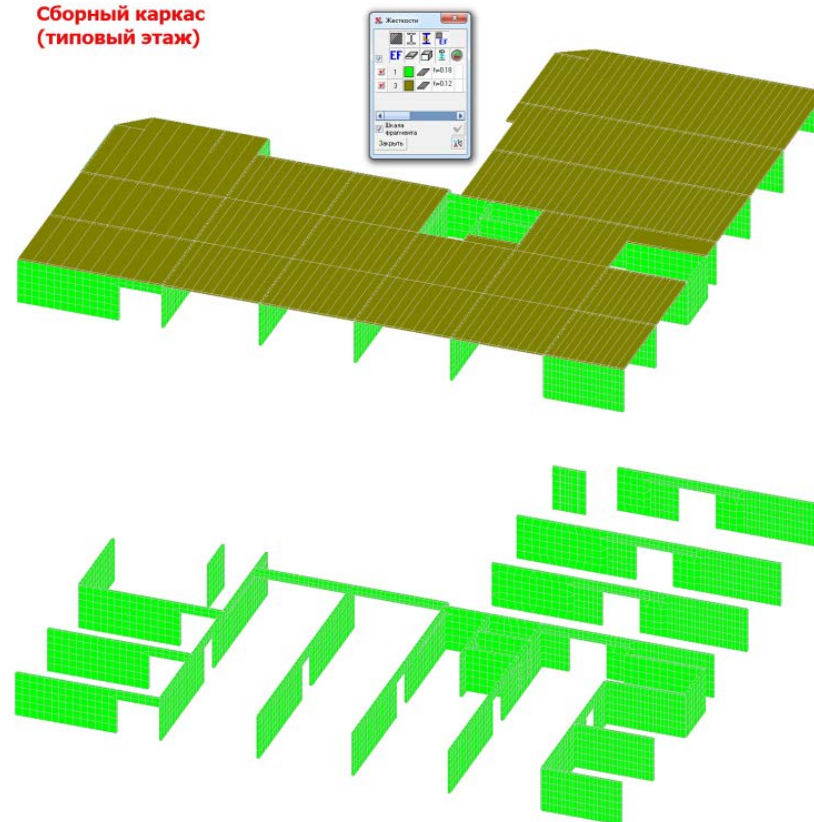
**Монолитный каркас
(типовый этаж)**



- 1) Стены - 58 м3 (площадь - 231 м2)
- 2) Плиты - 197 м3 (площадь - 985 м2)

Площадь этажа - 1030 м2

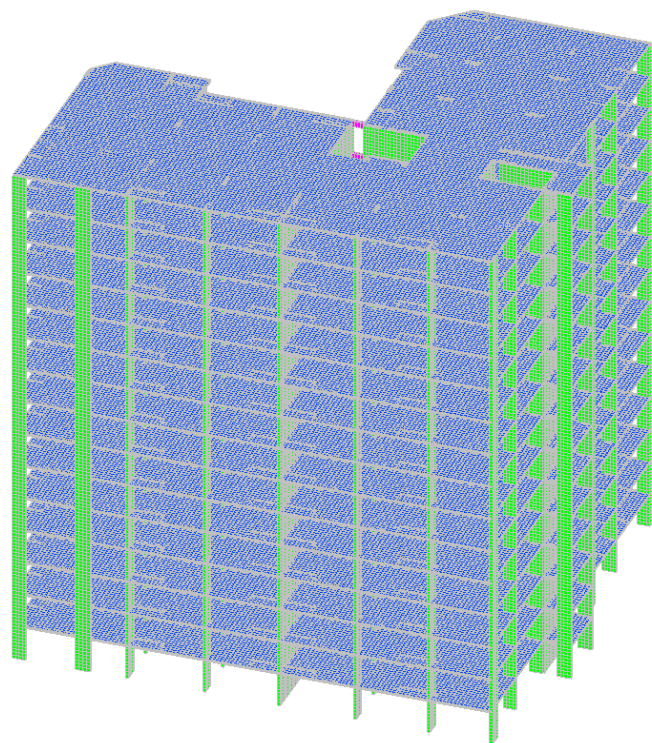
**Сборный каркас
(типовый этаж)**



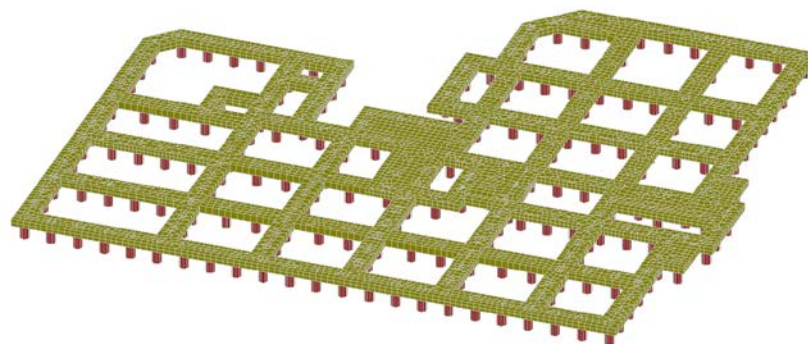
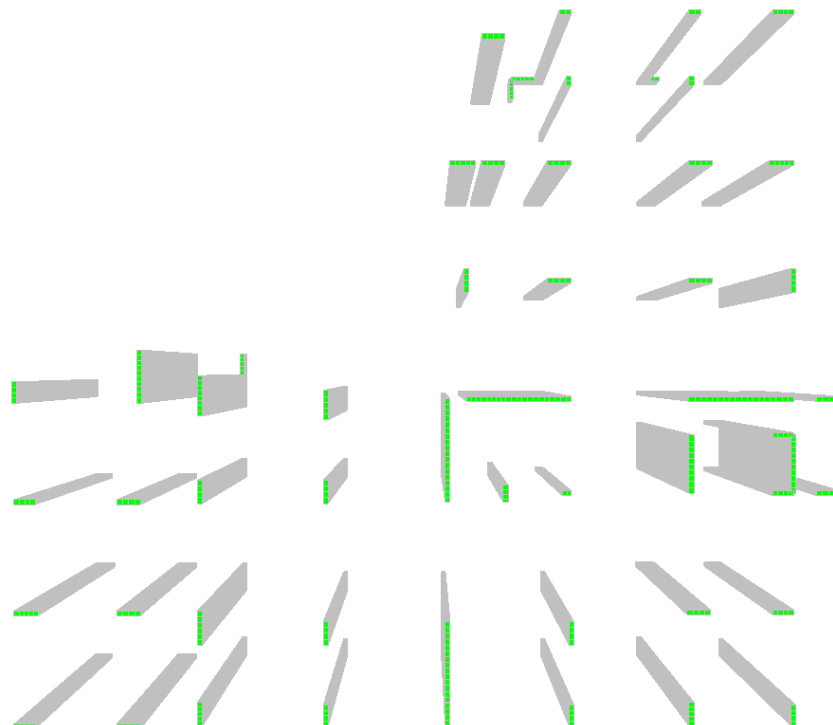
- 1) Стены - 109 м3 (площадь - 606 м2)
- 2) Плиты - 117 м3 (площадь - 985 м2)

