

STEEL 2REAL '23

«Многоэтажное жилое здание из стальных префаб, модульных конструкций со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями общественного назначения для переселения людей из ветхого и аварийного жилья»

Проект подготовили:

Елизавета Кожемяко,
Иван Каримуллин,
Анастасия Маркова,
Лолита Скачкова



Уральский
федеральный
университет
имени первого Президента
России Б.Н. Ельцина



Студия
Музей
и
Архитектура

АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ



STEEL2REAL'23

ДУДЫНОВСКИЙ МЕДИЦИНСКИЙ ЦЕНТР

ПРОБЛЕМАТИКА

Социальное жилье - как сделать дешево и красиво?

Как сочетать социальные квартиры и квартиры класса комфорт?

Как подобрать участок?

СОЧЕТАНИЕ УНИФИКАЦИИ И ЭСТЕТИКИ

Типовые планировки - как сделать удобно и функционально?

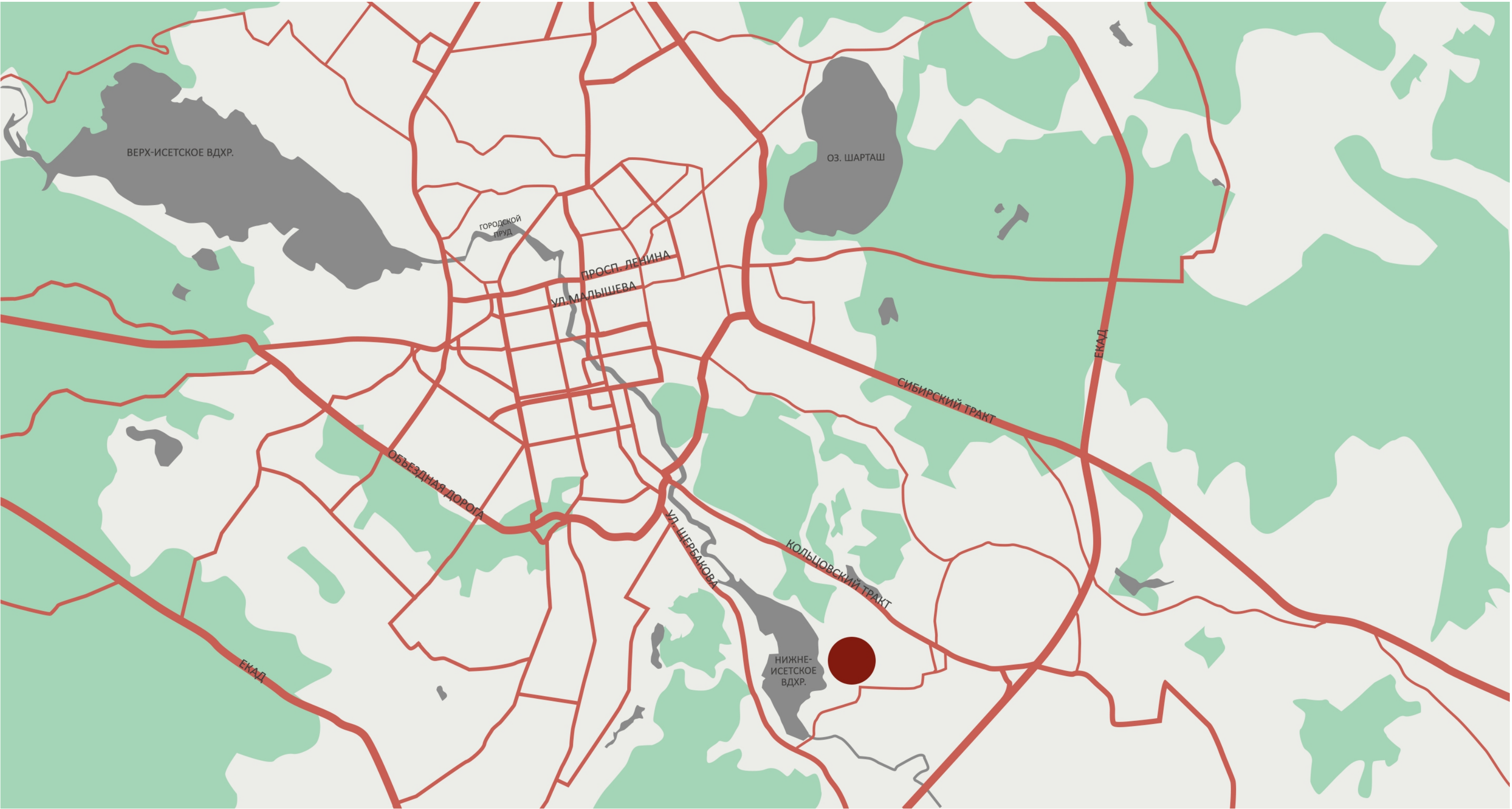
А как же эвакуация?

Как недопустить пересечение потоков в многофункциональном здании?

Не забыли про МГН?

Противопожарная безопасность - как сделать безопасно?

ГОРОДСКОЙ КОНТЕКСТ



Условные обозначения:

● - Проектируемая территория

АНАЛИЗ СИТУАЦИИ

Возраст застройки



- Условные обозначения:
- | | |
|-----------|-----------|
| ■ - 1940е | ■ - 1980е |
| ■ - 1950е | ■ - 1990е |
| ■ - 1960е | ■ - 2000е |
| ■ - 1970е | ■ - 2010е |

Функциональная доступность



- Условные обозначения:
- | | |
|---------------|-----------------------------|
| ■ - Жилые | ■ - Магазины |
| ■ - Школы | ■ - Административно-бытовые |
| ■ - Садики | ■ - Офисы |
| ■ - Досуговые | ■ - Промышленные |
| ■ - Больницы | ● - Продуктовые магазины |
| | ● - Апетка |

Транспортная доступность



- Условные обозначения:
- | |
|--|
| ● - Остановки общественного транспорта |
|--|

КОНЦЕПЦИЯ

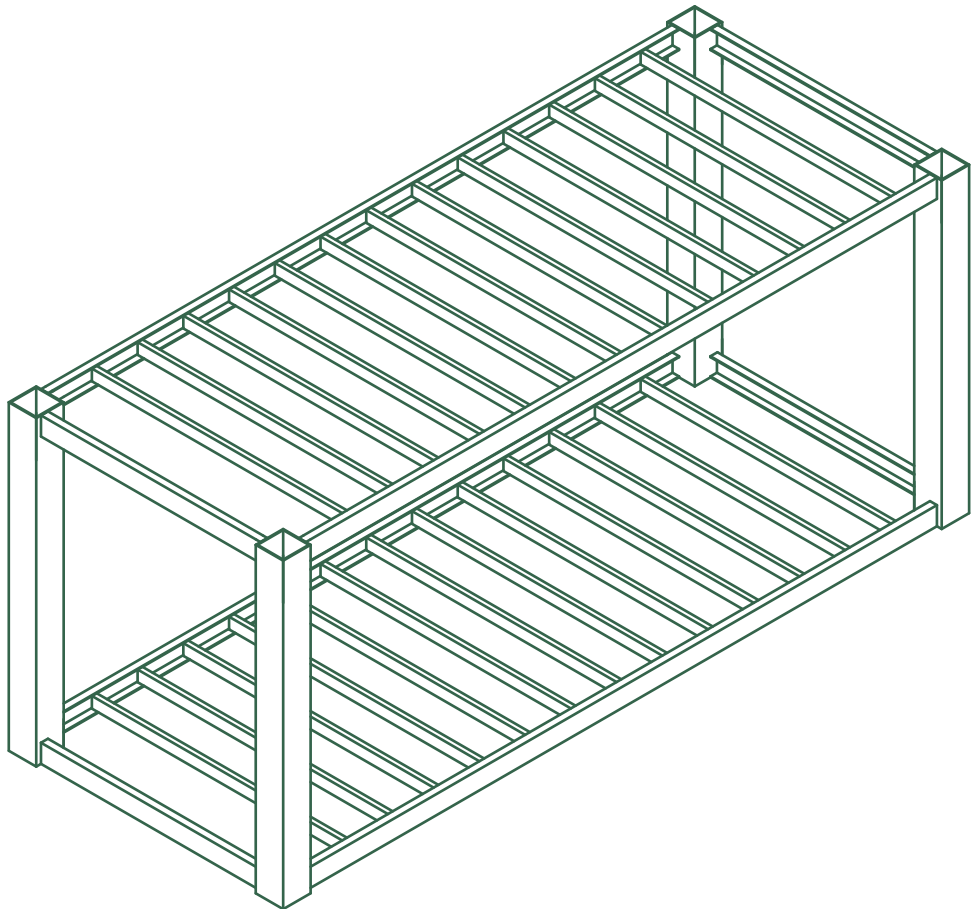
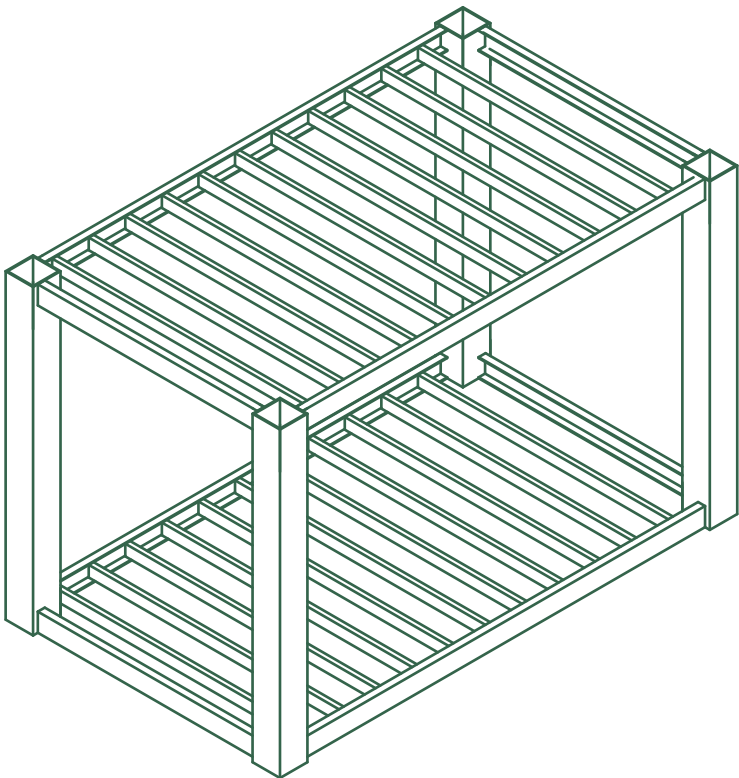


ОСНОВНЫЕ ТИПЫ МОДУЛЕЙ

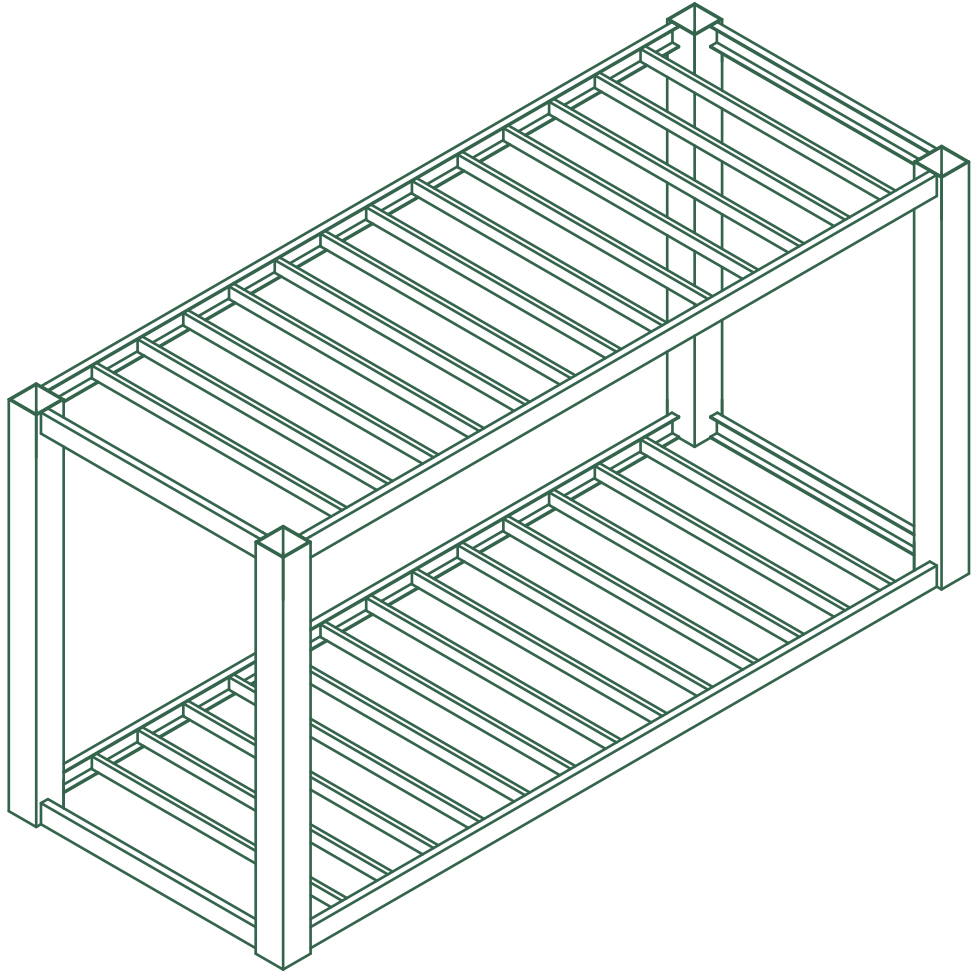
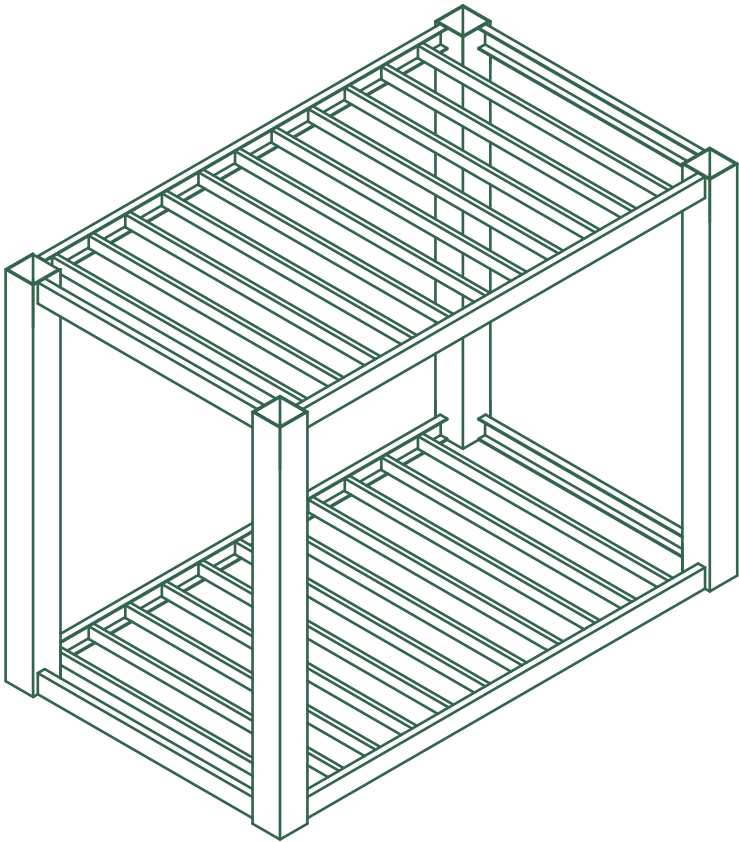
3000x5000