Площадь этажа - 1030 м2

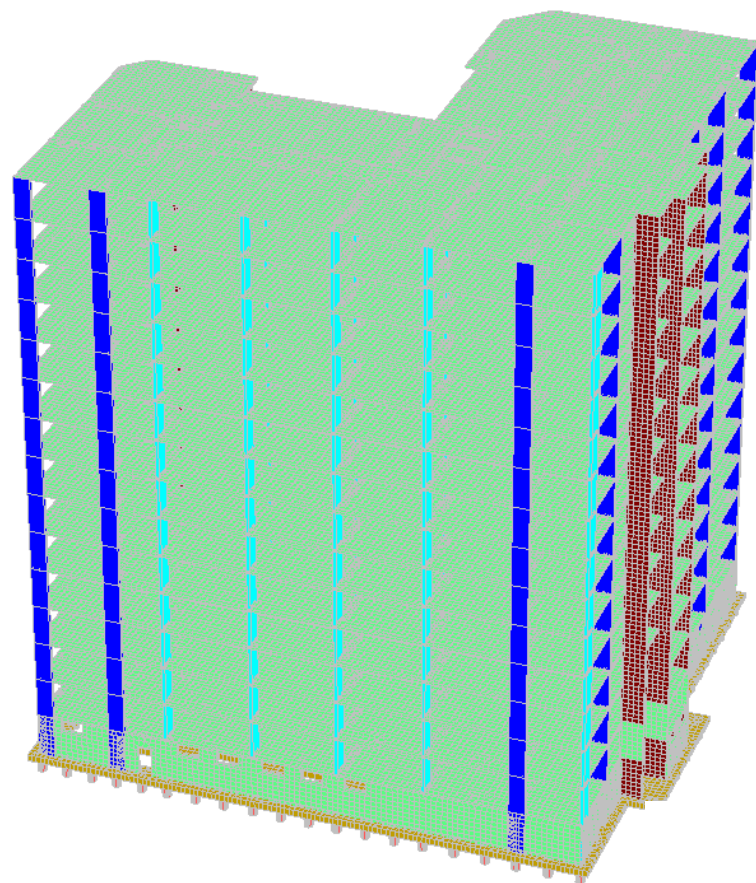
Каркас здания в монолитном варианте №1



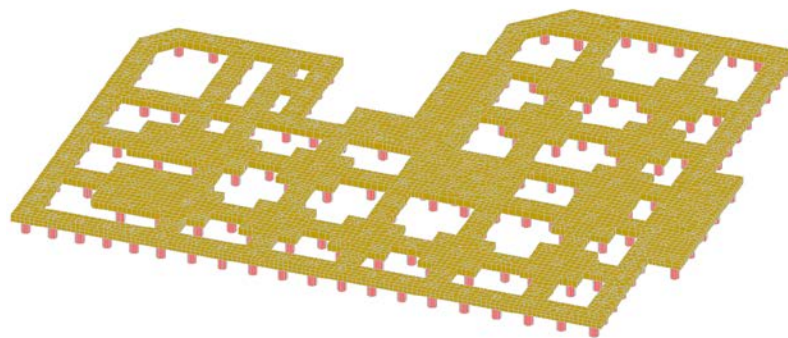
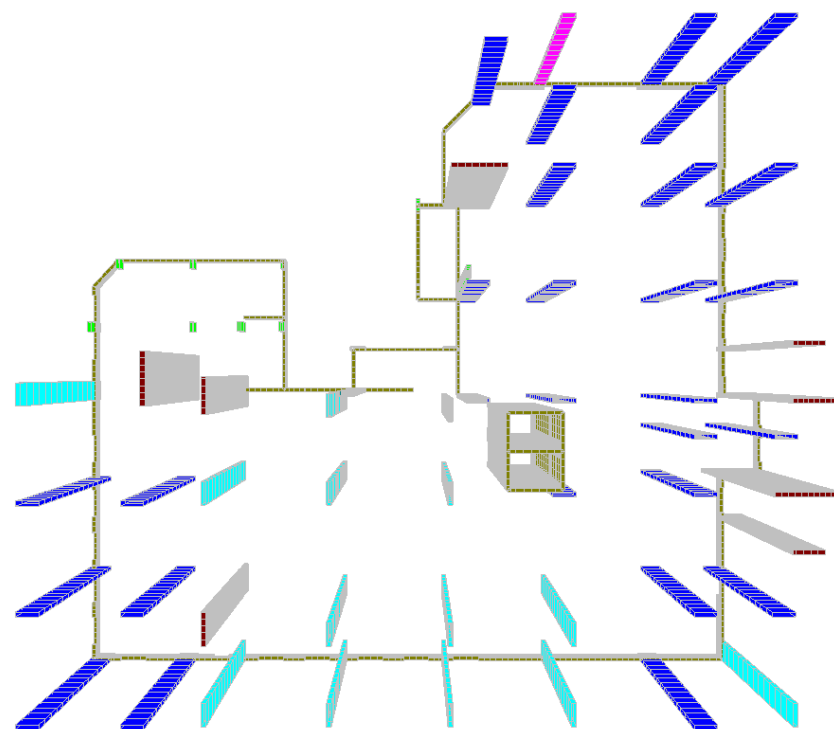
Вид сверху



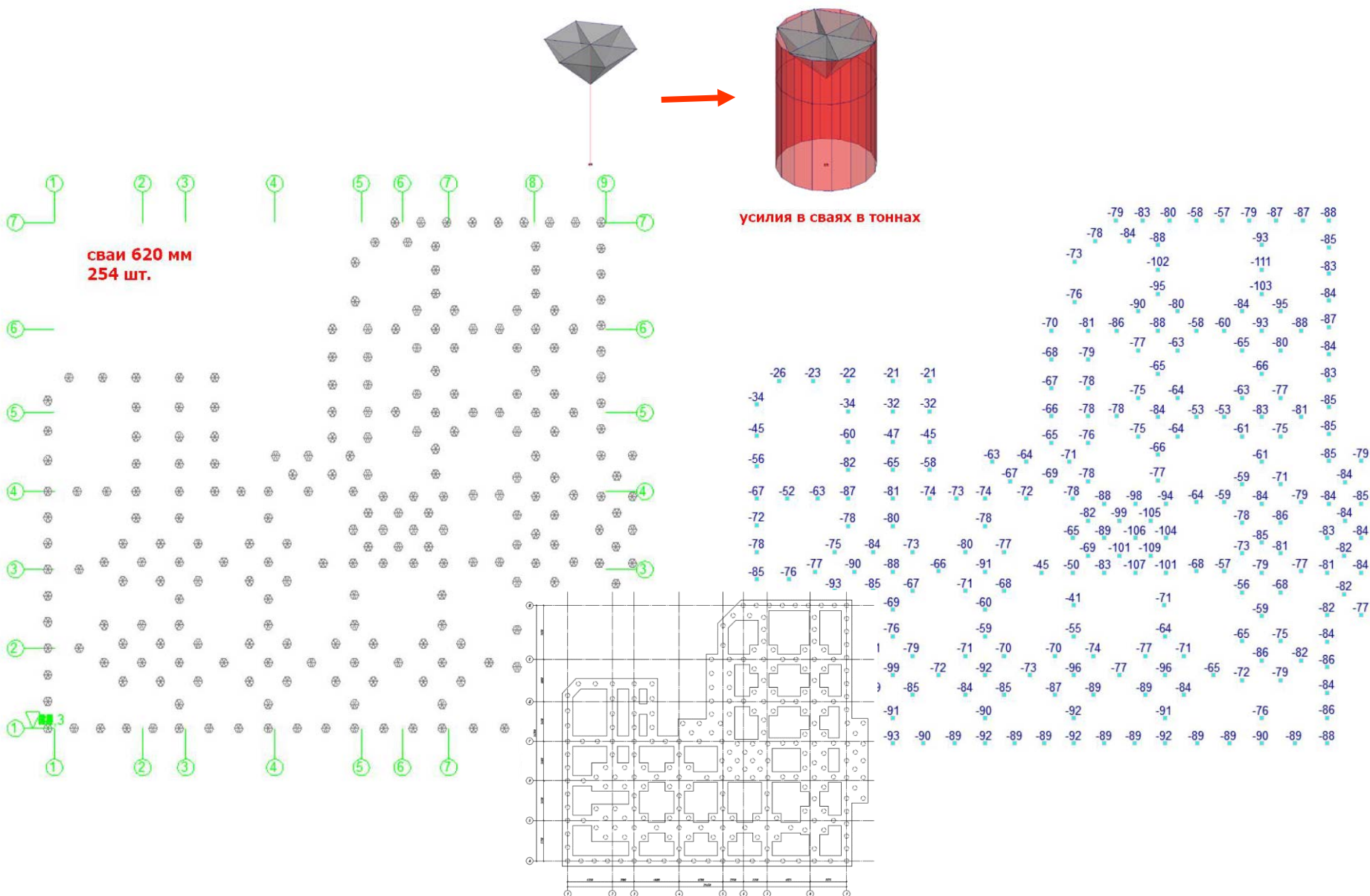
Каркас здания в монолитном варианте №2



Вид сверху



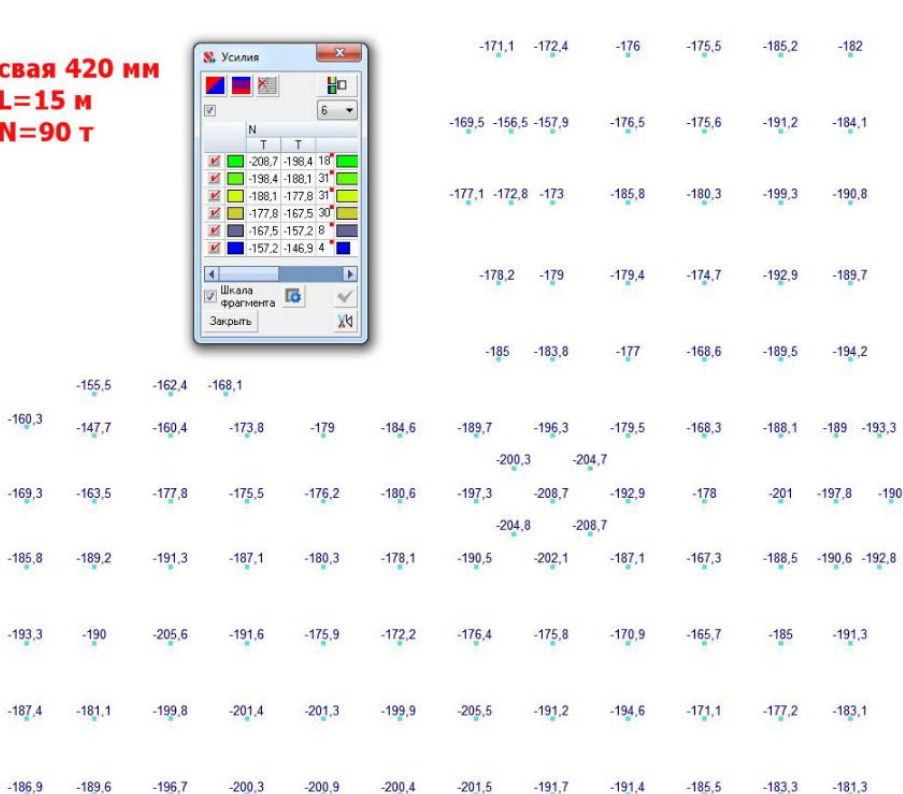
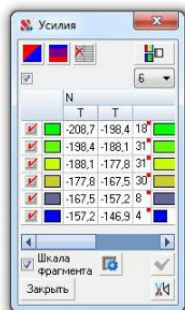
Определение усилий в сваях