3000x7500

Жилой этаж
Высота 3300 мм

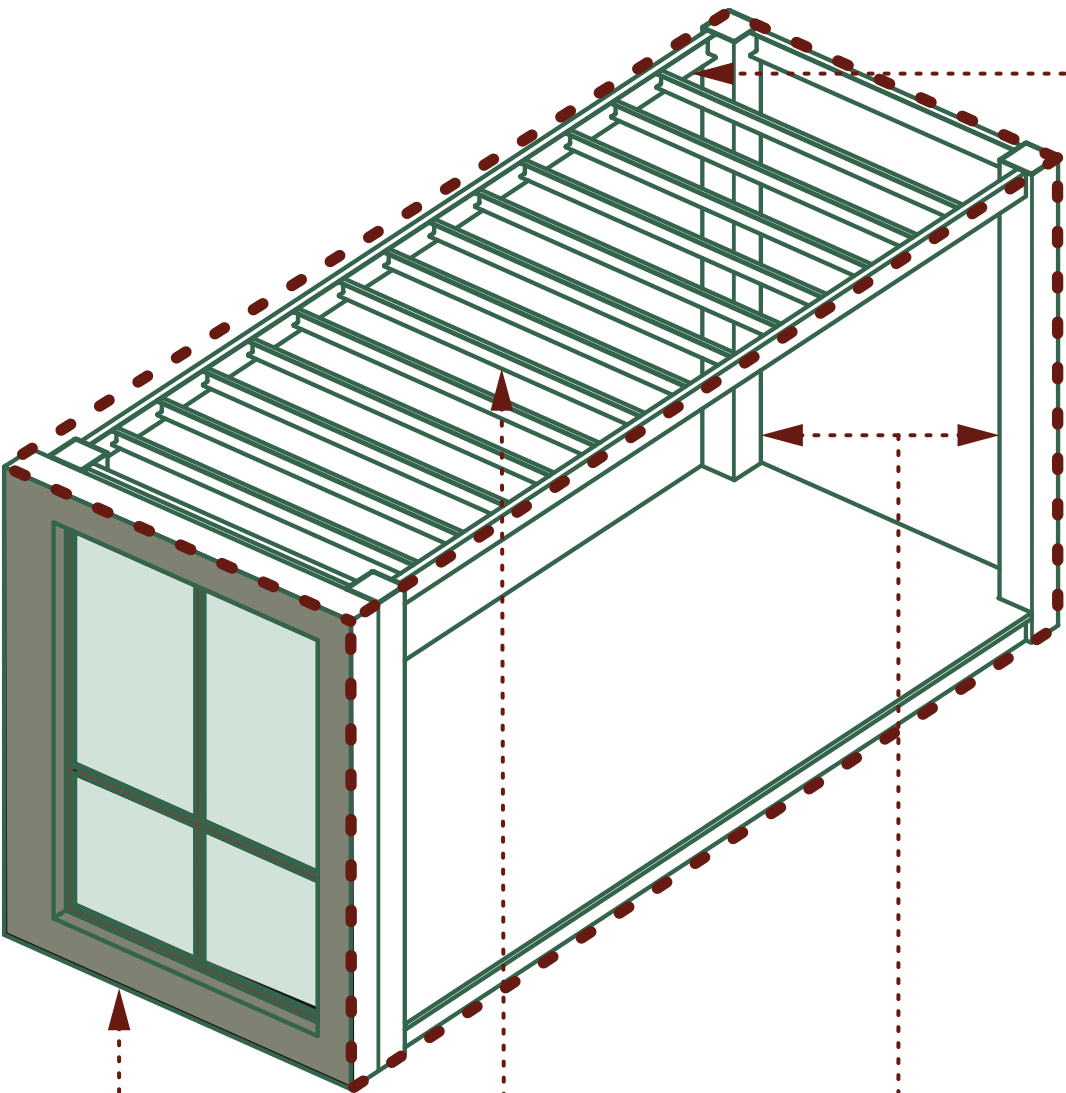


1-2 этаж
Высота 3900 мм



ФАСАДНЫЕ ПАНЕЛИ

Стилобатный



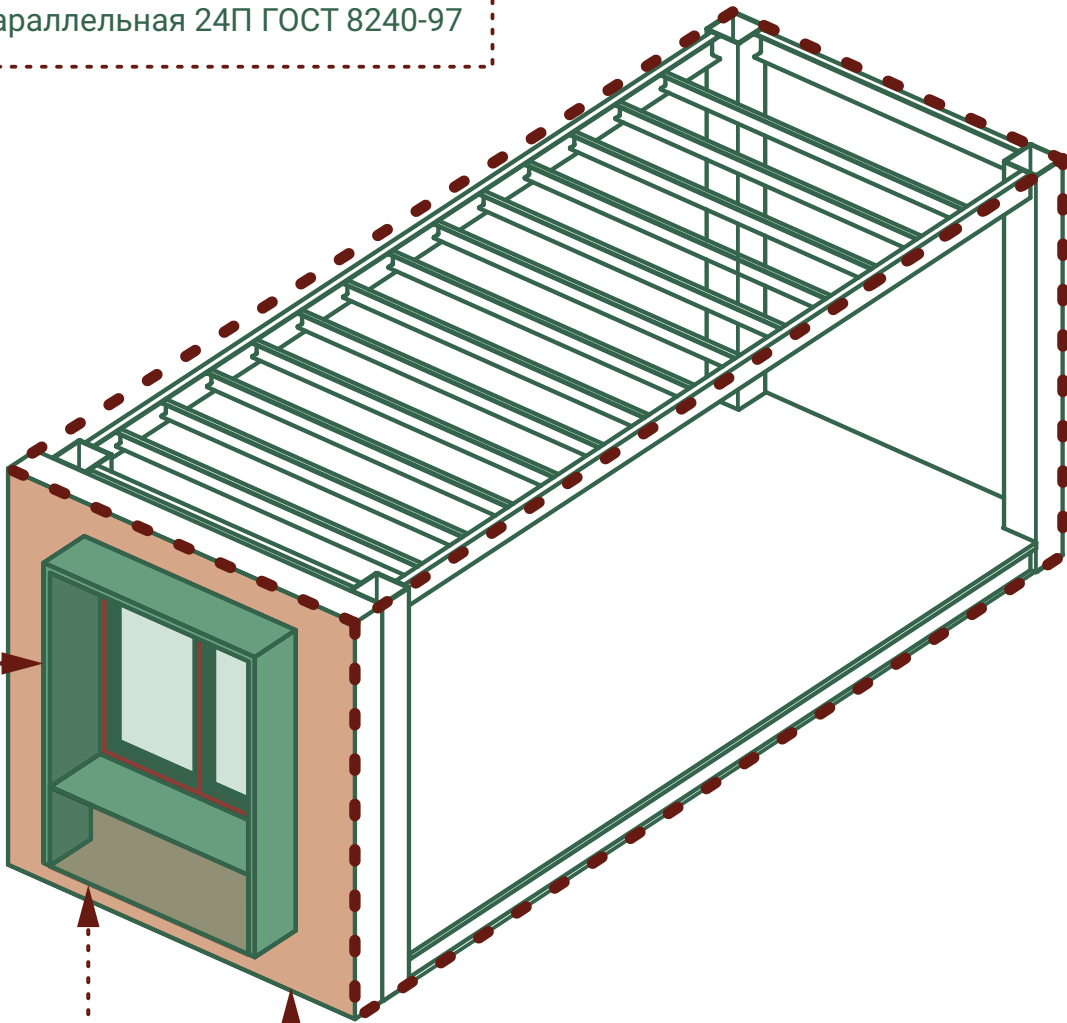
Главная балка - швеллер, полка
параллельная 24П ГОСТ 8240-97

Стойки - квадратная труба
300х300х12 ГОСТ 30245-2003

Прогоны - Профиль стоечный
С-образный ПС-175-2 с шагом 300мм

Аквапанель наружная с внешним штукатурным слоем 18мм
Вентилируемый зазор 50мм
Ветровлагозащитная мембрана 5мм
ЛСТК-каркас между элементами каркаса Минеральная вата КНАУФТЕРМ 200мм
ГВЛ 12мм
Пароизоляция 5мм
ГВЛ 2 слоя 12мм
Внутренняя отделка 6мм

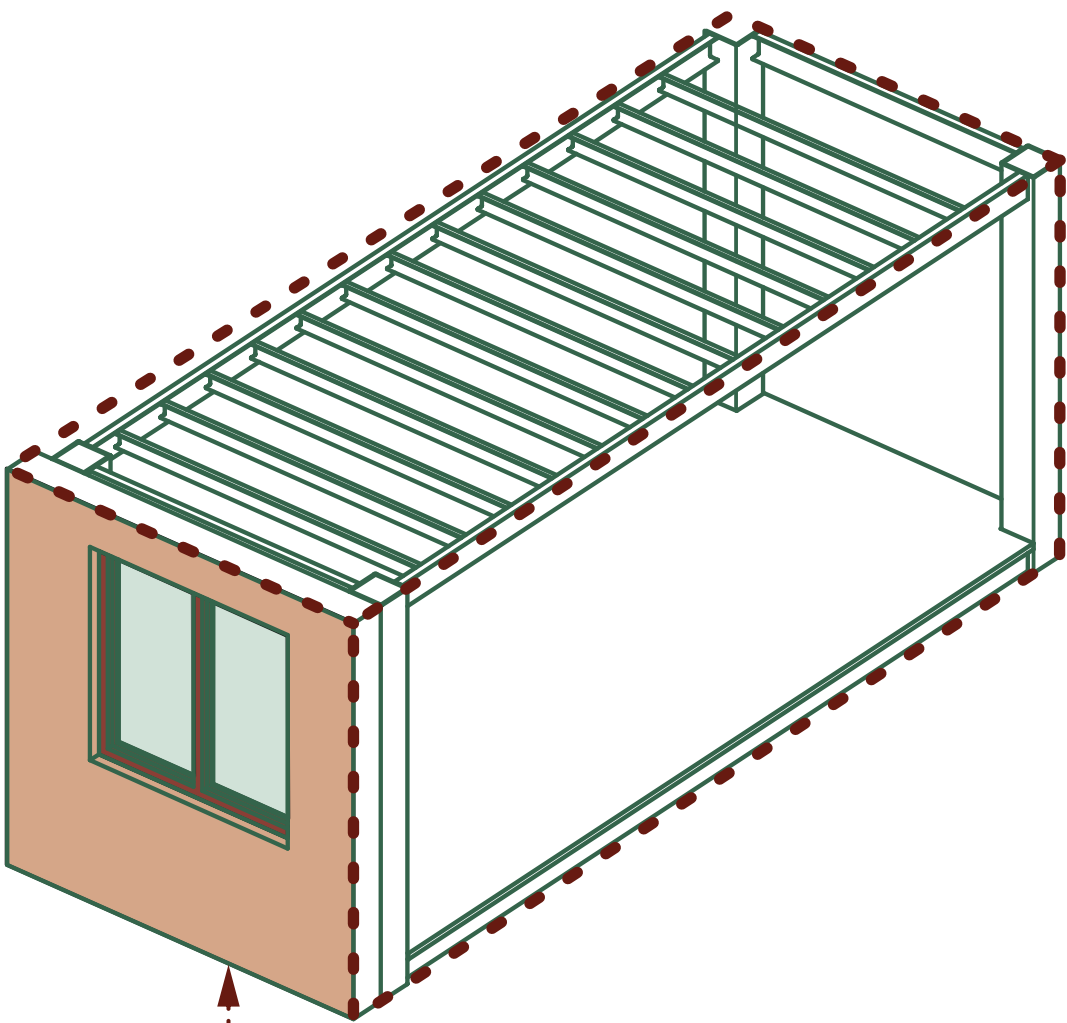
Акцентный



Перфорированная сетка
корзины для кондиционера

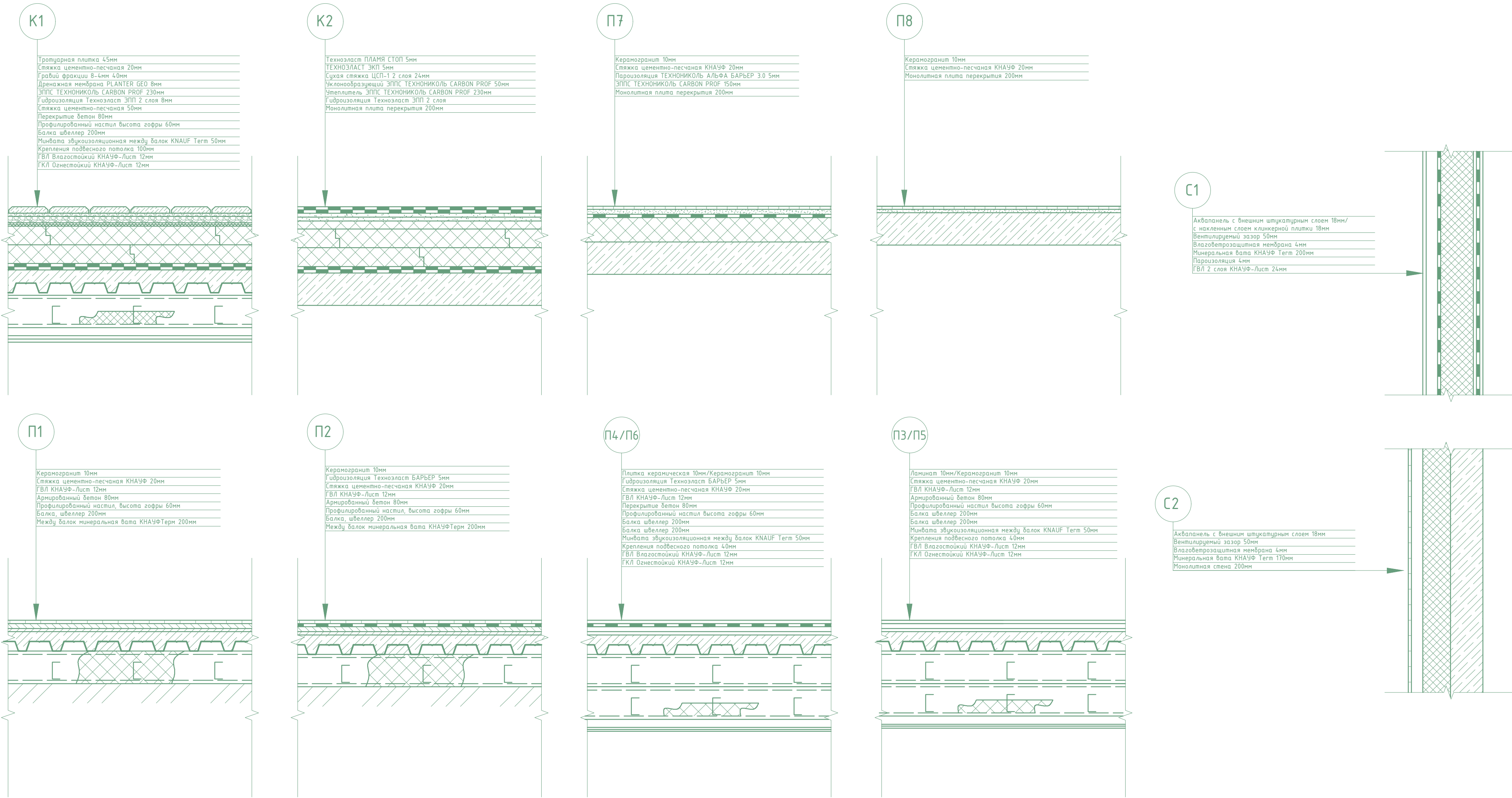
Рама для окна совмещенная
с корзиной для кондиционера

Стандартный

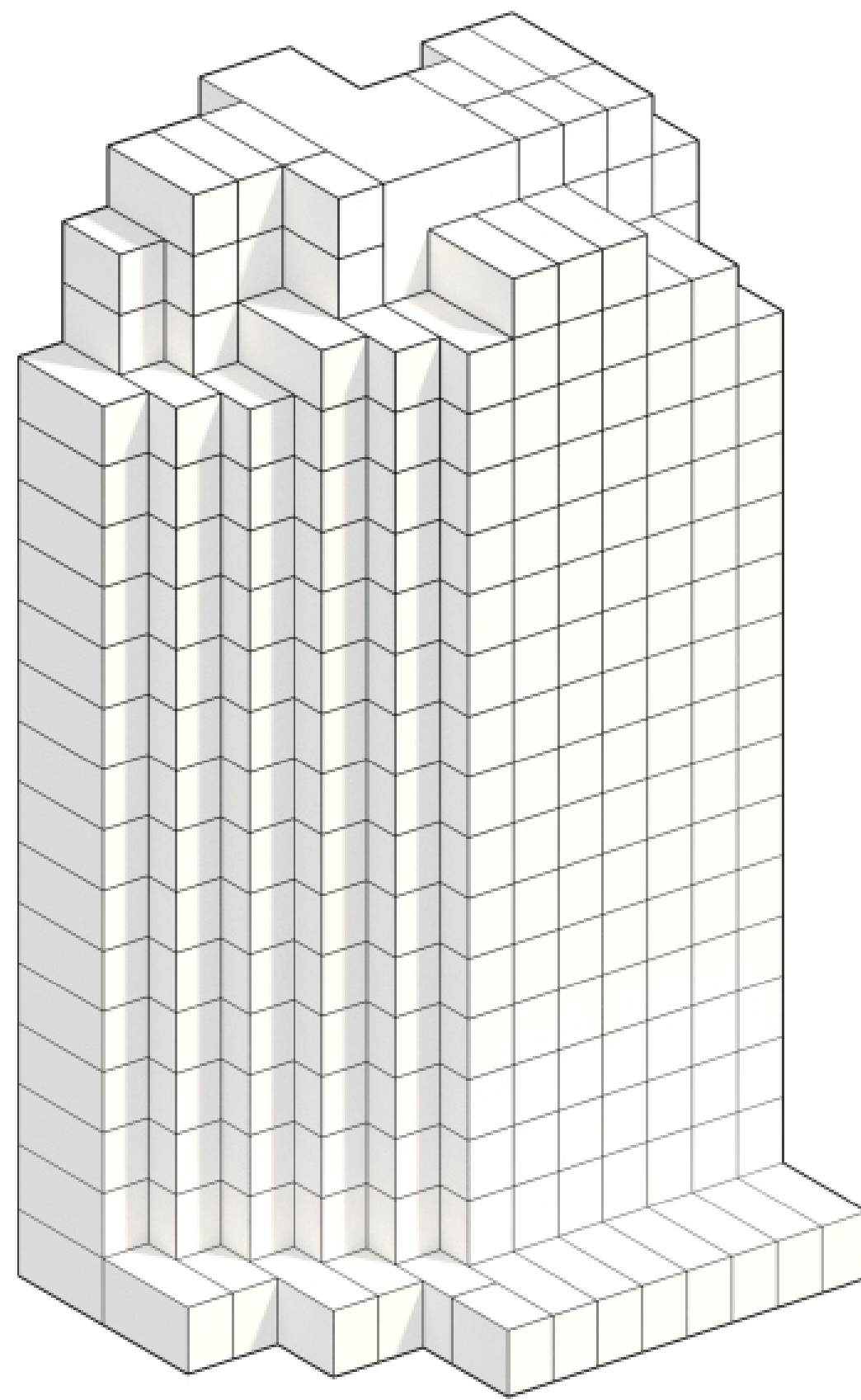


Аквапанель наружная с внешним штукатурным слоем 18мм
Вентилируемый зазор 50мм
Ветровлагозащитная мембрана 5мм
ЛСТК-каркас между элементами каркаса Минеральная вата КНАУФТЕРМ 200мм
ГВЛ 12мм
Пароизоляция 5мм
ГВЛ 2 слоя 12мм
Внутренняя отделка 6мм

СОСТАВЫ



РАСКЛАДКА МОДУЛЕЙ



16 этаж секции А - комфорт3,
14 этаж секции Б - комфорт3,
12 этаж секции В - комфорт3,
жилые помещения

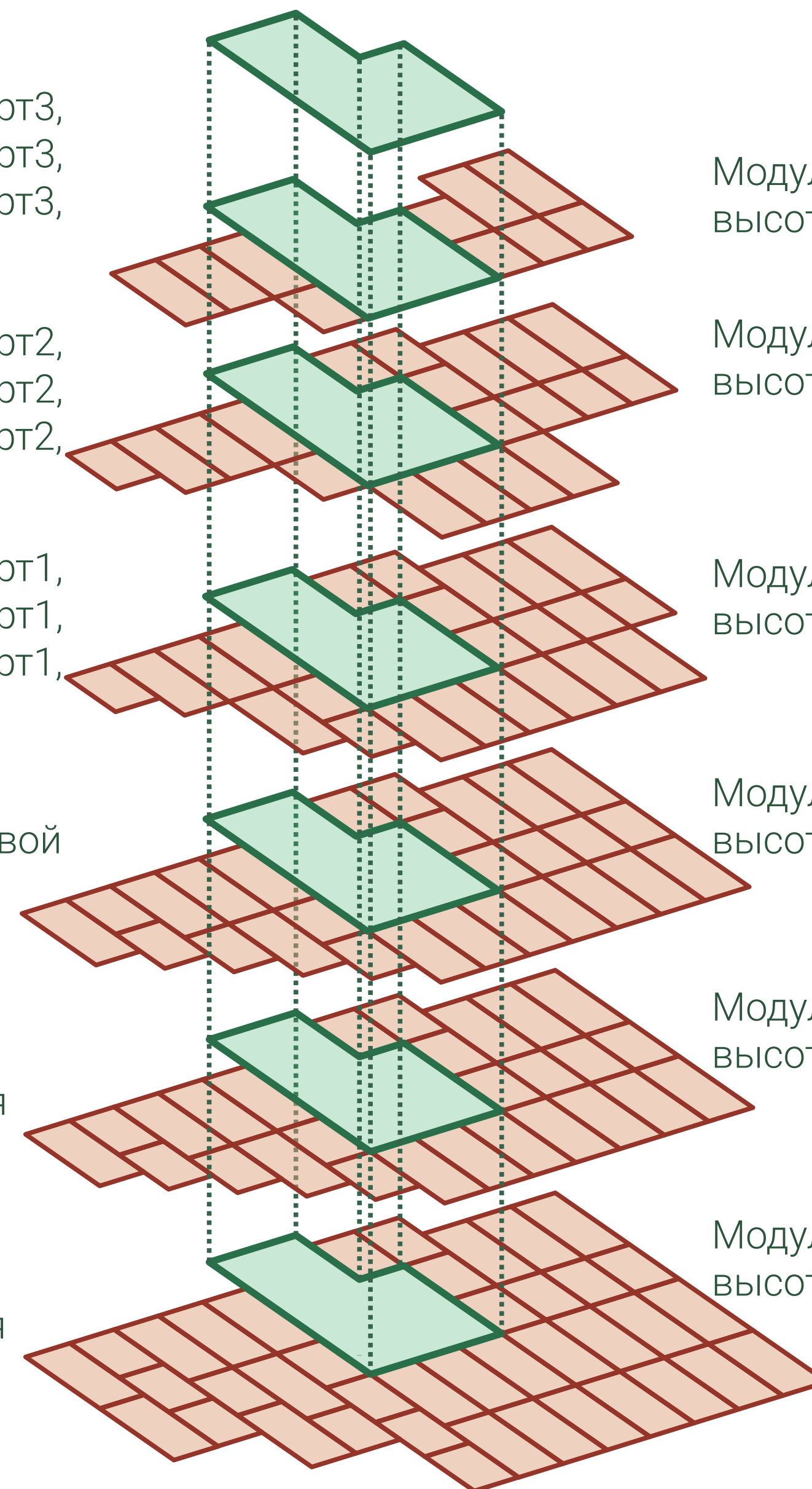
15 этаж секции А - комфорт2,
13 этаж секции Б - комфорт2,
11 этаж секции В - комфорт2,
жилые помещения