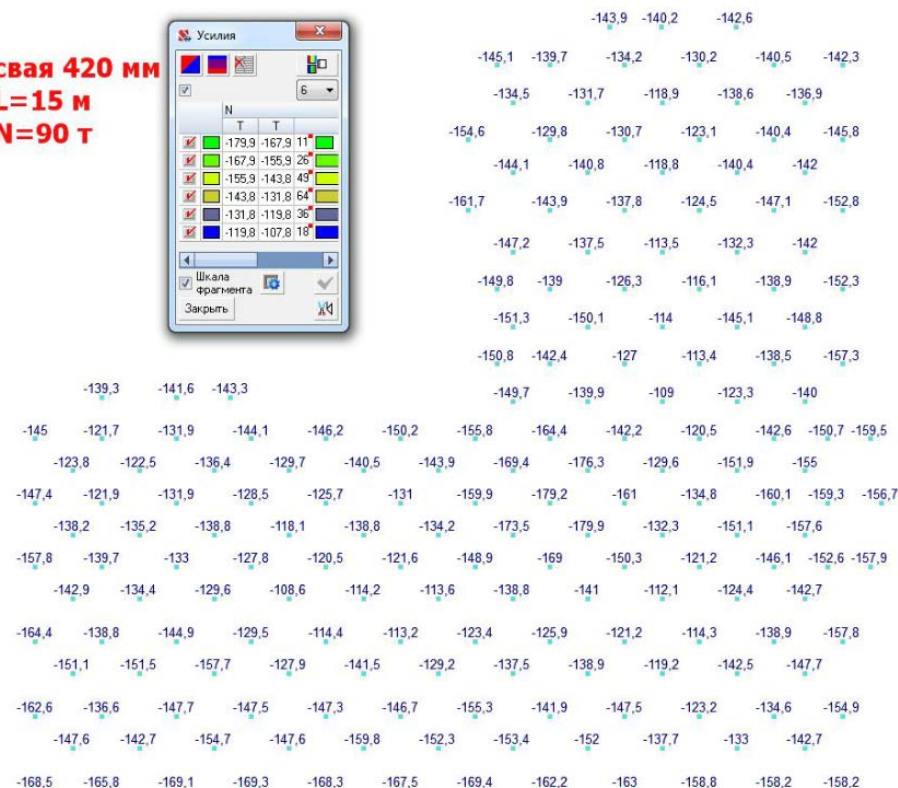
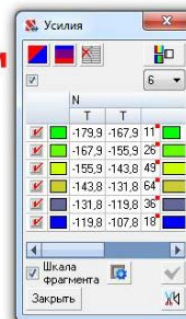


Сравнение усилий в сваях при разном расстоянии в осях:

**свая 420 мм
L=15 м
N=90 т**



**свая 420 мм
L=15 м
N=90 т**



свай 114 шт. максимальное расстояние между сваями

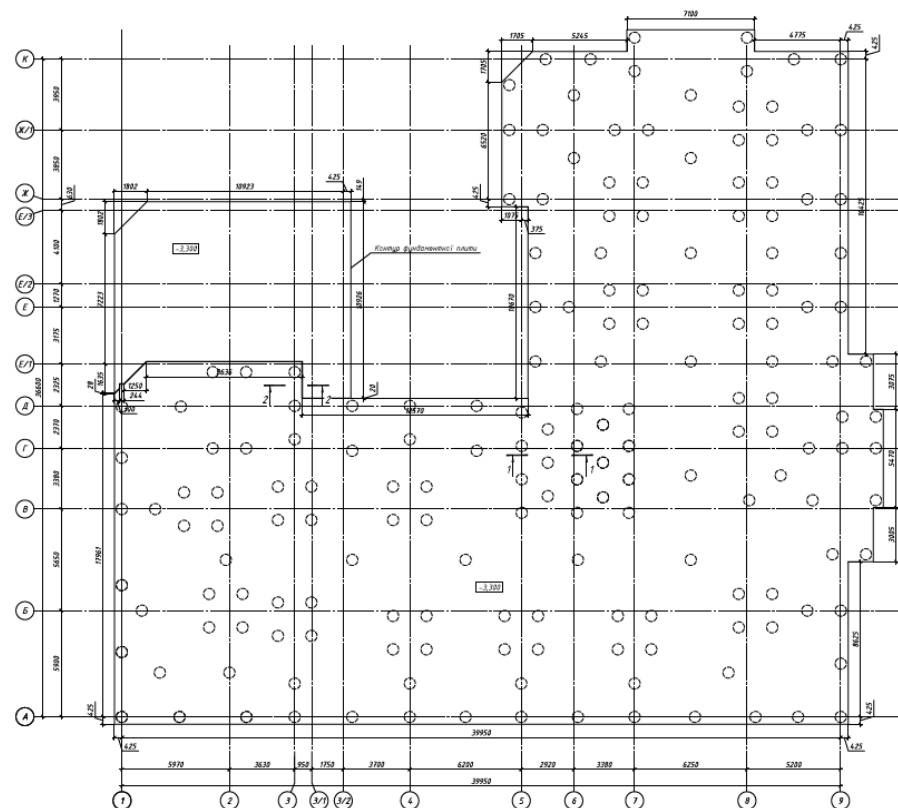
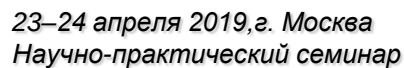
свай 191 шт. минимальное расстояние между сваями

$S = 6d$

Программа ЗАПРОС:
 $\varnothing 420$ мм, L=15 м – N=Fd/1,4=90 т
 $\varnothing 620$ мм, L=14 м – N=Fd/1,4=160 т
 $\varnothing 620$ мм, L=17 м – N=Fd/1,4=190 т

$S = 3d$

Сваи диаметром 420 мм и длиной 15 м оказались перегружены – 208,7 т (179,9 т) > 90 т



Расход материалов на сваи Ø620 мм, L=17 м, 123 шт.:

1. Бетон – 630 м³
2. Арматура – 16 392 кг

Расход материалов на ростверк $h=600$ мм:

1. Бетон – 693 м3
2. Арматура – 161 978 кг

Расход материалов на сваи Ø620 мм, L=14 м, 178 шт.:

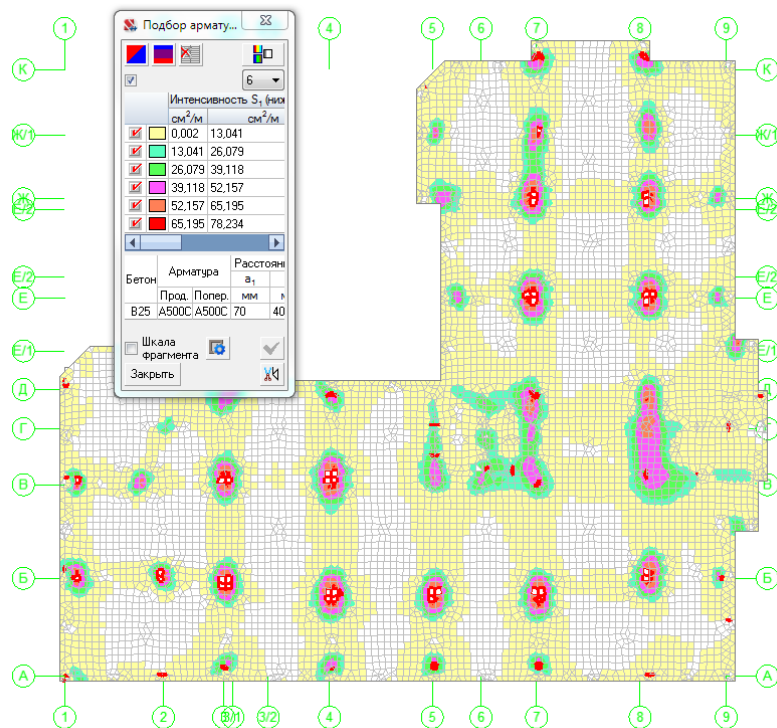
1. Бетон – 752 м³
2. Арматура – 23 718 кг