14 этаж секции А - комфорт1,
12 этаж секции Б - комфорт1,
10 этаж секции В - комфорт1,
жилые помещения

3 этаж секции А,Б,В - типовой
жилые помещения

2 этаж встроенно-
пристроенные помещения

1 этаж встроенно-
пристроенные помещения



Модули в плане 3мх5м, 3мх7,5м
высотой 3,3м

Модули в плане 3мх5м, 3мх7,5м
высотой 3,3м

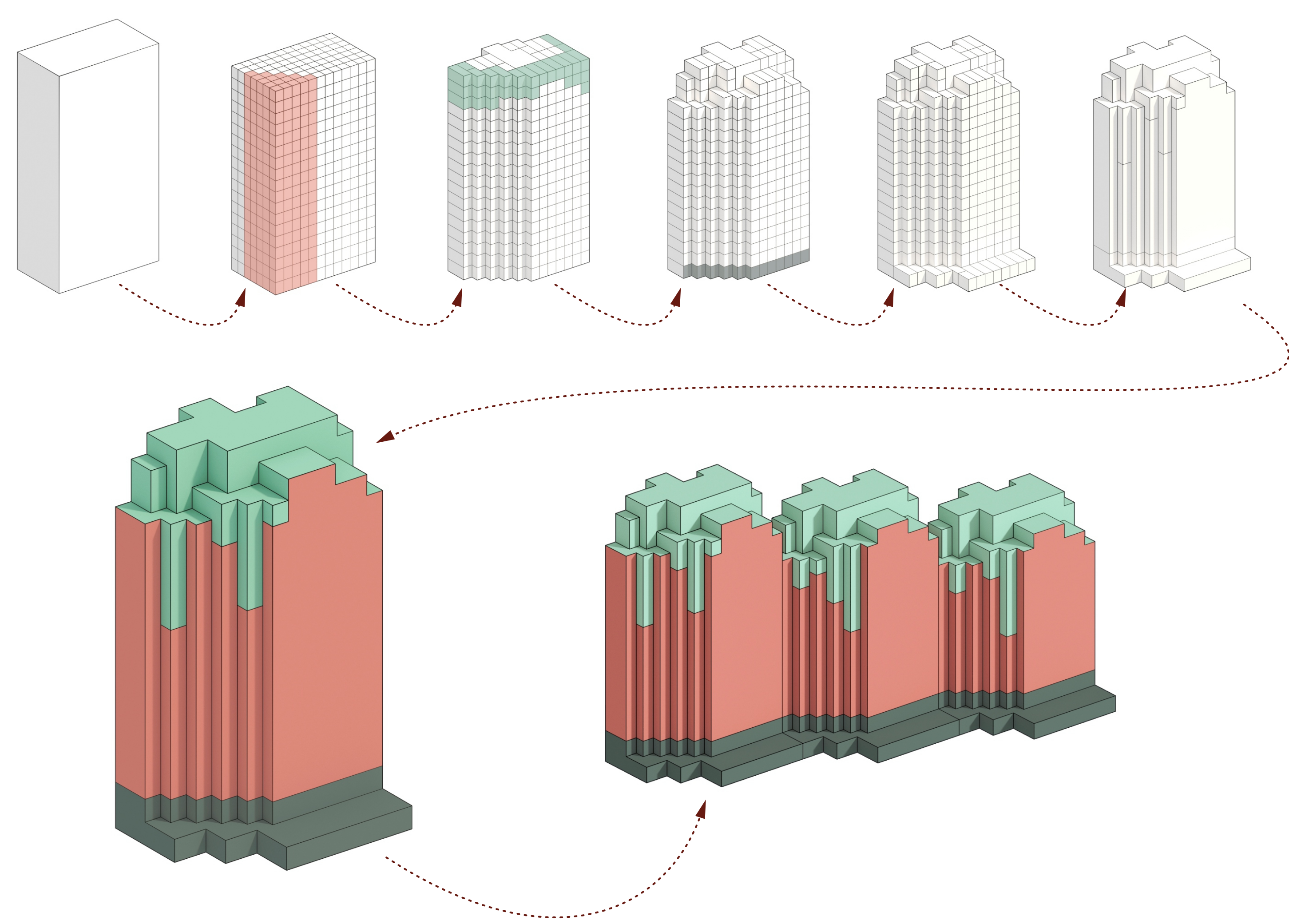
Модули в плане 3мх5м, 3мх7,5м
высотой 3,3м

Модули в плане 3мх5м, 3мх7,5м
высотой 3,3м

Модули в плане 3мх5м, 3мх7,5м
высотой 3,9м

Модули в плане 3мх5м, 3мх7,5м
высотой 3,9м

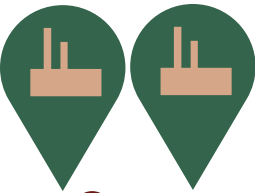
ФОРМООБРАЗОВАНИЕ



ЛОГИСТИКА

МОНТАЖ МОДУЛЕЙ:
ООО Строительно-монтажная компания ПРАЙД
Адрес: 620075, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Кузнечная, дом 83, квартира 282
Фактический адрес: 620089, Свердловская область, г. Екатеринбург, пер. Базовый, д. 39, а/я 30
Телефон: 8 (343) 375-25-55
Эл. почта: mail@smk-pride.com
Сайт: www.смк-прайд.рф
Директор: Петухов Антон Вадимович

ЕКАТЕРИНБУРГ
Место строительства



ТЮМЕНЬ

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЛСТК И МЕТАЛЛОПРОКАТА:
ООО АРС-Пром
Адрес: : 625013, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Харьковская, д. 95
Фактический адрес: 625013, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Харьковская, д.95
Телефон: +7 (3452) 688001
Эл. почта: office@arsprom.ru
Сайт: arsprom.ru
Директор: Юрченко Юрий Владимирович

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ ЛСТК:
ООО Гранд Проджект
Адрес: 454080, Челябинская область, город Челябинск, Тернопольская улица, дом 6, этаж 6, помещение 107
Фактический адрес: 454080, Челябинская область, поселок Зауральский, ул. Труда, д. 1а
Телефон: +7 (351) 210-00-10
Эл. почта: info@gp.com
Сайт: gp.com.ru
Директор: Глинских Дмитрий Юрьевич

ЧЕЛЯБИНСК

ПРОИЗВОДИТЕЛЬ МЕТАЛЛОПРОКАТА:
АО ЧЗМК
Адрес: 454139, г. Челябинск, ул. Новороссийская, 46
Фактический адрес: 454139, г. Челябинск, ул. Новороссийская, 46
Телефон: +7 (351) 2532821
Эл. почта: office@metcon.ru
Сайт: metcon.ru
Директор: Обухов Александр Геннадьевич

СХЕМА ГЕНПЛАНА

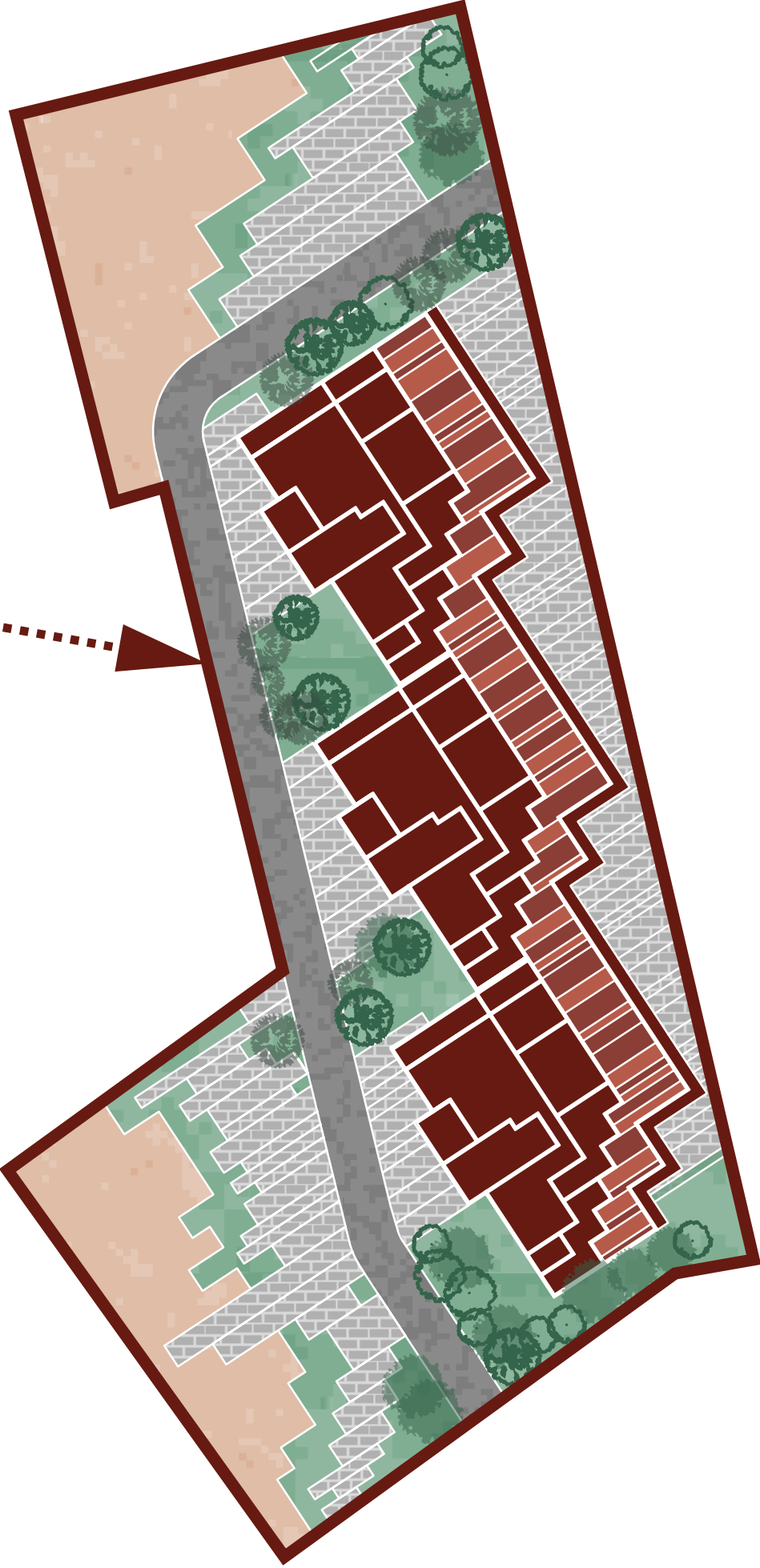
Ситуация



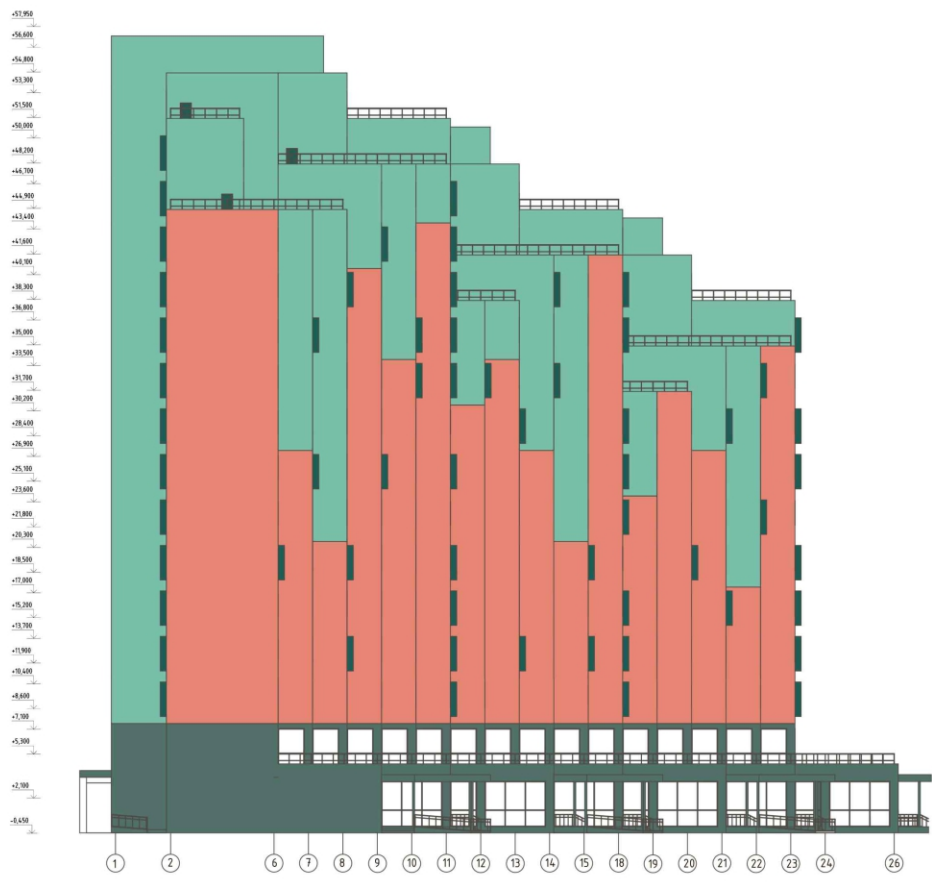
Условные обозначения схемы ситуации:
- Граница участка

Условные обозначения схемы генплана:
- Озелененные зоны
- Площадки отдыха взрослого населения (покрытие плитка)
- Детские и спортивные площадки (резиновое покрытие)
- Пожарный проезд
- Зона стилобата здания
- ЖК

Схема генплана



ФАСАДЫ



ПЛАНЫ

План первого коммерческого этажа секций А, Б, В



План второго коммерческого этажа секций А, Б, В



ПЛАНЫ

План типового этажа секций А, Б, В



План первого комфорт этажа секций А, Б, В



План второго комфорт этажа секций А, Б, В



План третьего комфорт этажа секций А, Б, В



ВИЗУАЛИЗАЦИИ



ВИЗУАЛИЗАЦИИ



ВИЗУАЛИЗАЦИИ



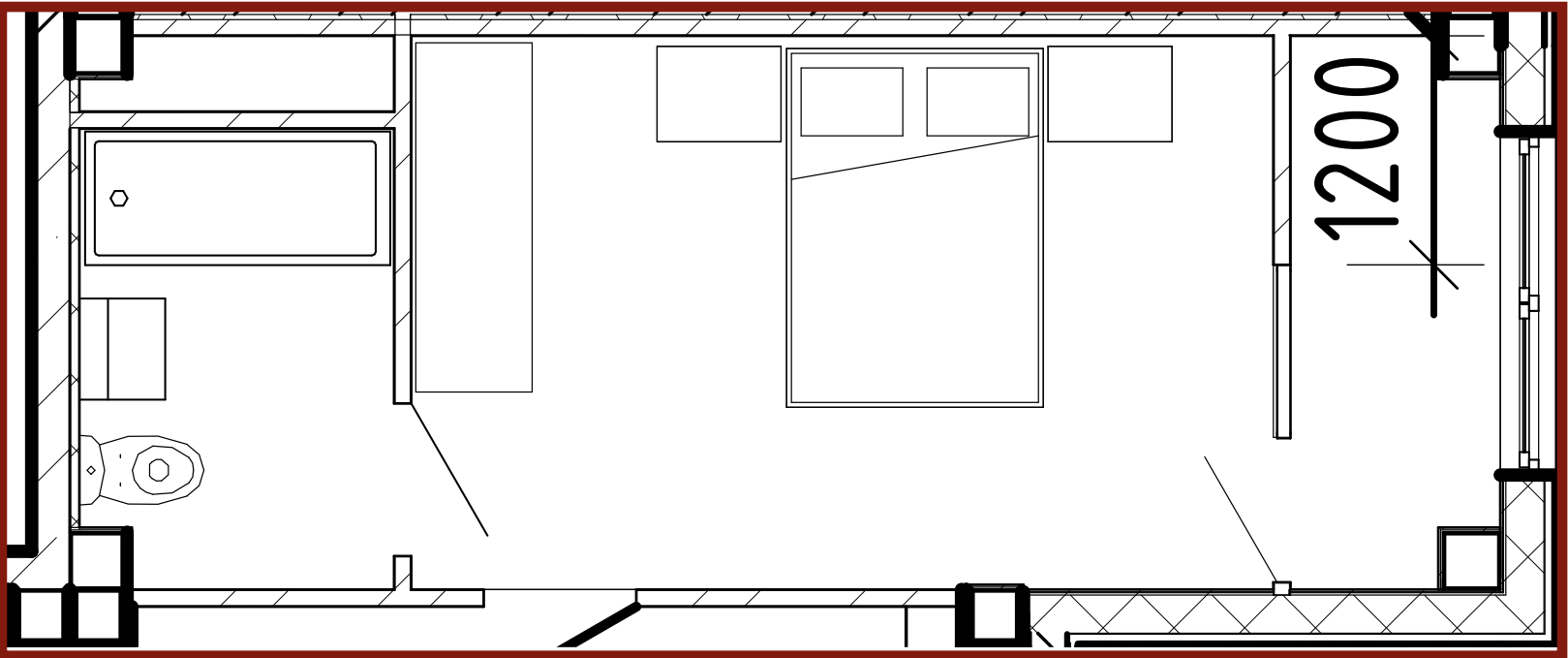
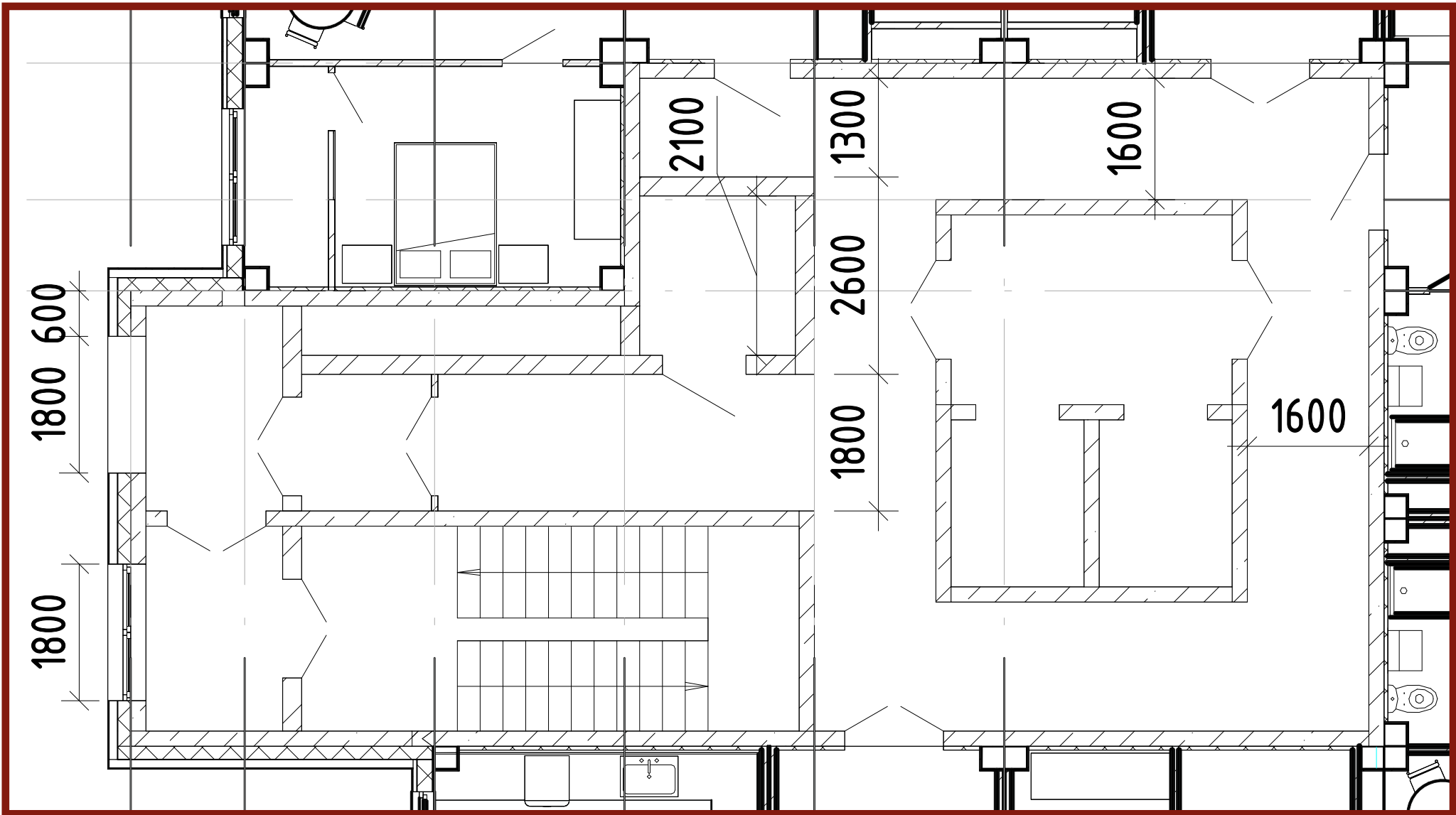
КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ



STEEL2REAL'23

Душевность

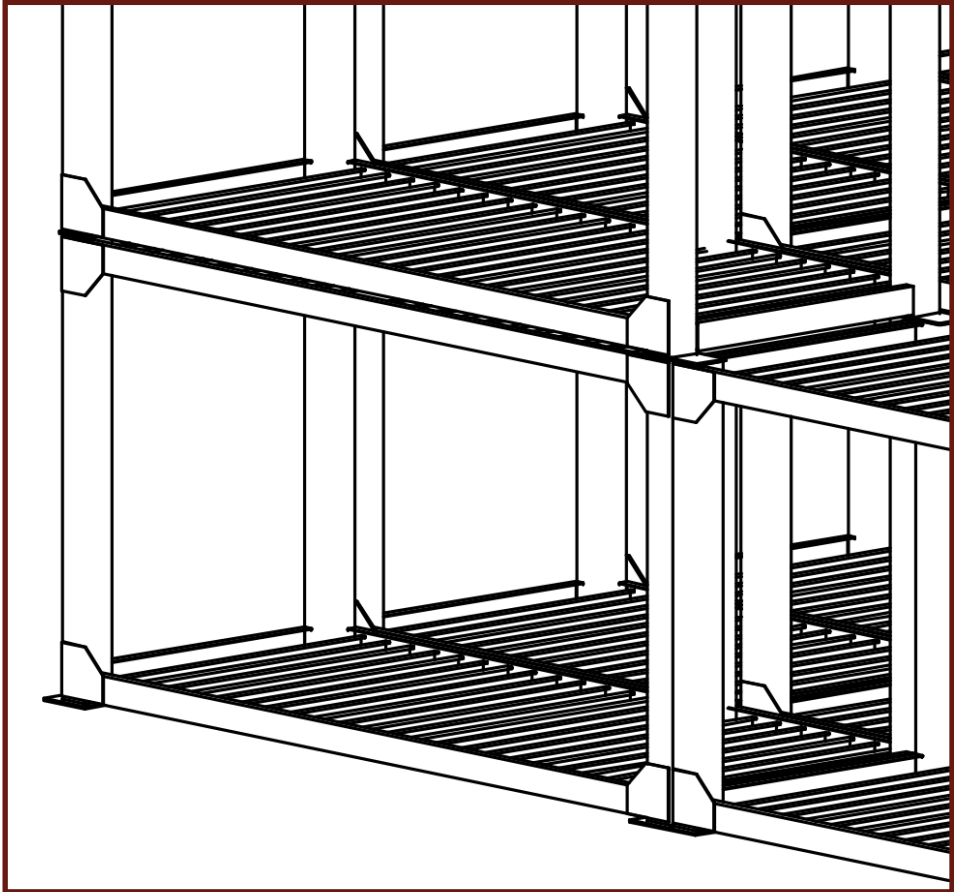
ПОЖАРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ



- Лестничная летка Н1
- аварийный выход в каждой квартире
- пожарный лифт
- огнезащита конструкций

КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА

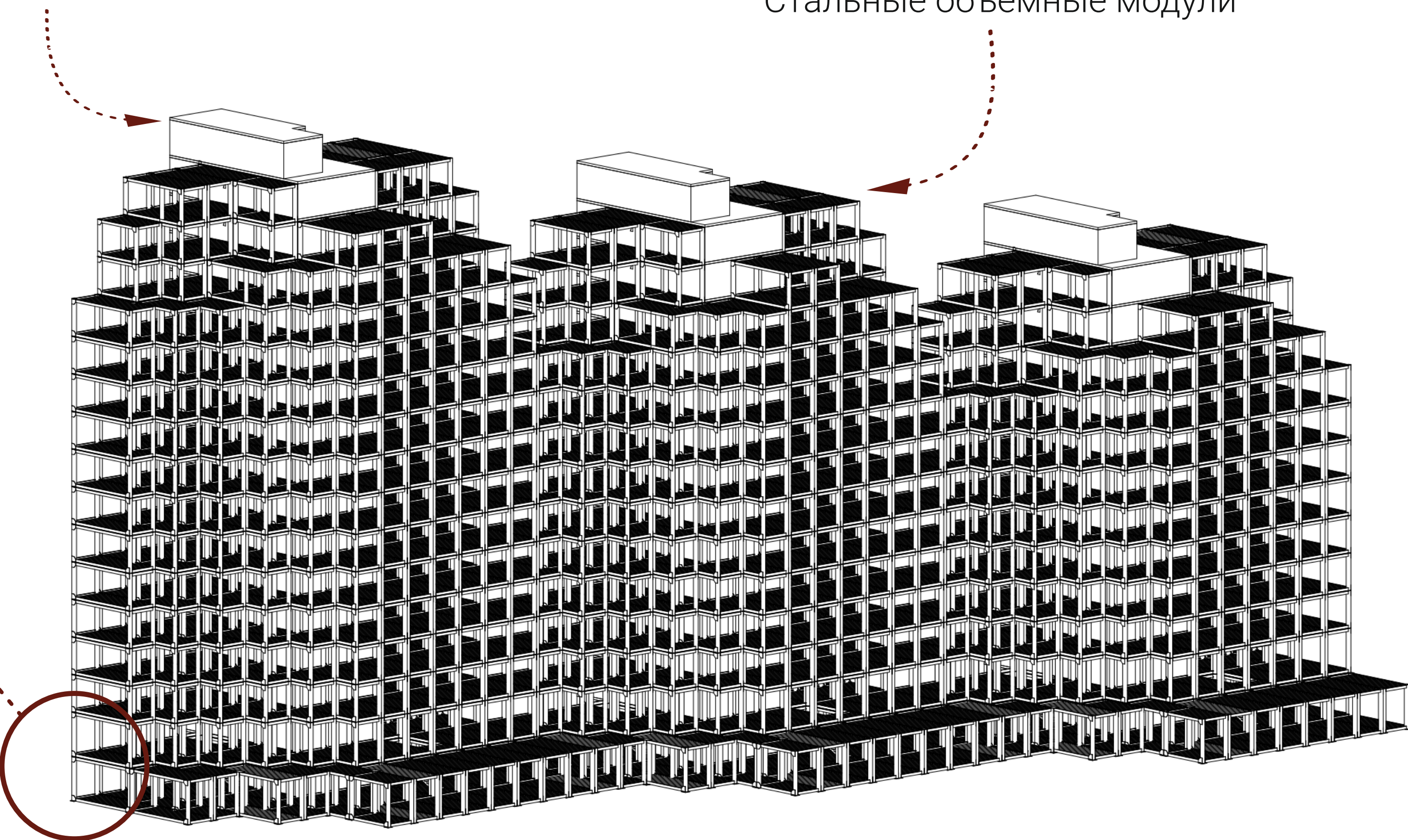
Revit. Создание и применение семейств модулей, узлов



Узлы

Монолитное железобетонное
ядро жесткости

Стальные объемные модули



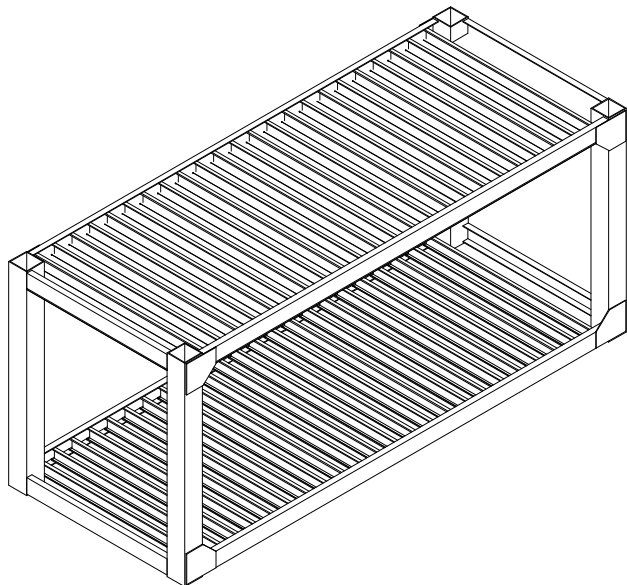
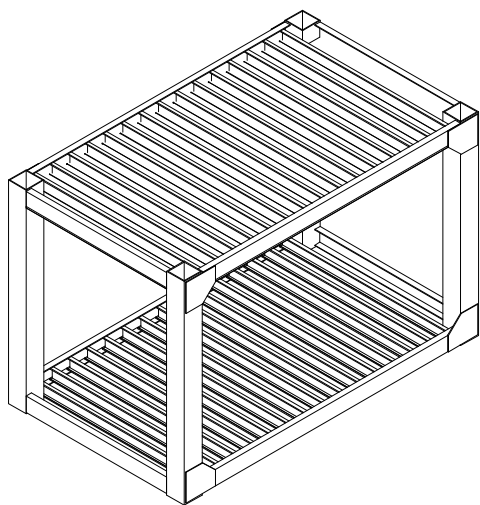
ТИПЫ МОДУЛЕЙ

3000x5000

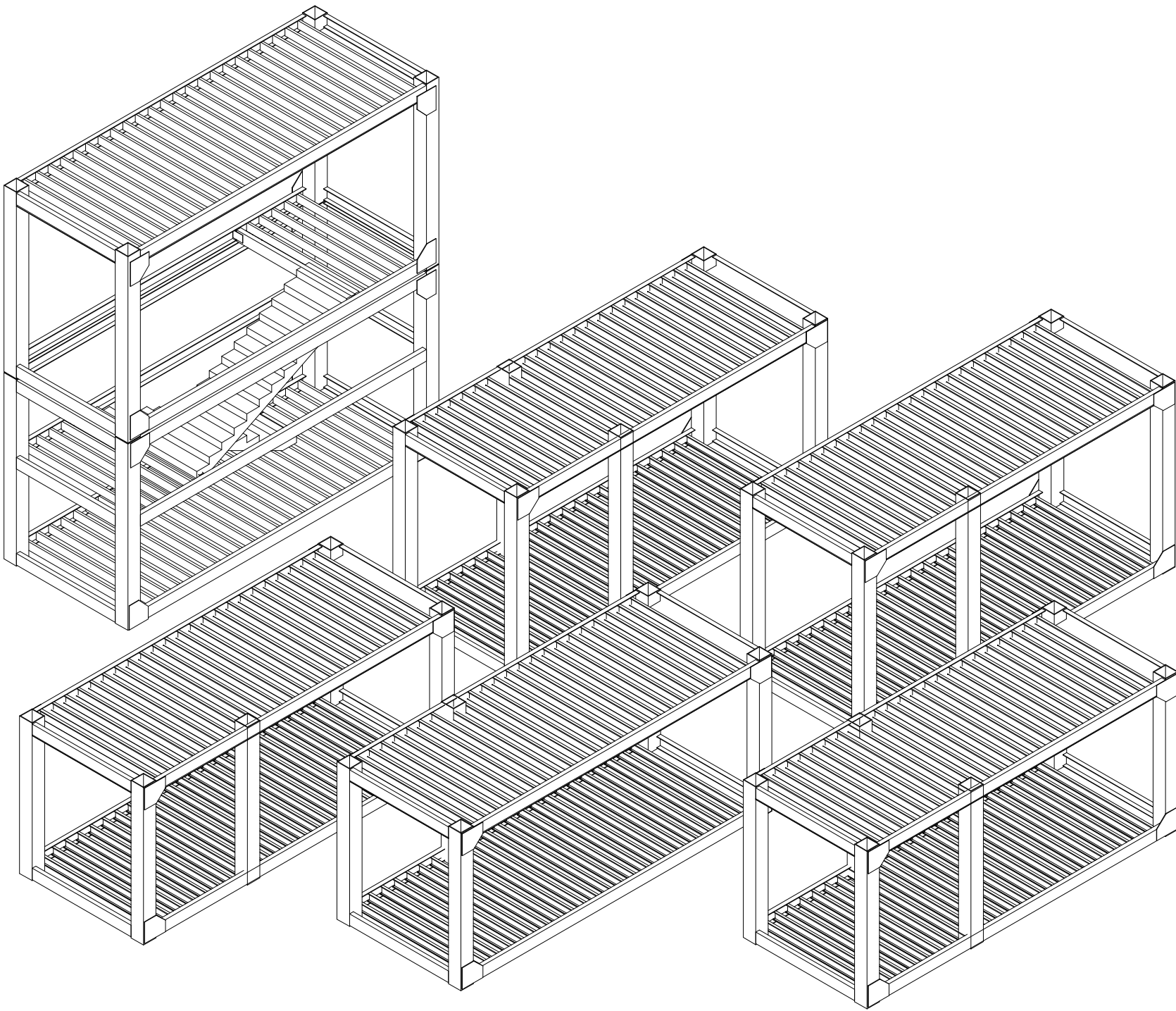
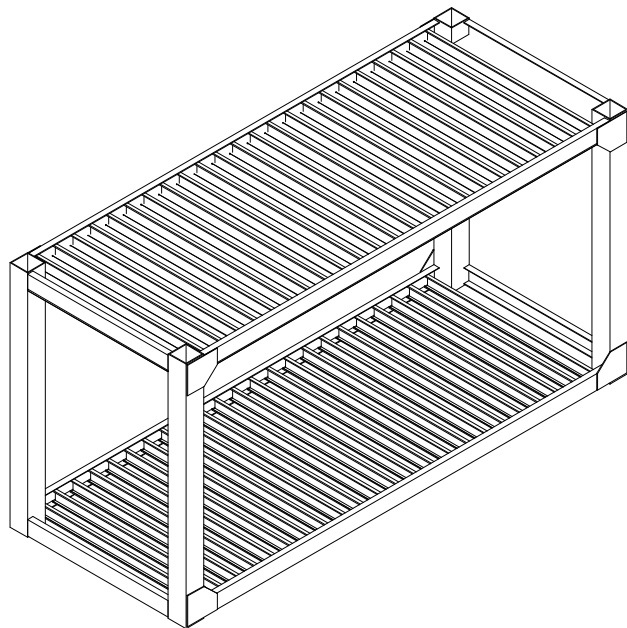
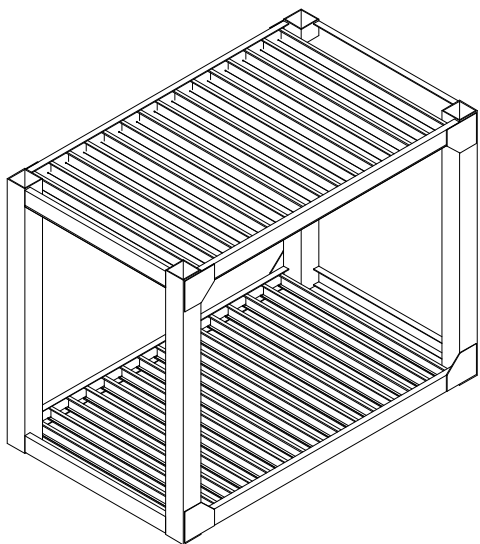
3000x7500

Базовые типоразмеры с дополнительными
стойками + модуль с лестницей

Жилой этаж
высота 3300 мм



1-2 этаж
высота 3900 мм



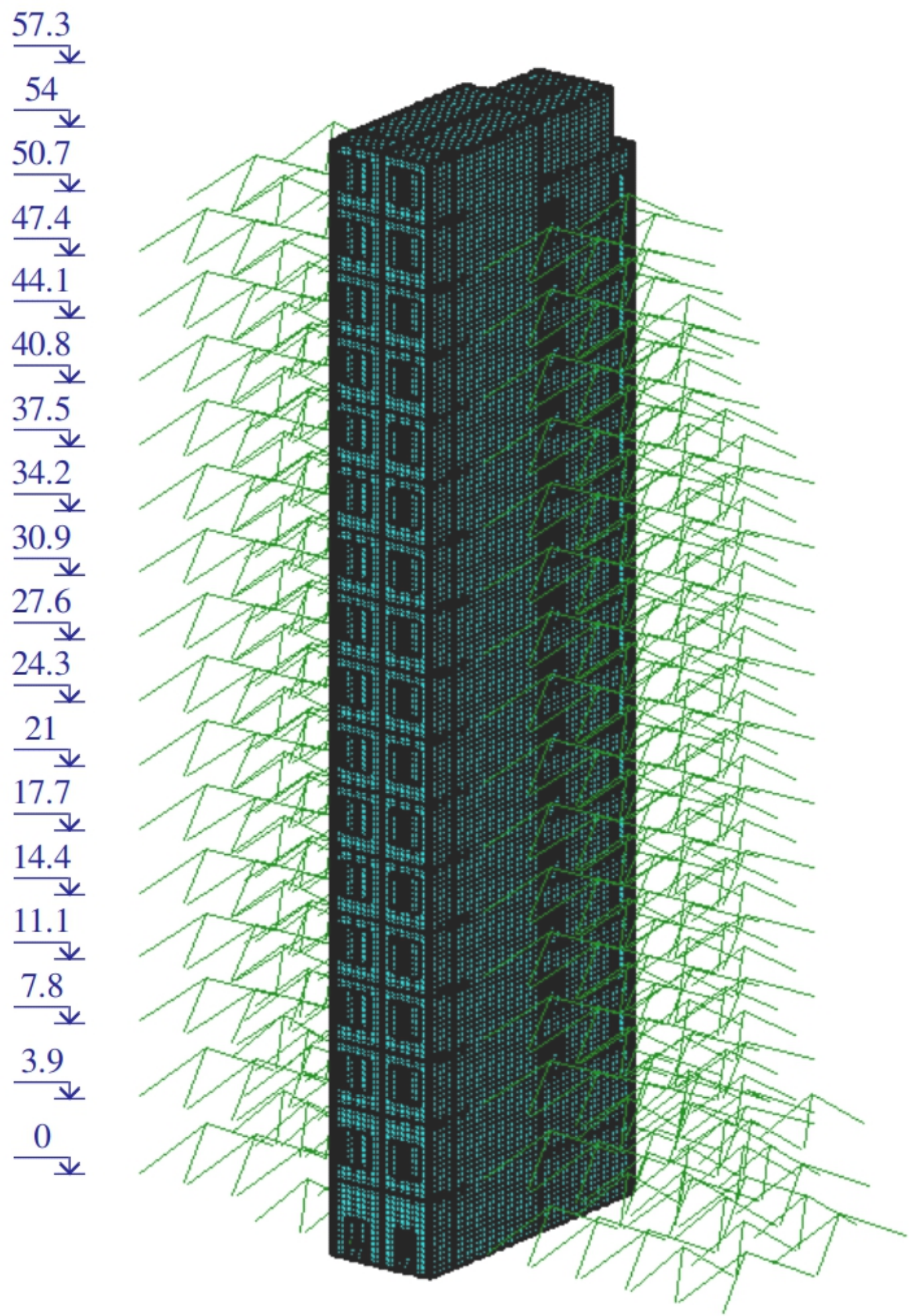
Базовые (основные) модули

Дополнительные модули
(обеспечение устойчивости и жесткости здания в целом)