Расход материалов на ростверк $h=700$ мм :

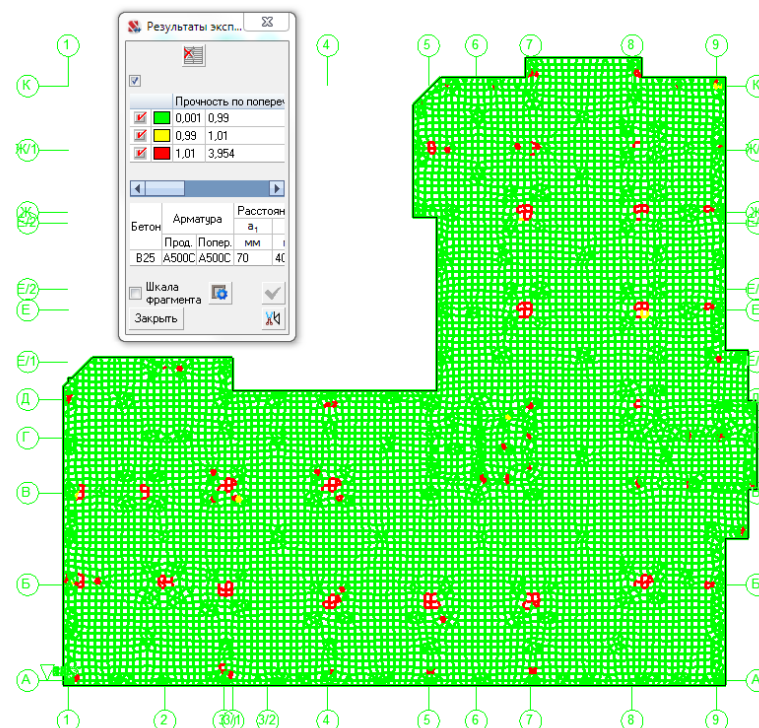
1. Бетон – 809 м3
2. Арматура – 116 886 кг

Подбор арматуры

Режим «Подбор арматуры»



Режим «Экспертиза железобетона»



Определение расхода арматуры и бетона

Расход арматуры и бетона

Конструктивные элементы и группы конструктивных элементов	Продольная арматура		Суммарная длина	Площадь	Объем бетона	Расход на единицу площади	Расход на единицу объема	Количество конечных элементов
	кг	кг						
Стены подвала	6830,416	189,86		384,667	76,933	18,25	91,251	3005
Фундаментная плита	56337,838	49264,23		1142,074	799,452	92,465	132,093	8718
1200x250	52277,436	5925,786	1552,5		465,75		124,967	571
1450x250	2457,267	405,437	90,6		32,842		87,165	30
1650x250	1755,191	453,136	90,6		37,372		59,09	46
950x250	739,964	85,841	48,3		11,471		71,989	16
850x250	702,076	131,171	45,3		9,626		86,96	15
600x250	4534,74	292,361	177,9		26,685		180,892	
1200x350	1958,382	142,221	36,3		15,246		137,781	
Диафрагмы 1-14	33427,381	0		1882,522	392,359	17,757	85,196	

1-1
2-2
3-3

Каркасы усиления от продавливания
Верхняя арматура
Нижняя арматура
Каркасы для фиксации арматуры

Верхние сетки
Нижние сетки
Каркасы для фиксации арматуры

Расход арматуры, подсчитанный в режиме «Экспертиза железобетона» не учитывает нахлеста арматуры, выпусков, отгибов, поддерживающих каркасов и т.д.

Разница между реальным расходом арматуры в конструкции и посчитанным с помощью режима «Вес заданной арматуры» может достигать до 20-40%!!!

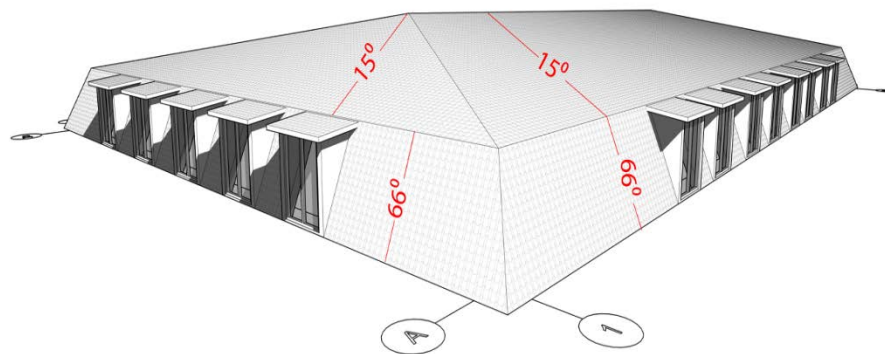


Фотофиксация на объекте:

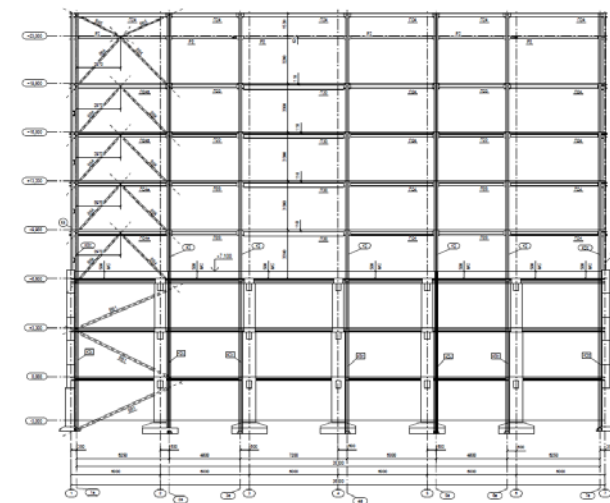
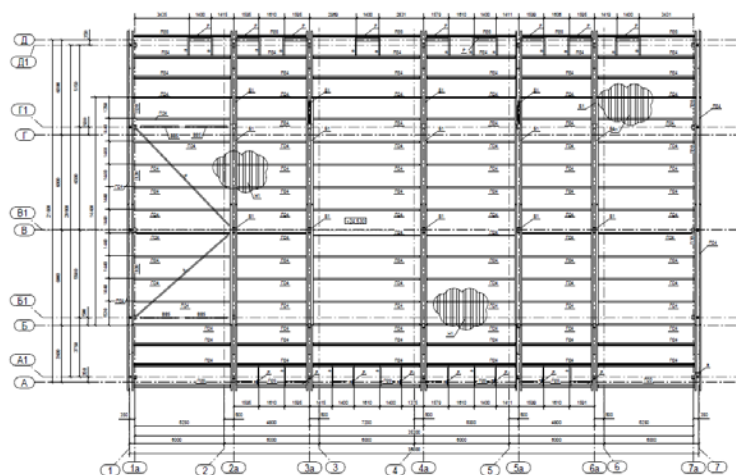
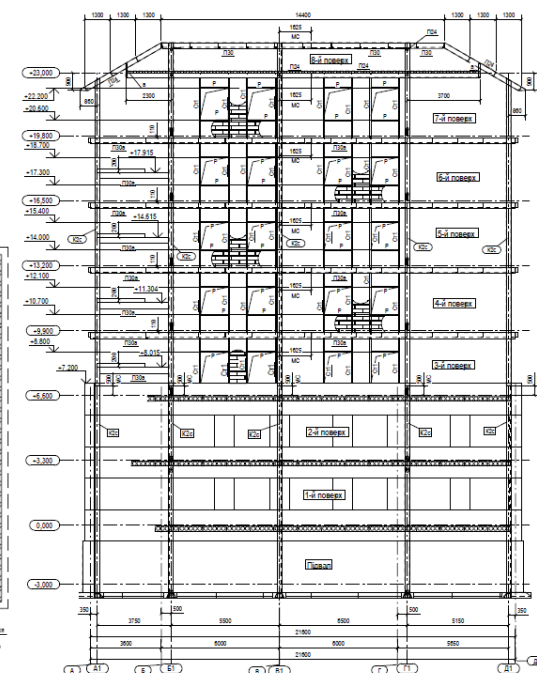
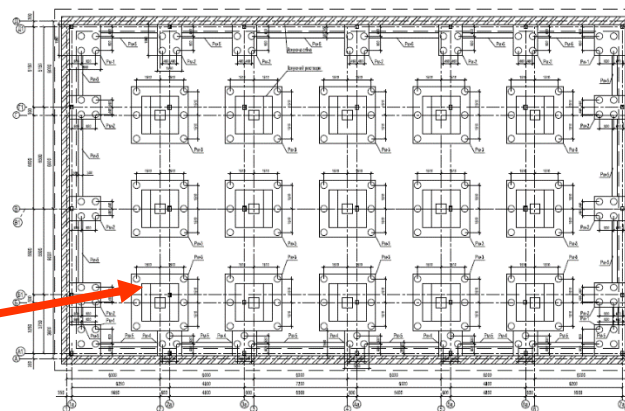
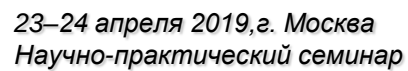