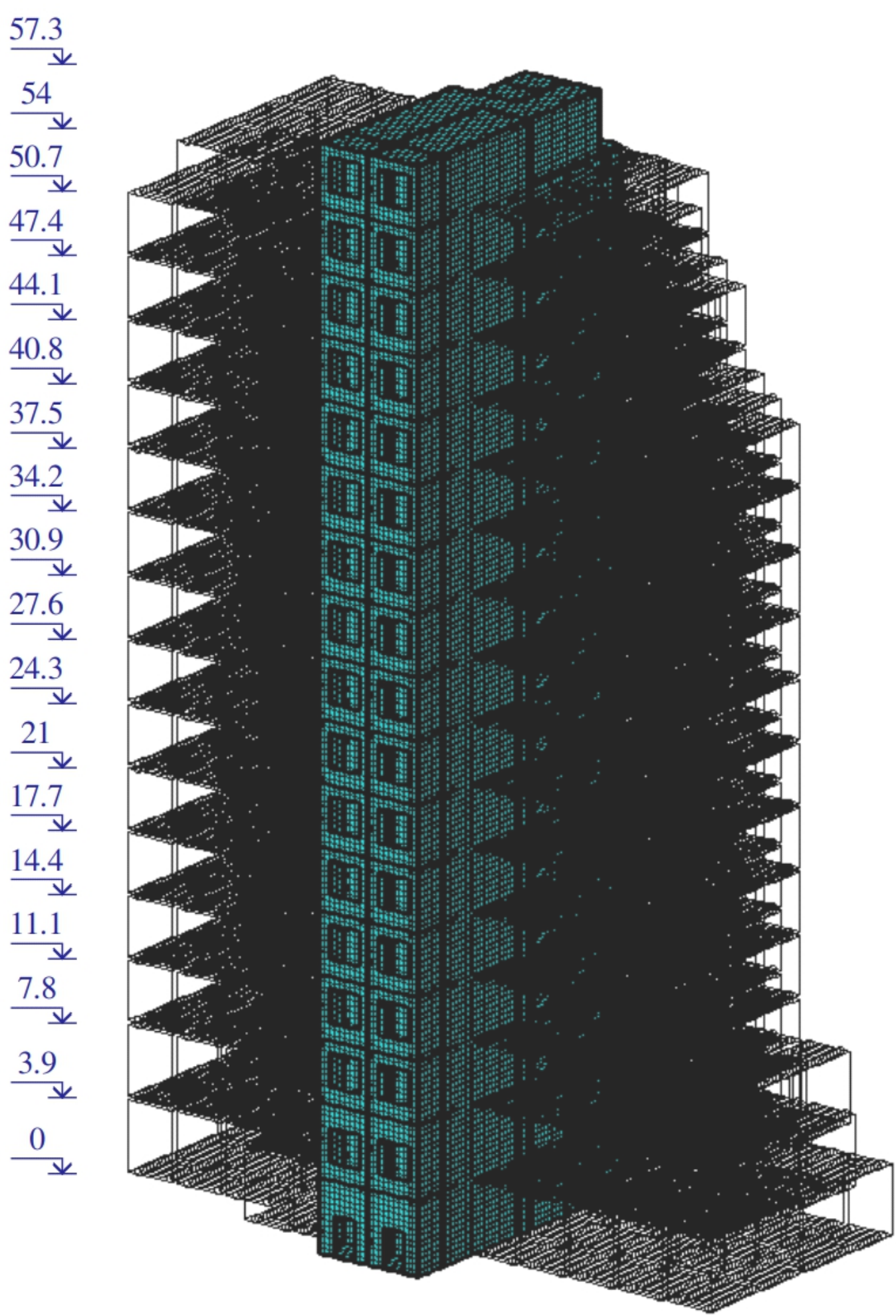
РАСЧЕТНАЯ СХЕМА

ЛИРА-САПР. Применение суперэлементной модели

Суперэлементы свернуты



Суперэлементы развернуты

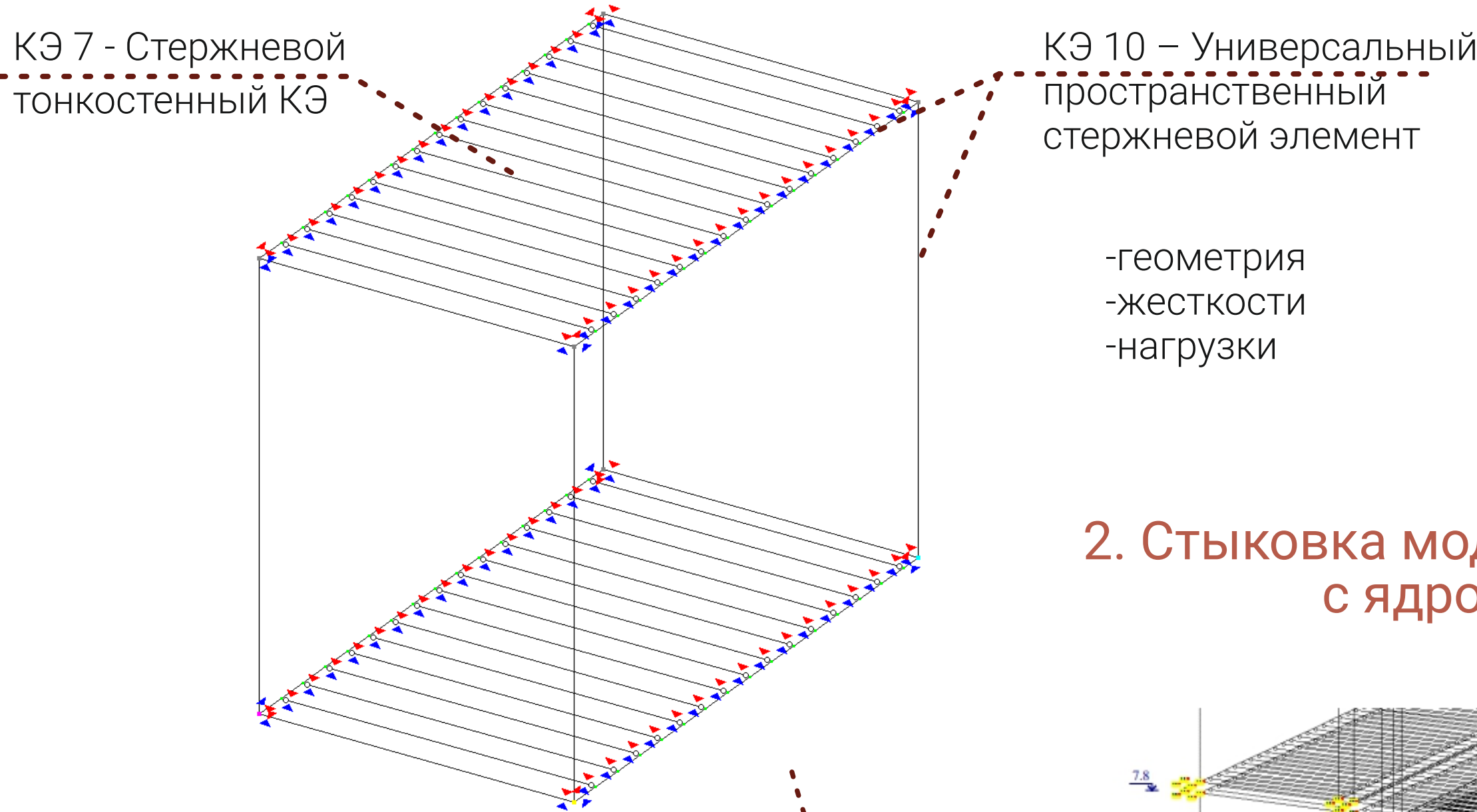


-ускорение создания
схемы и ее расчета

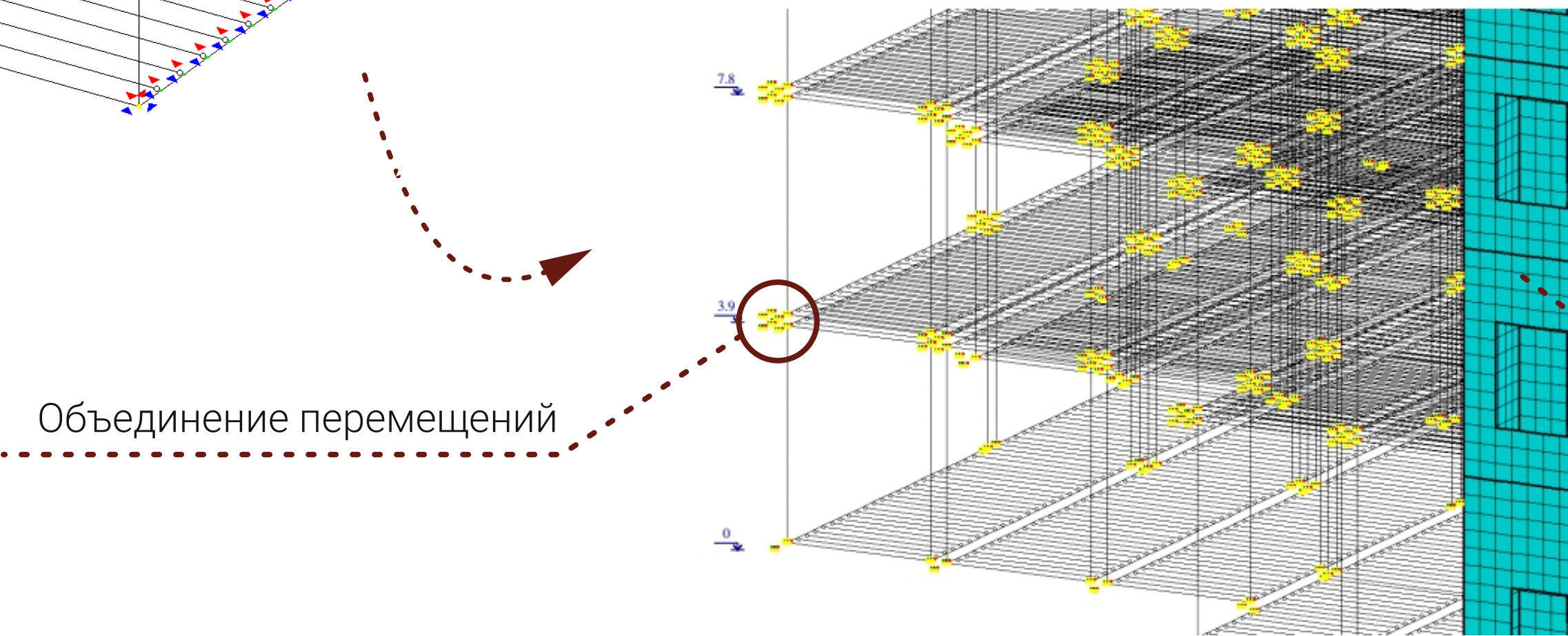
-учет особенностей
стыковки модулей

ПРИНЦИП СОСТАВЛЕНИЯ СХЕМЫ

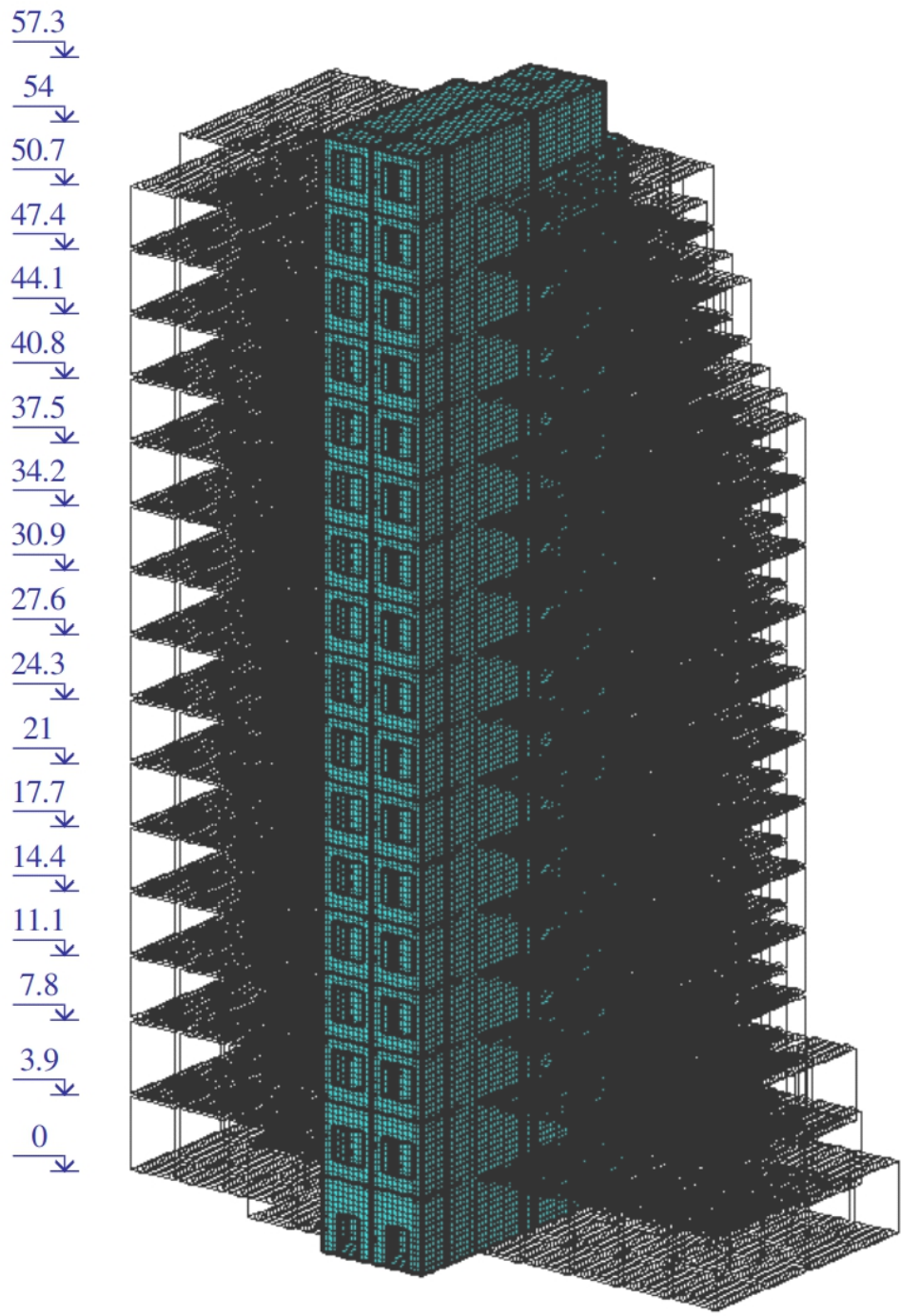
1.Создание схемы модуля - суперэлемент



2. Стыковка модулей и их соединение с ядром жесткости



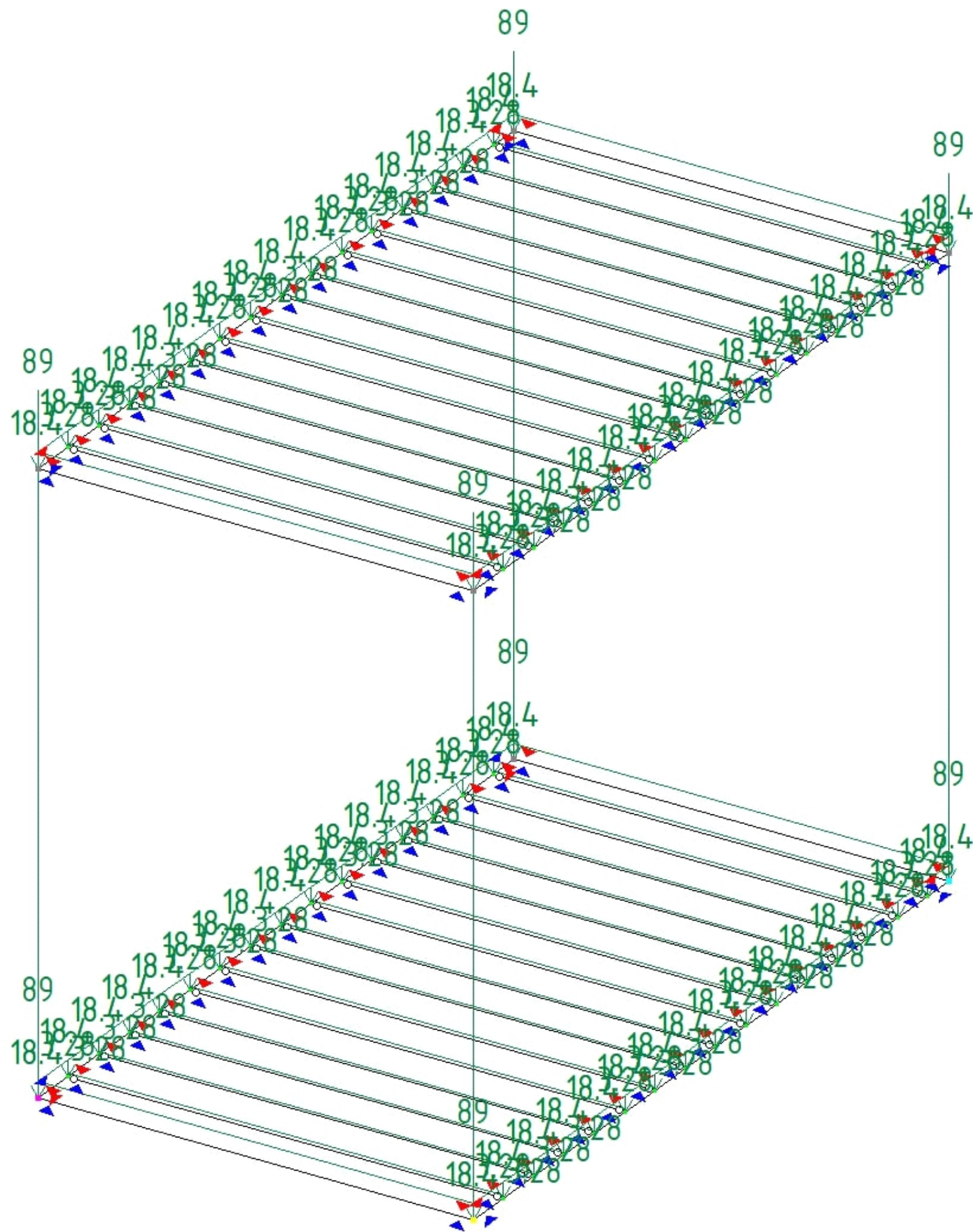
3. Расчетная схема



КЭ 44 -Универсальный четырехугольный КЭ оболочки

Перекрытия - КЭ 41 -Универсальный прямоугольный КЭ оболочки

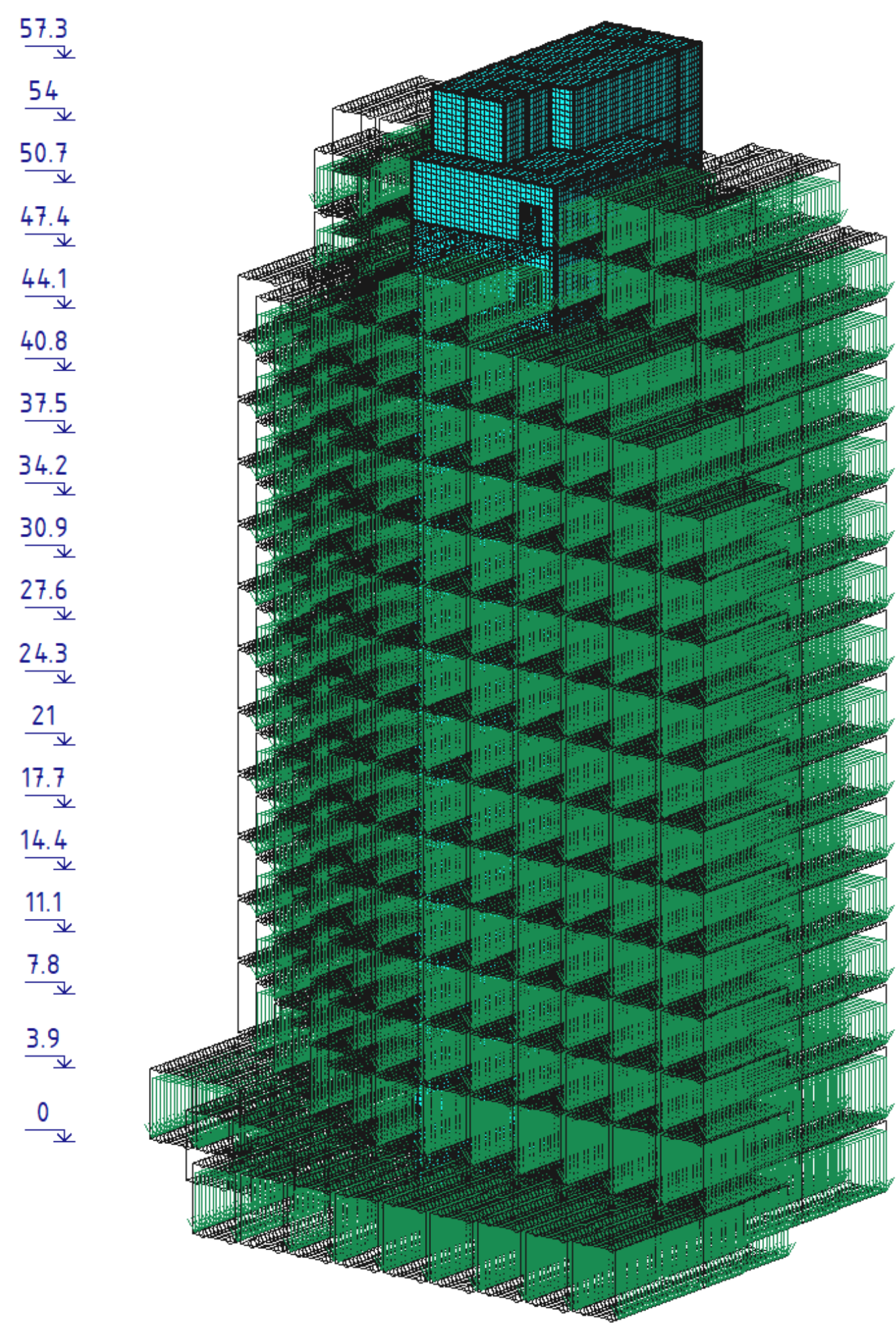
ПОСТОЯННАЯ НАГРУЗКА



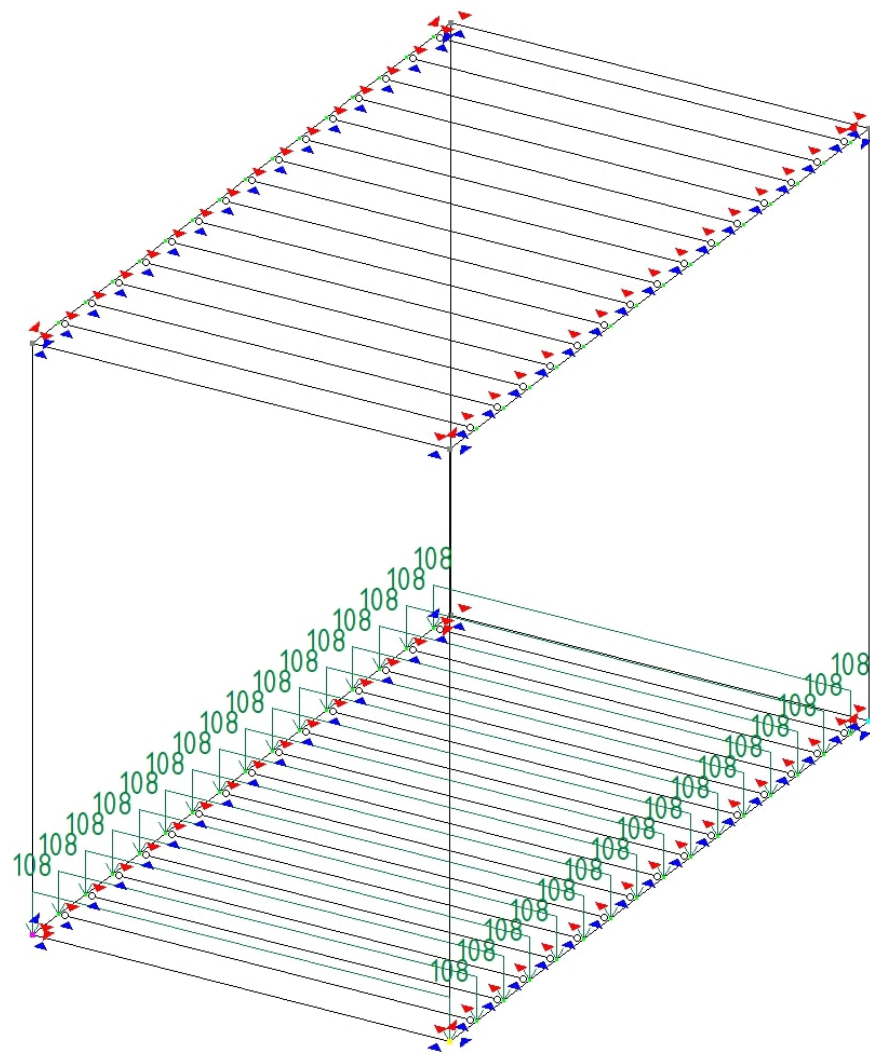
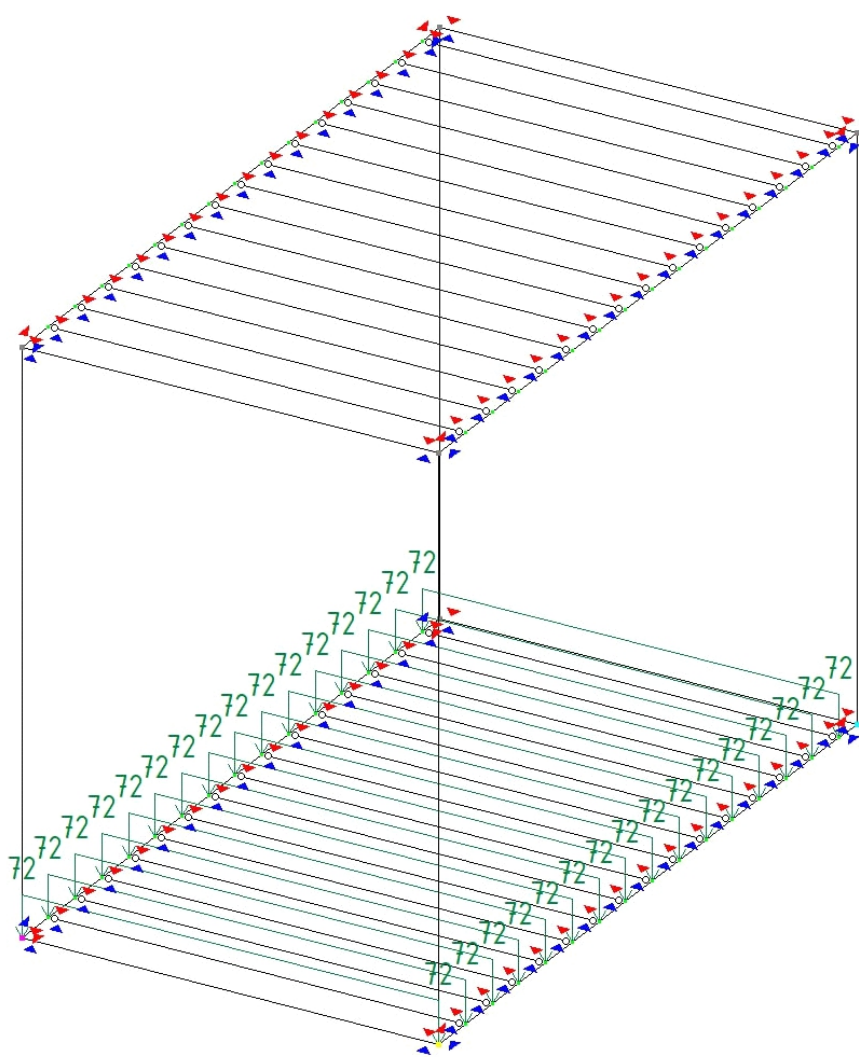
Собственный вес – несущие конструкции

Нагрузка:	Норм. кг/м ²	γf	Расч, кг/м ²	Расч.(на прогон), кг/м
Несущие конструкц ии	Задано в ЛИРА- САПР	1,05	Задано в ЛИРА- САПР	Задано в ЛИРА- САПР
Пол	310	1,1	340	102
Потолок	50	1,15	60	18
Кровля	650	1,1	715	215
Стены	54	1,15	62	54

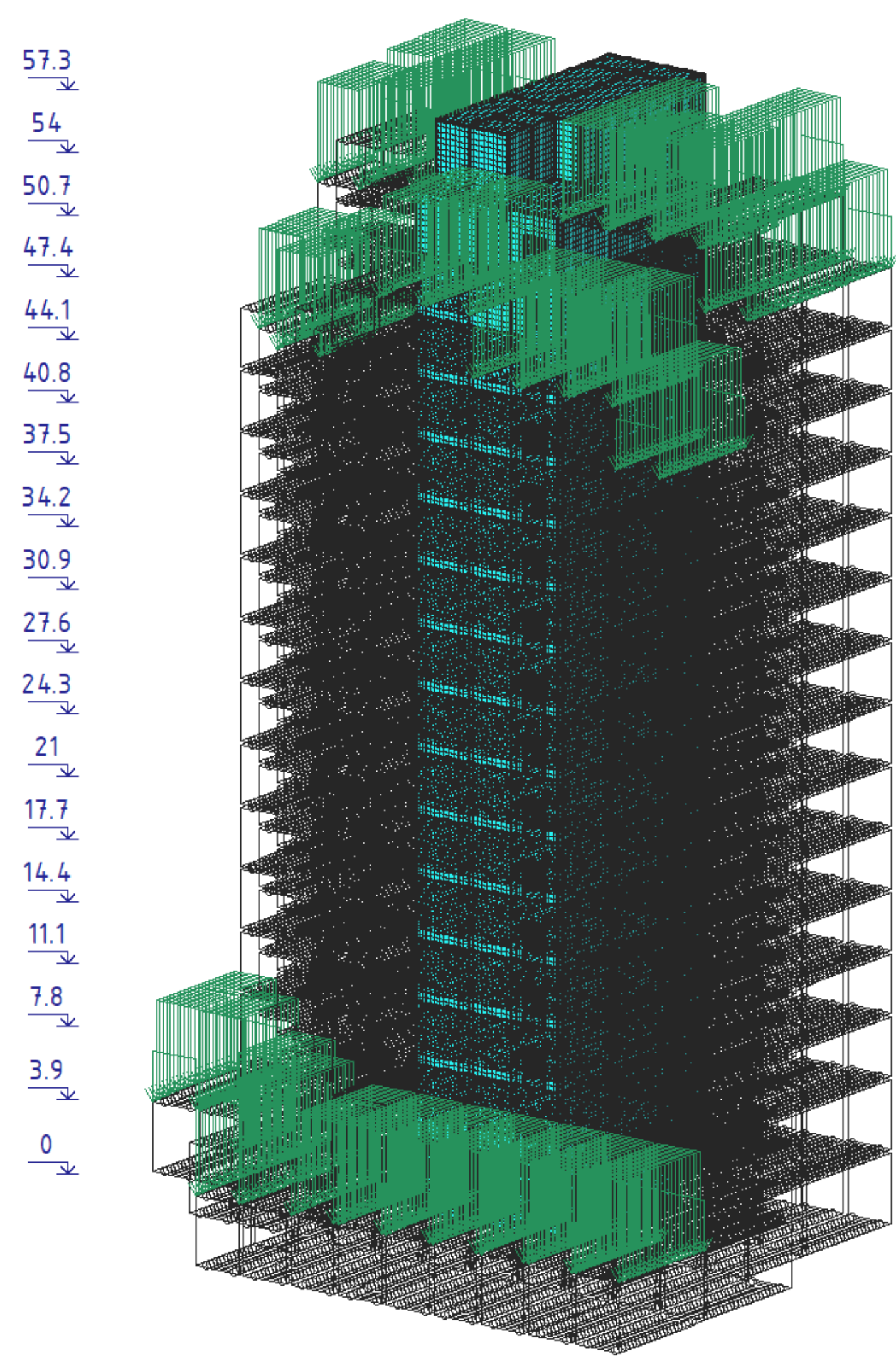
ПОЛЕЗНАЯ НАГРУЗКА



Нагрузка:	Норм. кг/м ²	γf	Расч, кг/м ²	Расч.(на прогон), кг/м
Жилые помещени я	200	1,2	240	72
МОП	300	1,2	360	108



СНЕГОВАЯ НАГРУЗКА



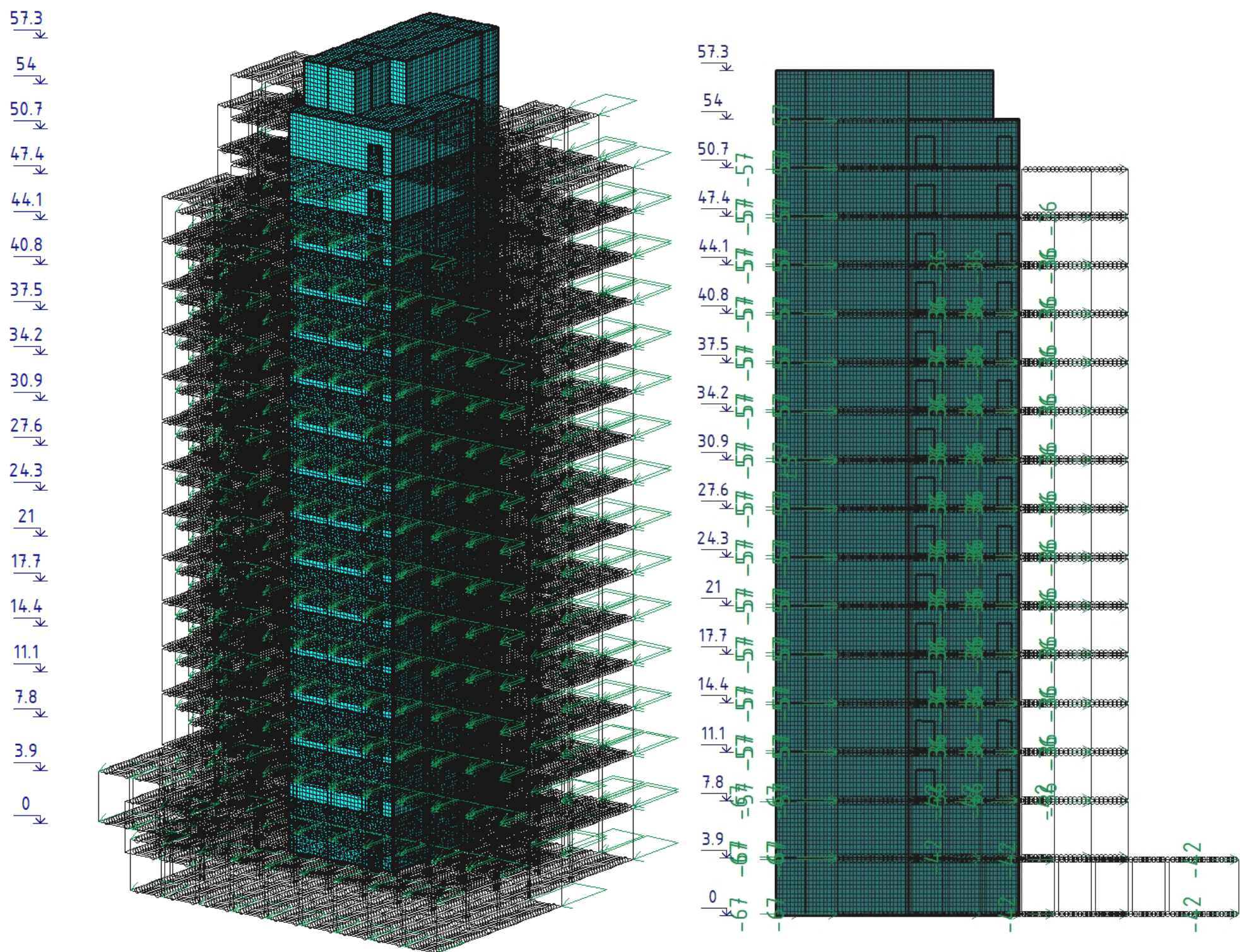
Снеговой район - III

Тип местности - В

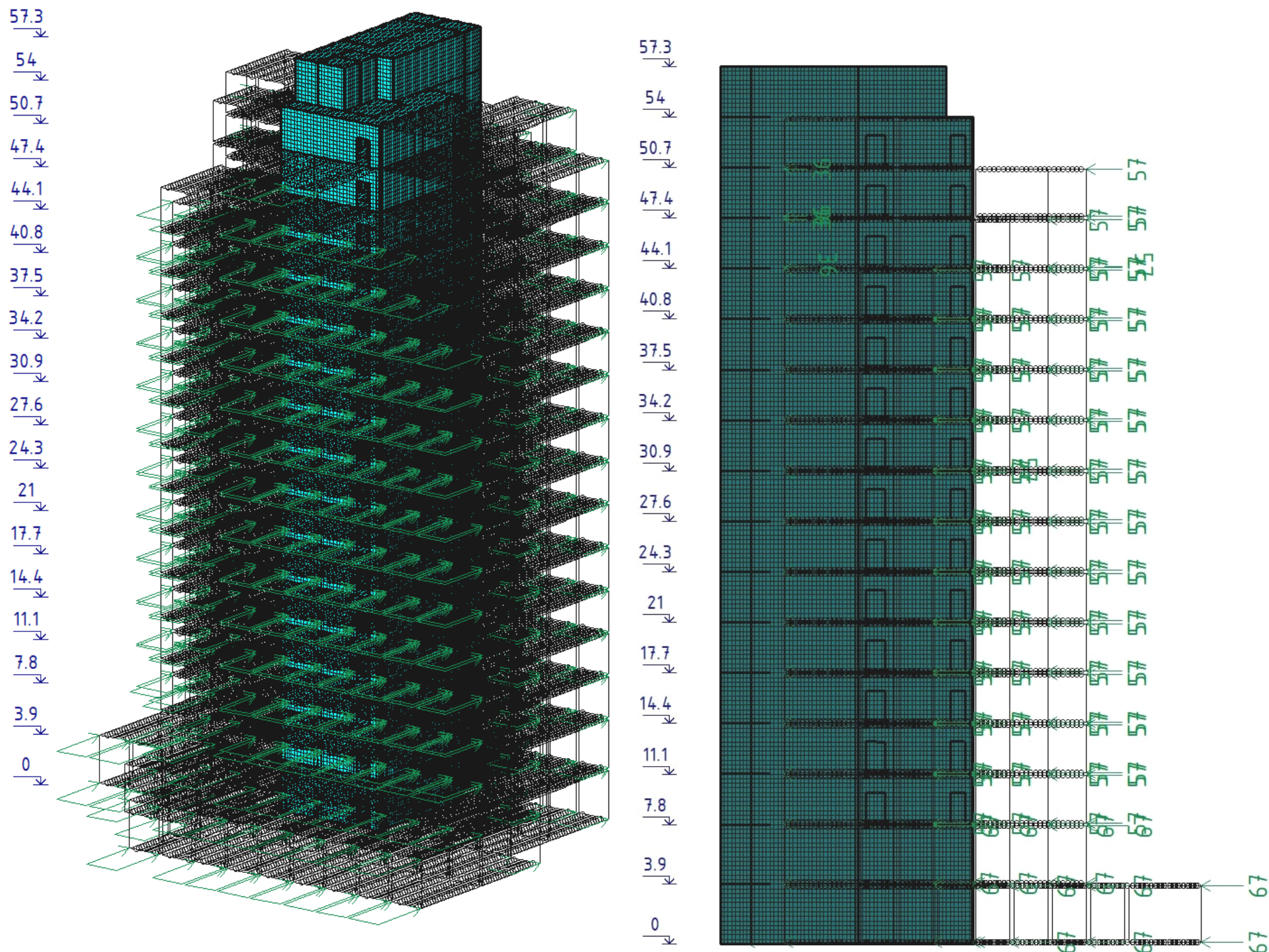
Нагрузка:	Норм. кг/м ²	μ_f	Расч, кг/м ²	Расч.(на прогон), кг/м
Снеговая	135	1,4	190	57
Снеговые мешки	200	1,4	280	84

ВЕТРОВАЯ НАГРУЗКА

Ветер по X (наветренная сторона)



Ветер по -X (подветренная сторона)

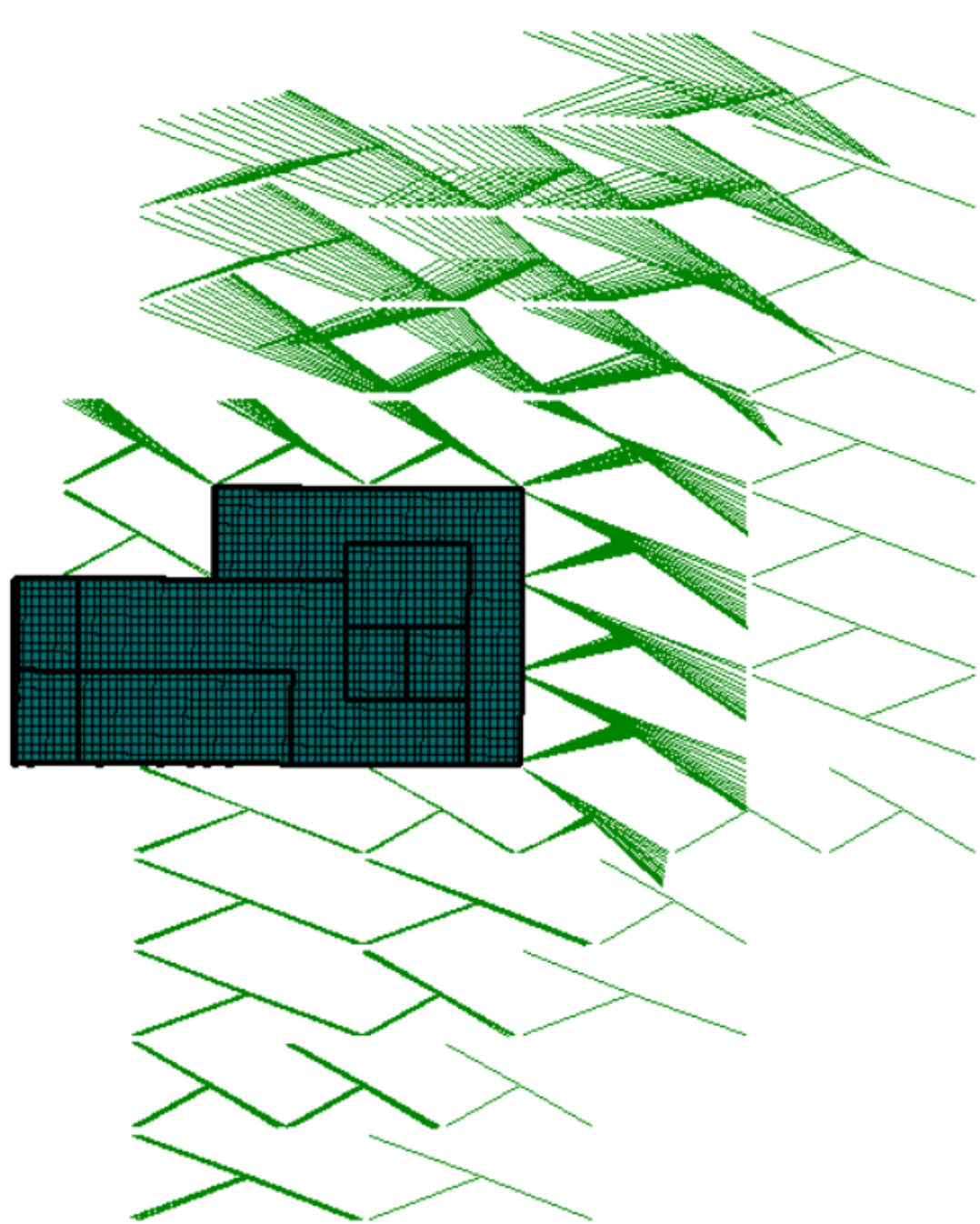


Максимальное отклонение от вертикальной оси:

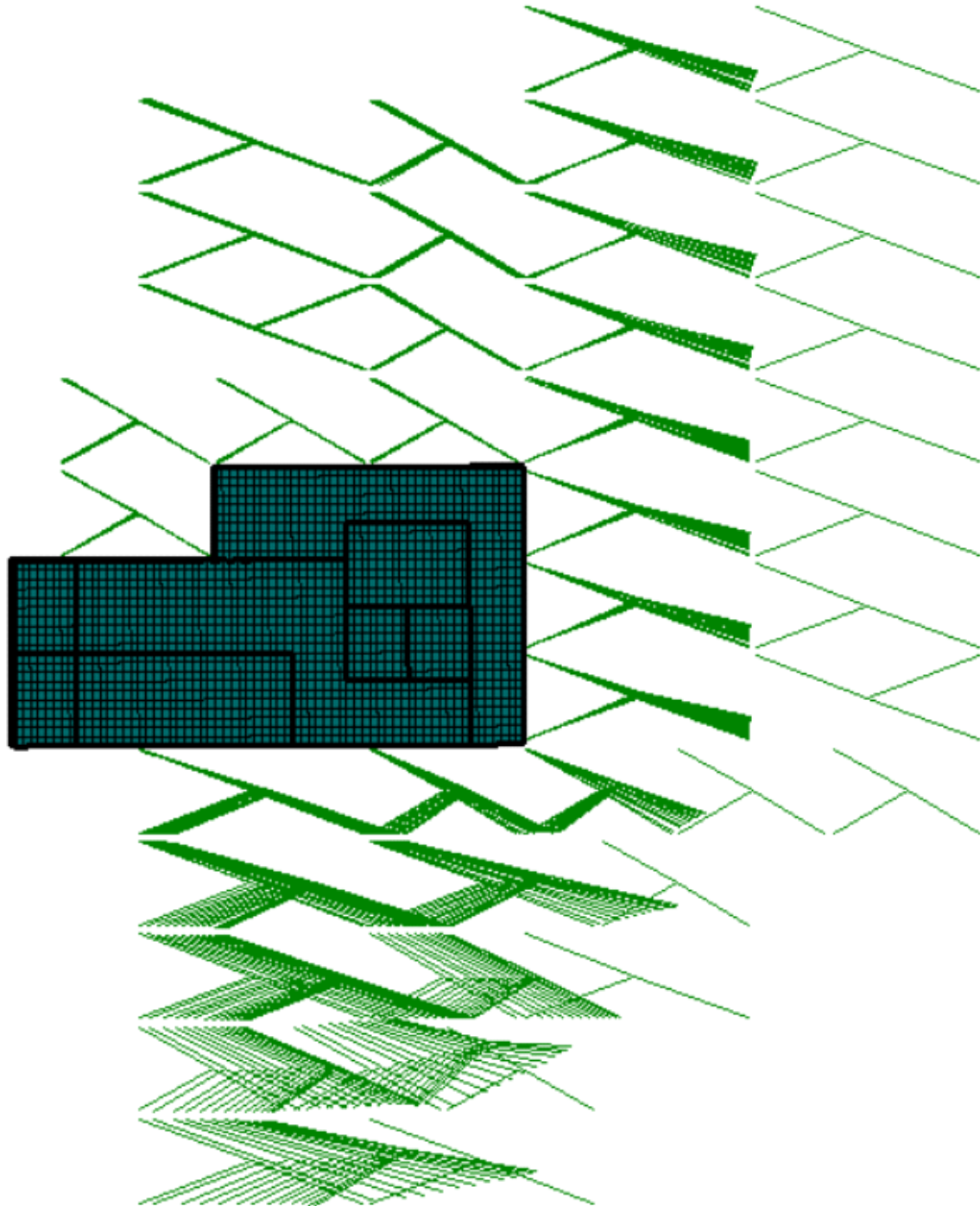
$f_u = 51,4\text{мм} < f_{u\text{ max}} = 114,6$

Пульсационная составляющая учтена.

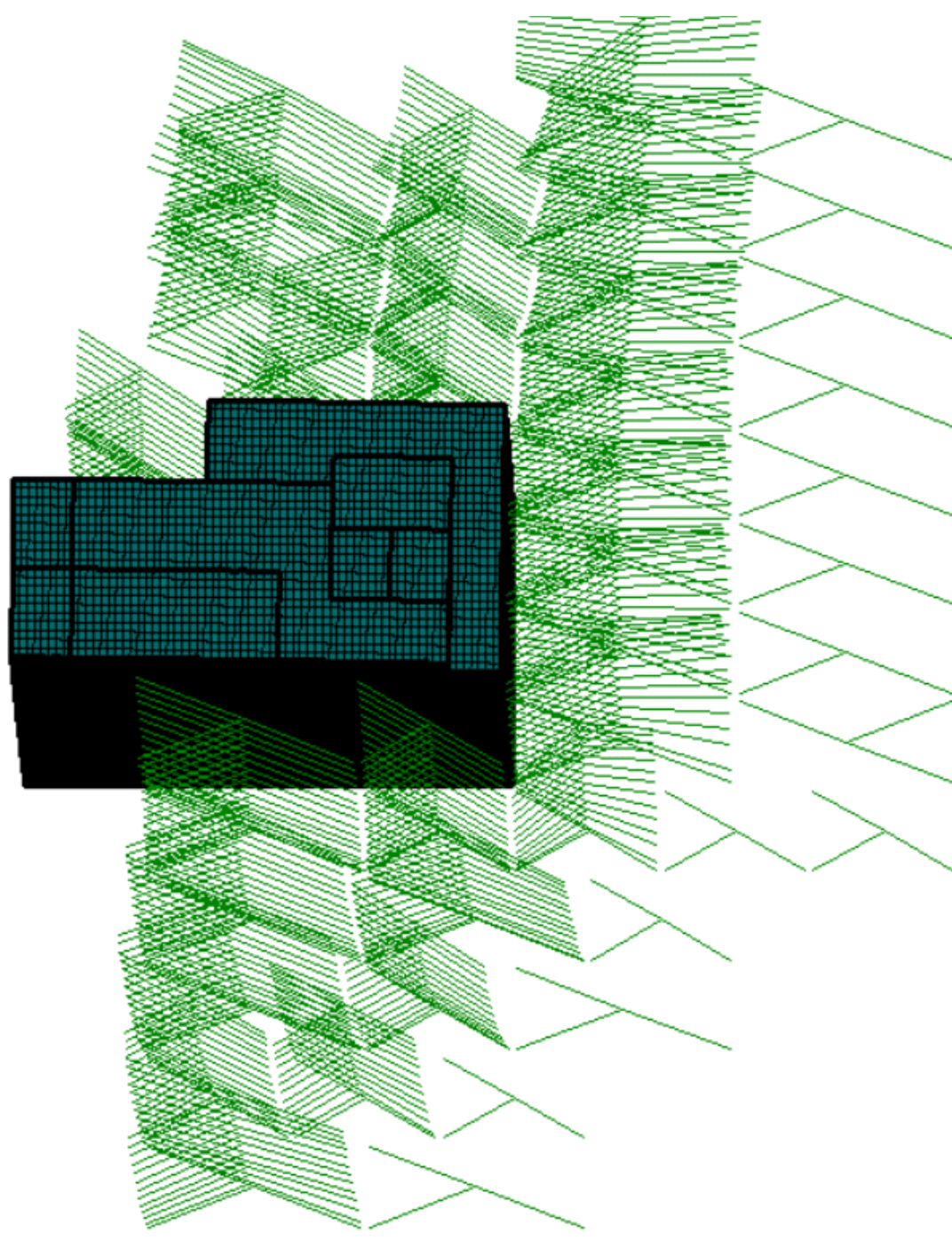
ФОРМЫ КОЛЕБАНИЙ



Форма №1



Форма №2



Форма №3

Суперэлементы свернуты

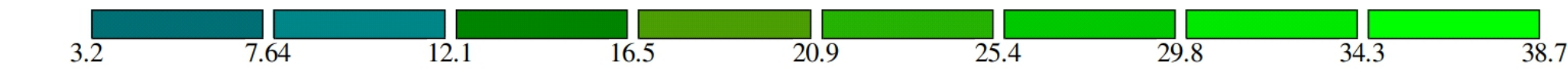
Периоды собственных колебаний первых 4-х форм

№ п/п	Собств. Знач.	Рад/с	Гц	Периоды
1	36,64	6,05	0,96	1,04
2	52,81	7,27	1,16	0,86
3	55,61	7,46	1,19	0,85
4	70,55	8,40	1,34	0,75

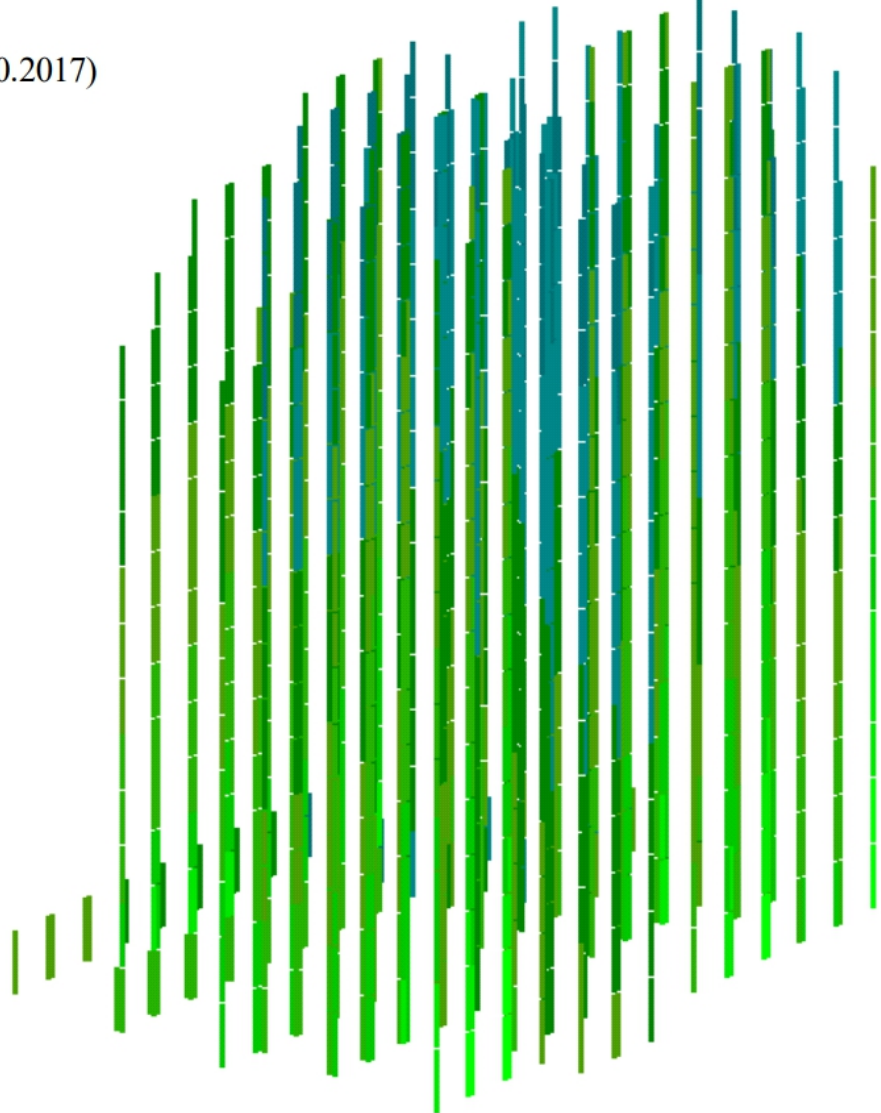
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Стойки