Общий вид свайного поля, подготовки и армирование ростверка

Реконструкция здания с надстройкой этажей

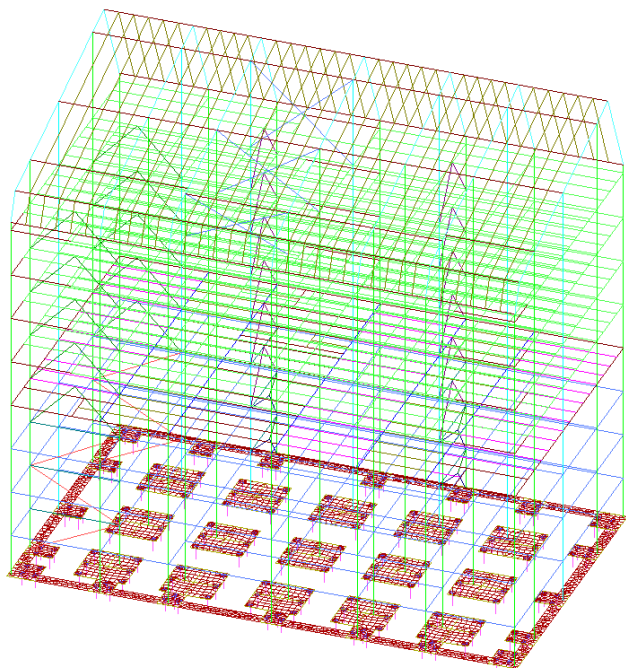


Общий вид сооружения



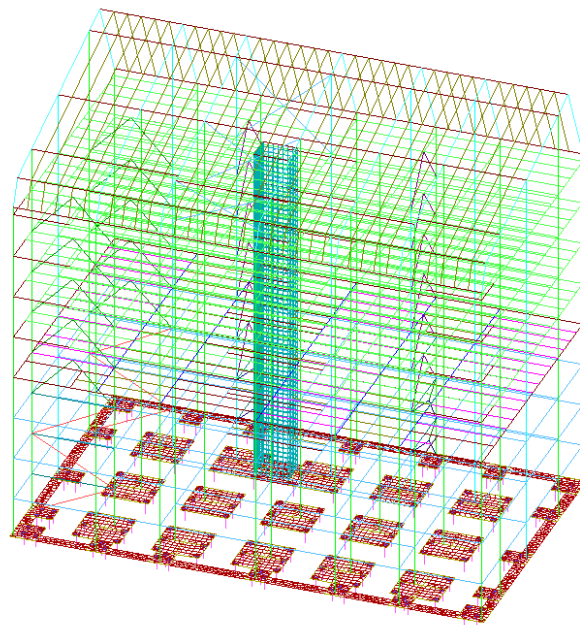


Здание со связями

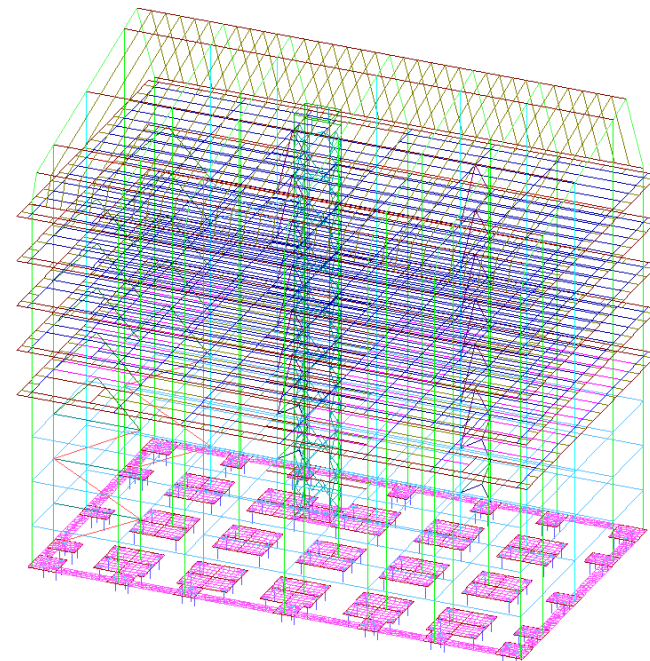


Вариантное проектирование:

ЖБ лифтовая шахта

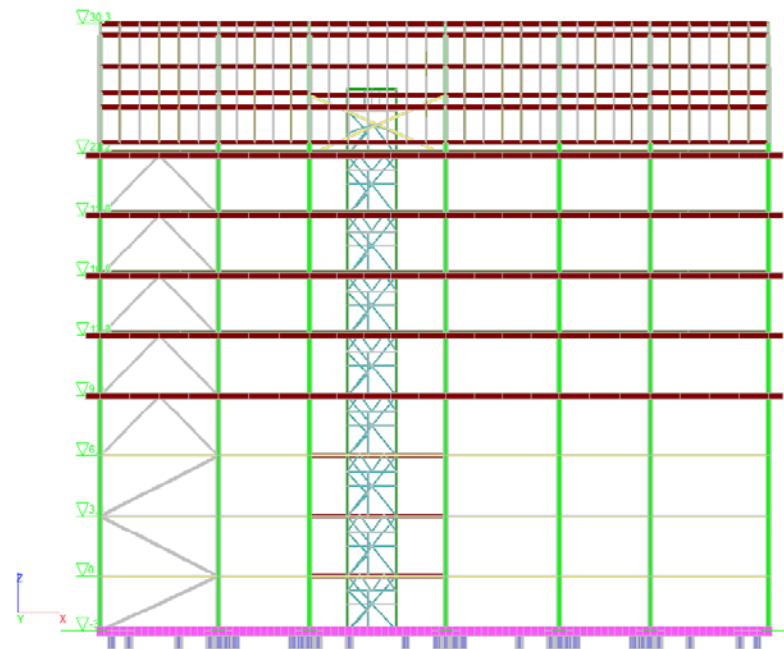
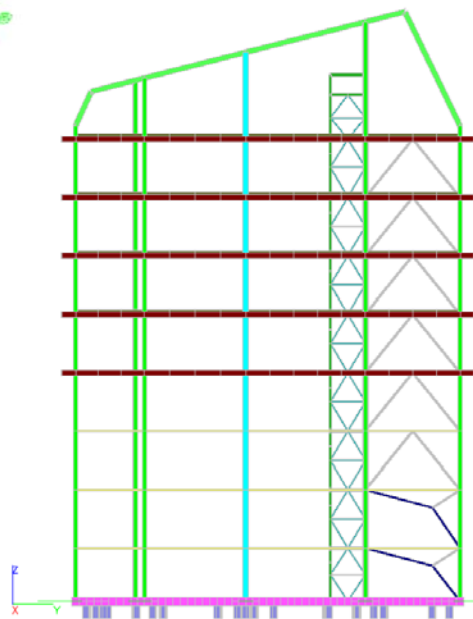
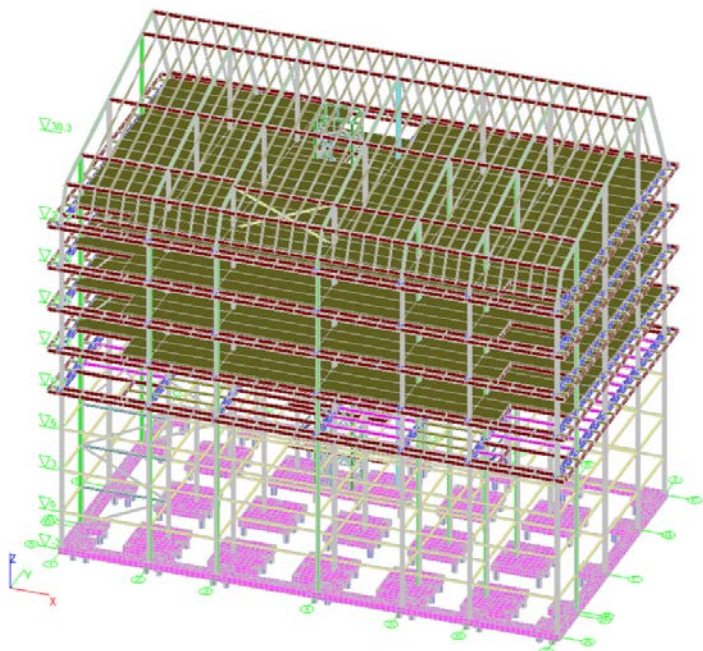


МК лифтовая шахта

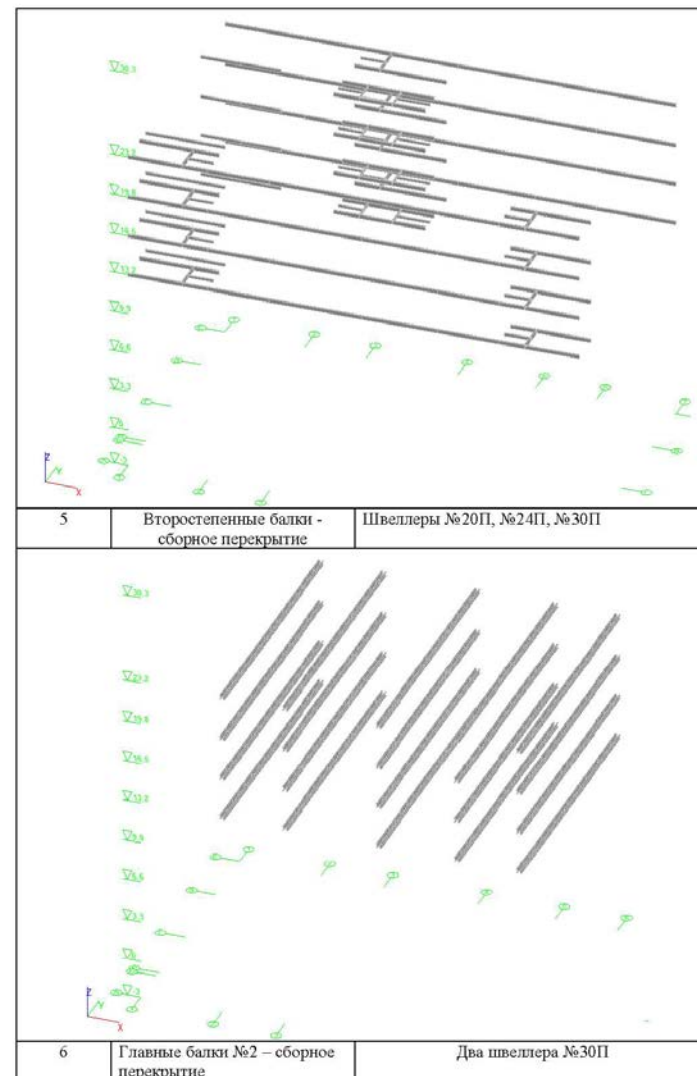
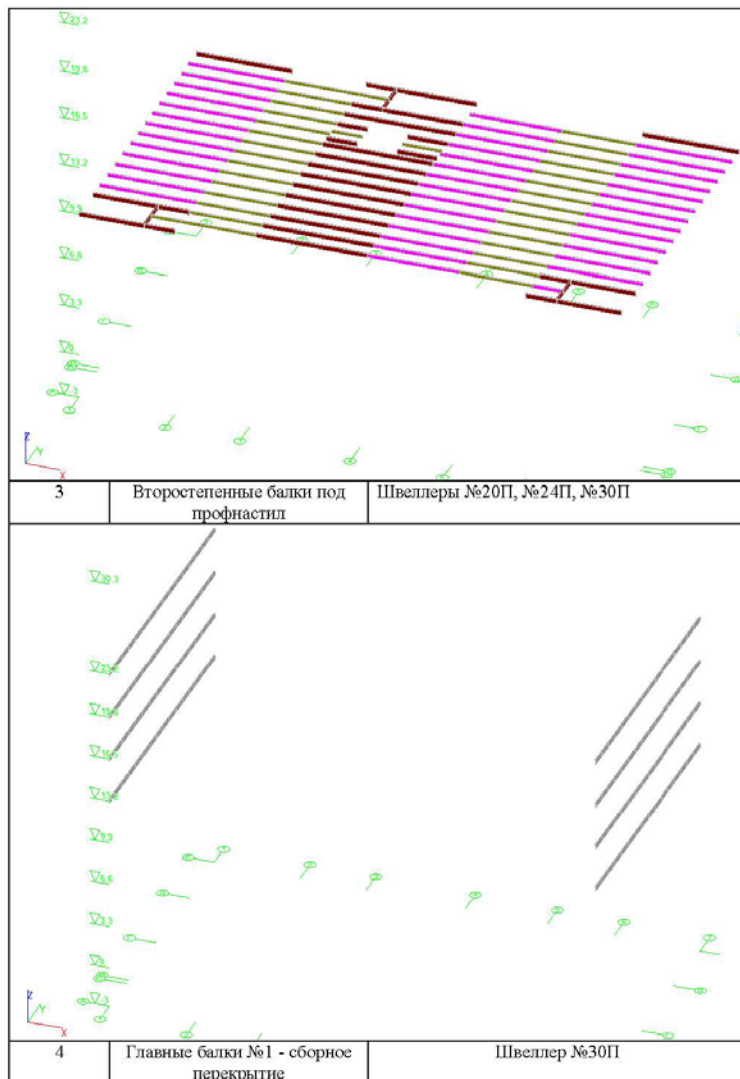




Окончательный вариант каркаса:

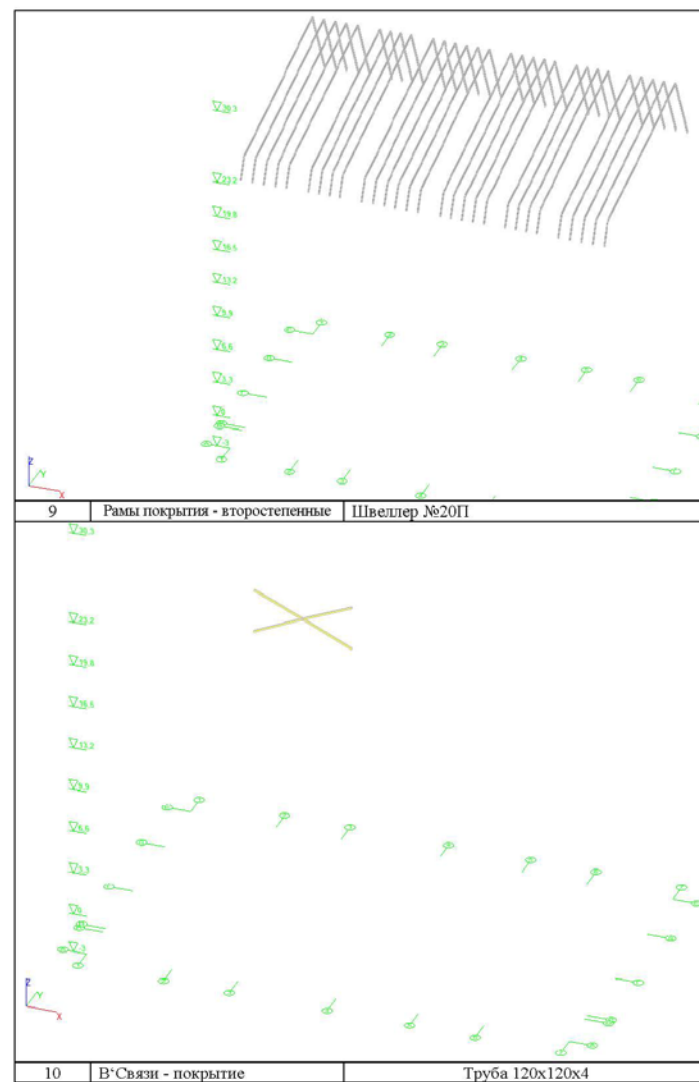
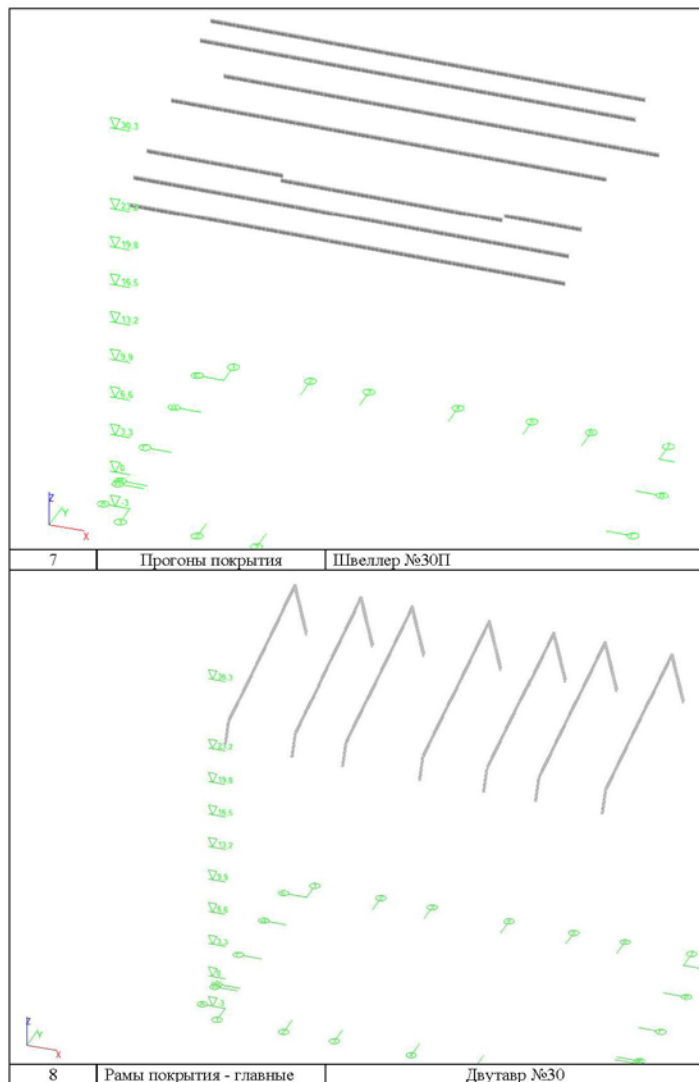


Группы для проверки сечений МК:



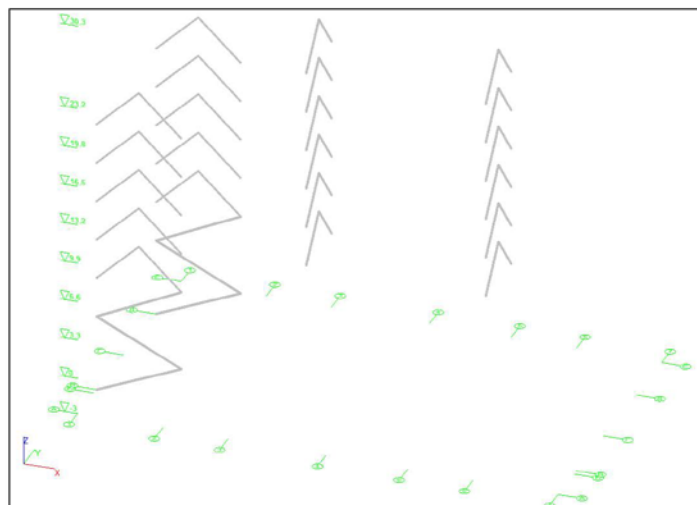


Группы для проверки сечений МК:



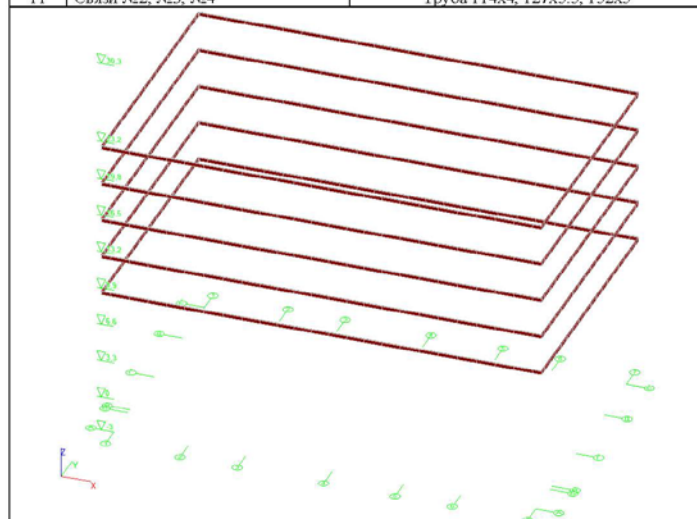


Группы для проверки сечений МК:



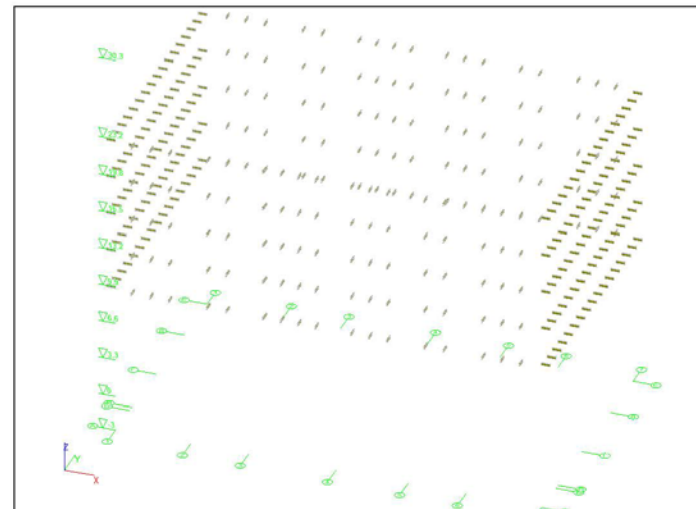
11 | Связи №2, №3, №4

Труба 114х4, 127х5.5, 152х5



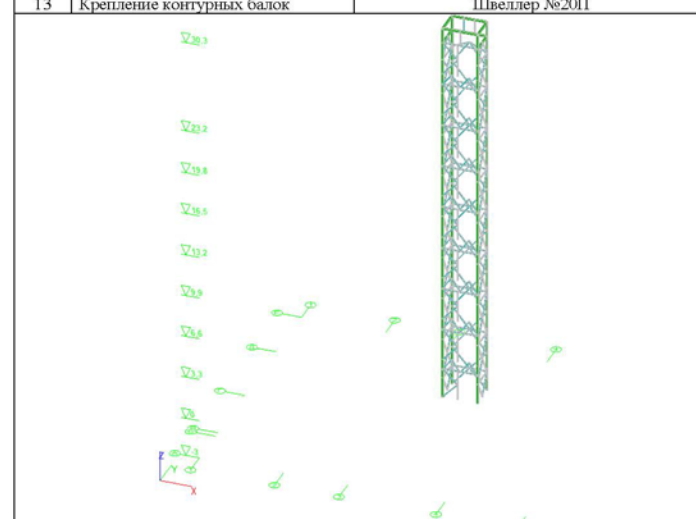
12 | Контурные балки

Швеллер №30П



13 | Крепление контурных балок

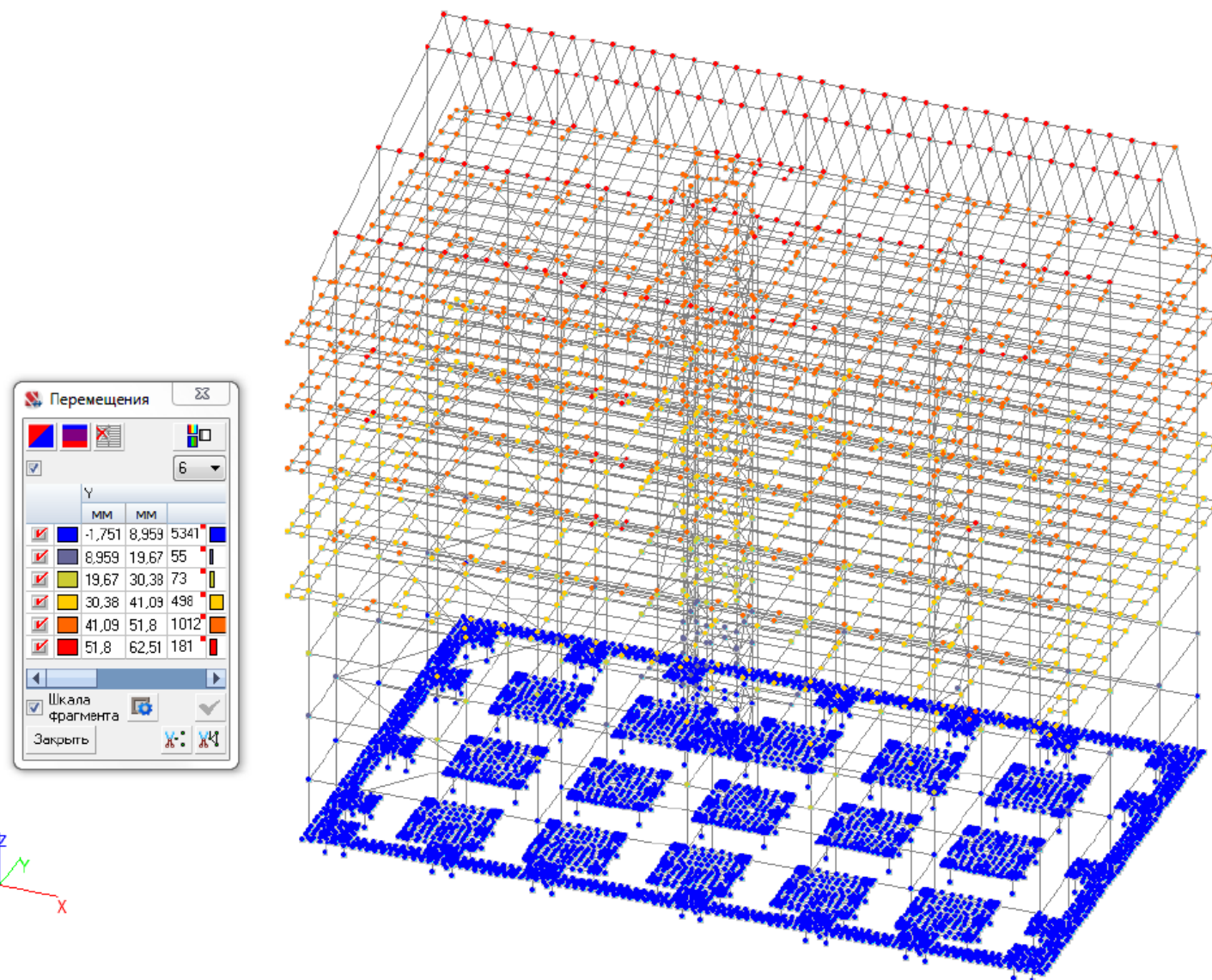
Швеллер №20П



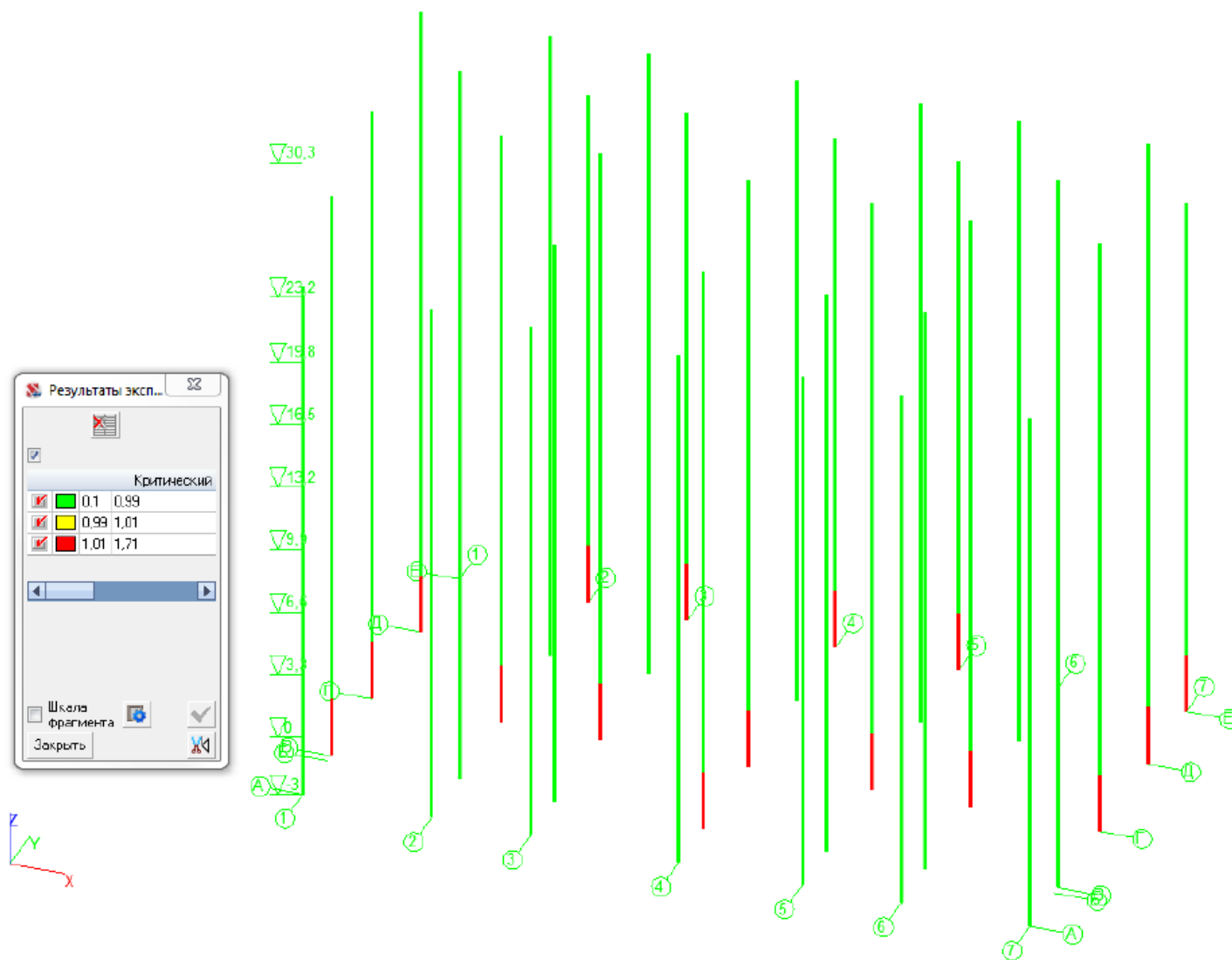
14 | Шахта лифта

Труба 140х140х6, 80х80х5

Перемещения узлов расчетной схемы

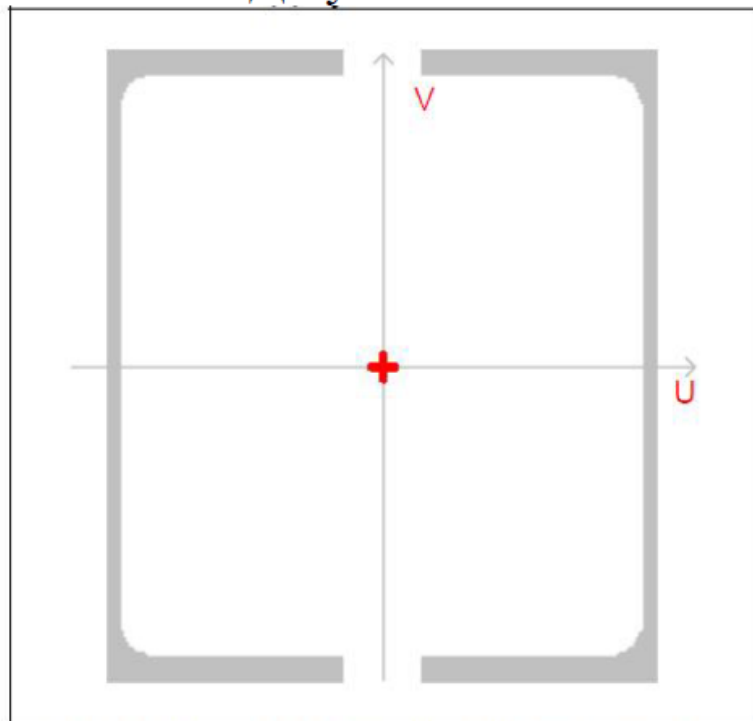


Проверка сечений МК (колонны)



Рекомендации по усилению колонн первого этажа:

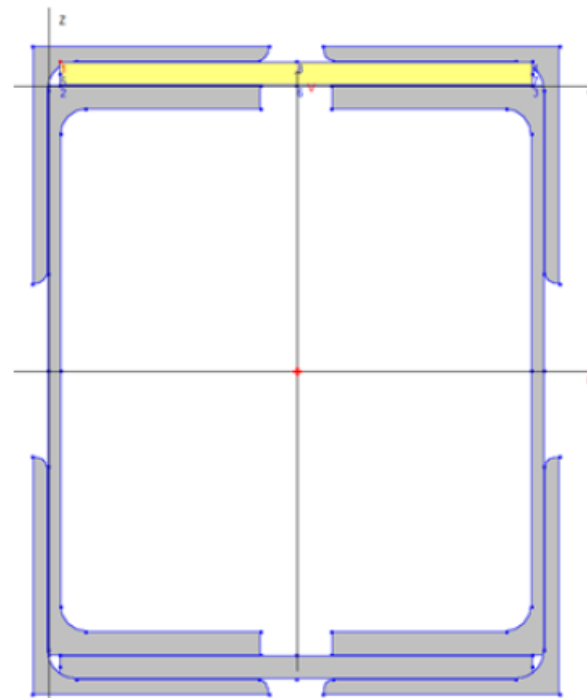
До усиления:



Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 24П

Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 24П

После усиления:



Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 24П

Швеллер с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240-97 24П

Лист 200 x 10

Лист 200 x 10

Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x6.5

Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x6.5

Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x6.5

Уголок равнополочный по ГОСТ 8509-93 L100x6.5

Фотофиксация на объекте:





Контактная информация:

Скорук Леонид Николаевич

к.т.н., старший научный сотрудник НП ООО "СКАД Софт"

Е-mail: skor@scadsoft.com

Тел.: [+38 \(044\) 249-71-91](tel:+380442497191)

Моб.: [+38 \(044\) 587-71-45](tel:+380445877145)