Сечение: квадратная труба 300x300x12
ГОСТ 30245-2003



Вариант конструирования:Вариант 1
Расчет по РСН:Расчетная (СП 16.13330.2017)

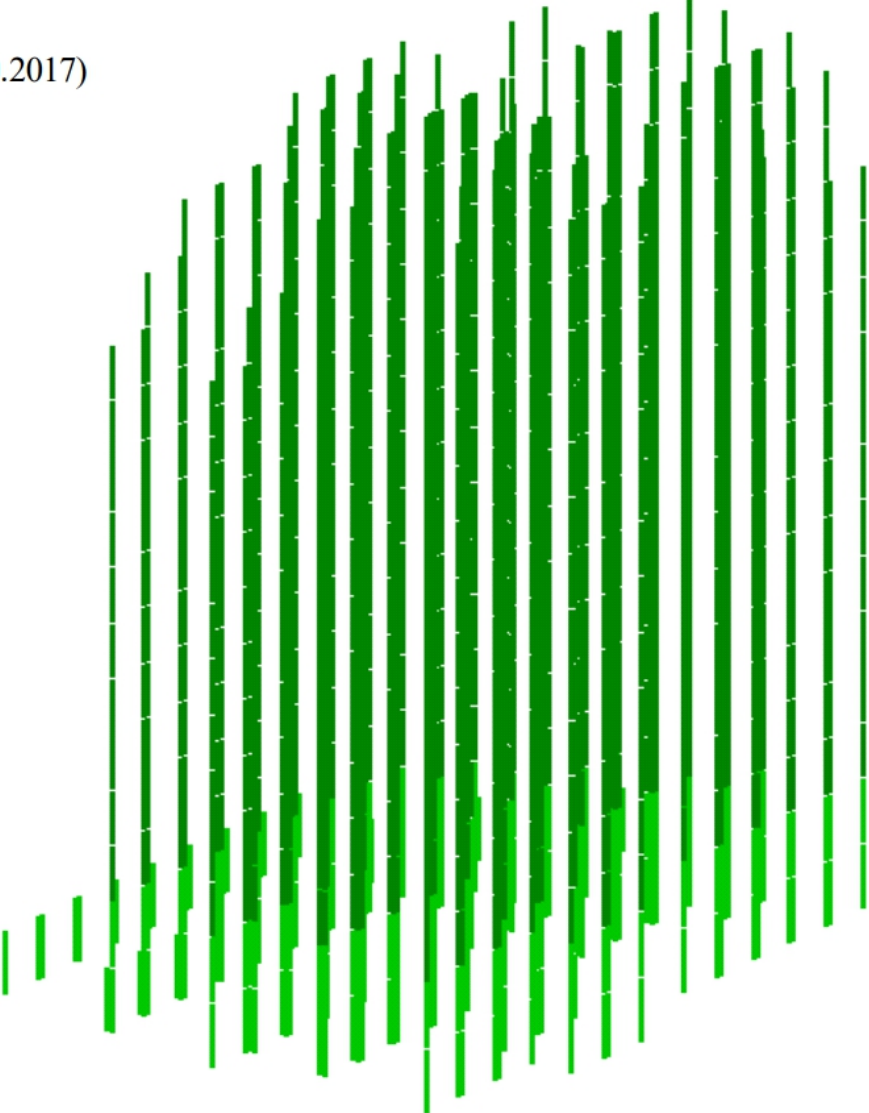


Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

Проверка назначенных сечений по
1 предельному состоянию



Вариант конструирования:Вариант 1
Расчет по РСН:Расчетная (СП 16.13330.2017)



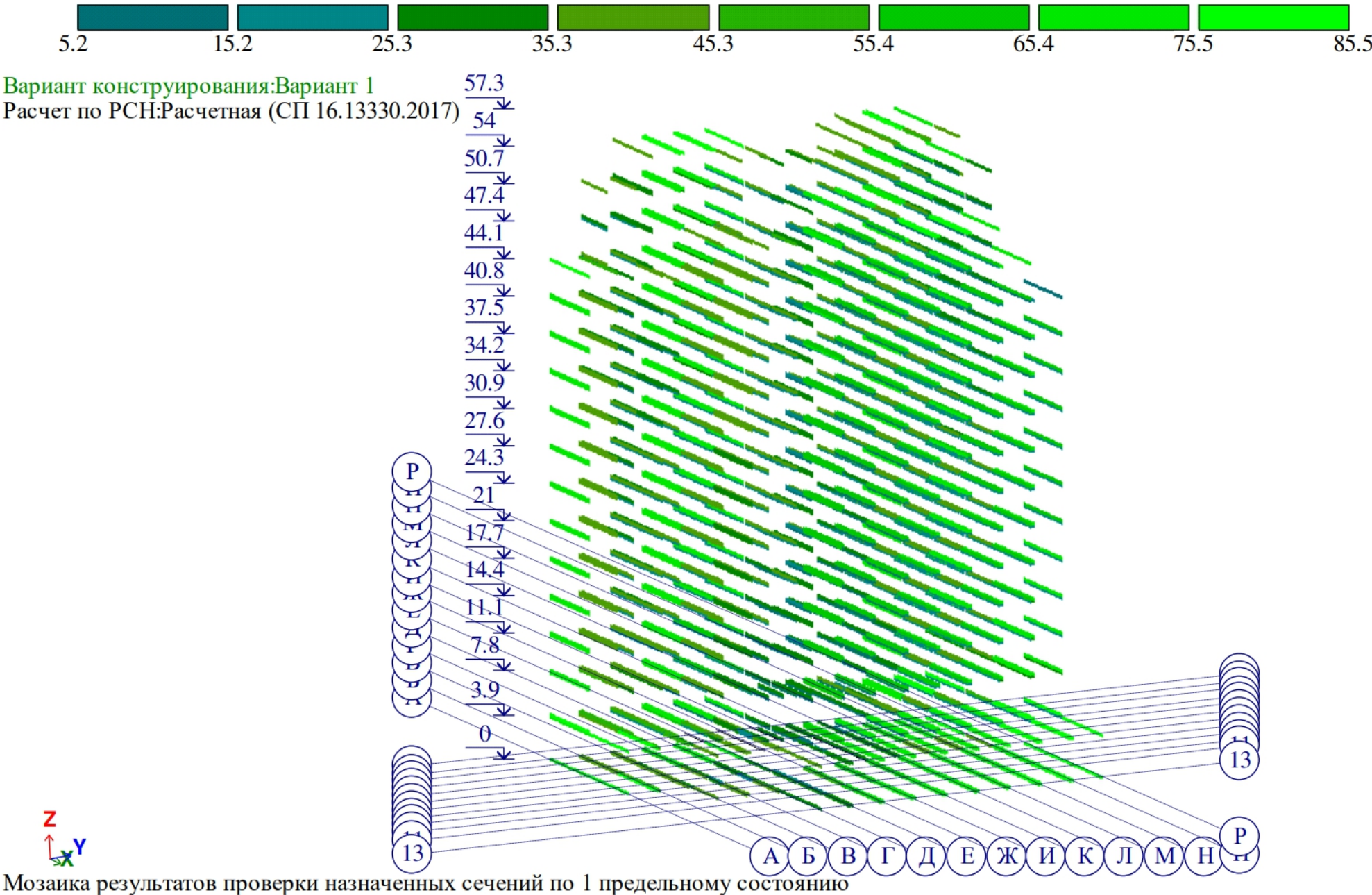
Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 2 предельному состоянию

Проверка назначенных сечений по
2 предельному состоянию

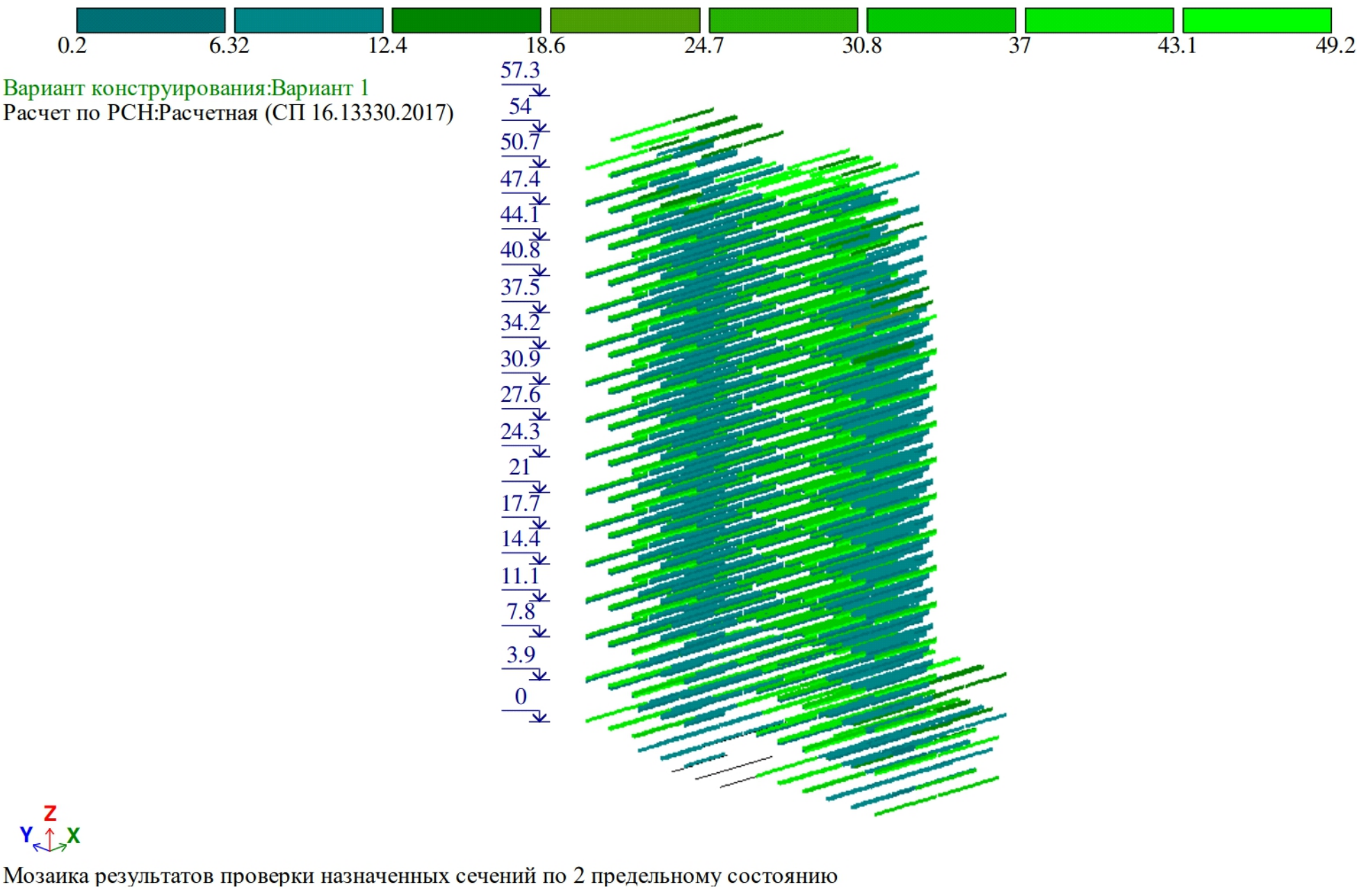
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Ригели

Сечение: швеллер 24П
ГОСТ 8240-97



Проверка назначенных сечений по
1 предельному состоянию

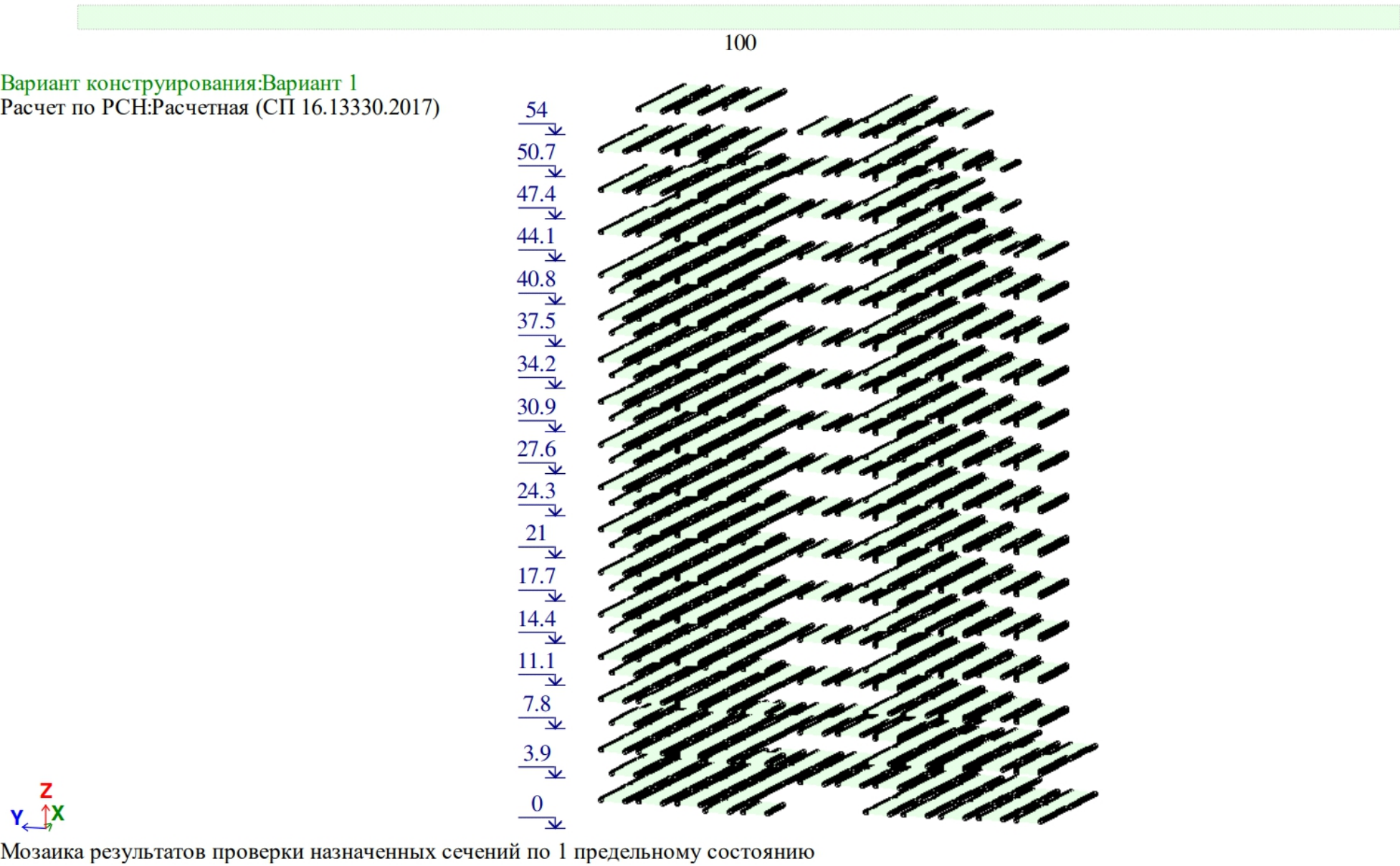


Проверка назначенных сечений по
2 предельному состоянию

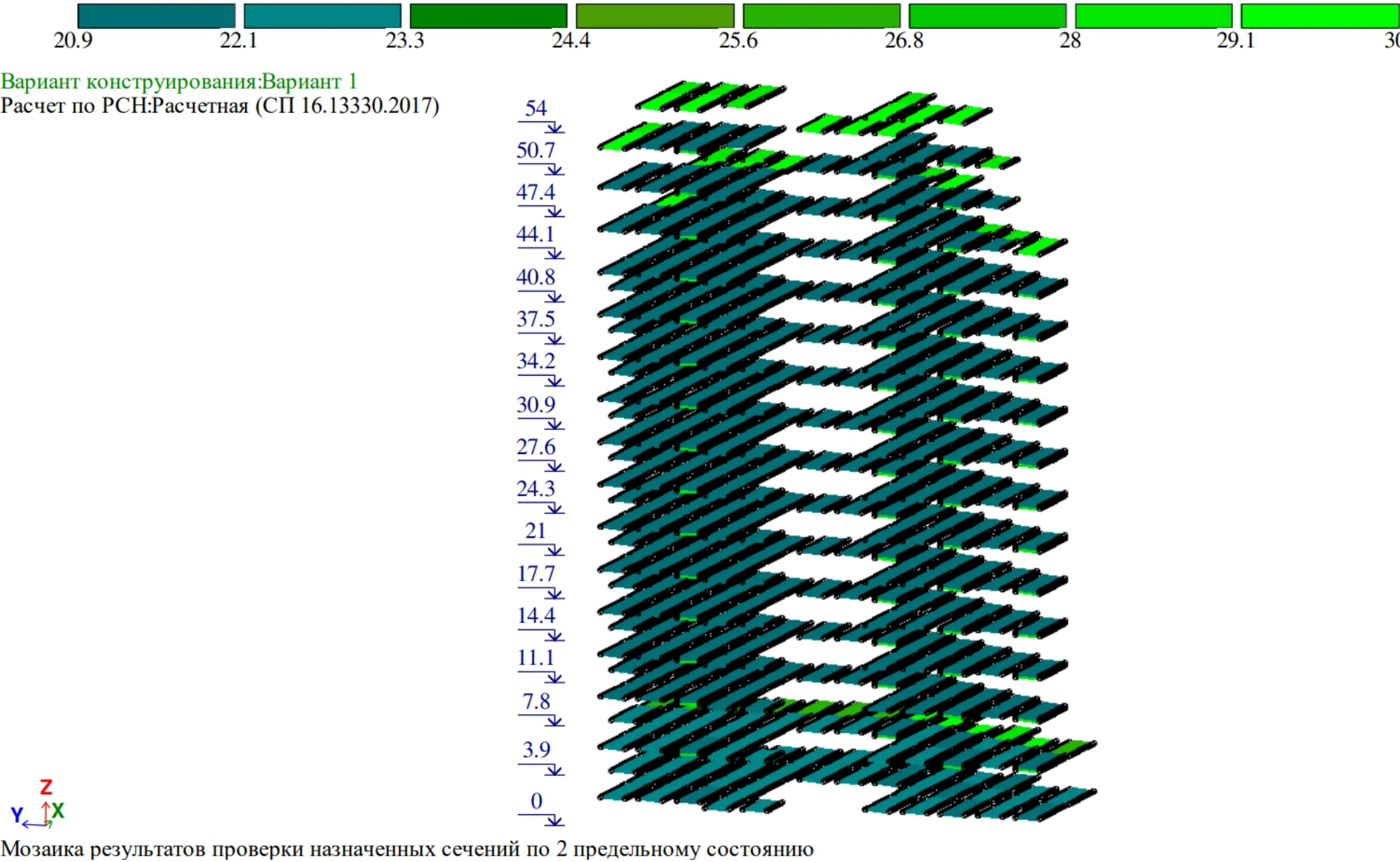
РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА

Прогоны

Сечение: профиль стоечный С-образный
ПС-175-2
Шаг 300мм

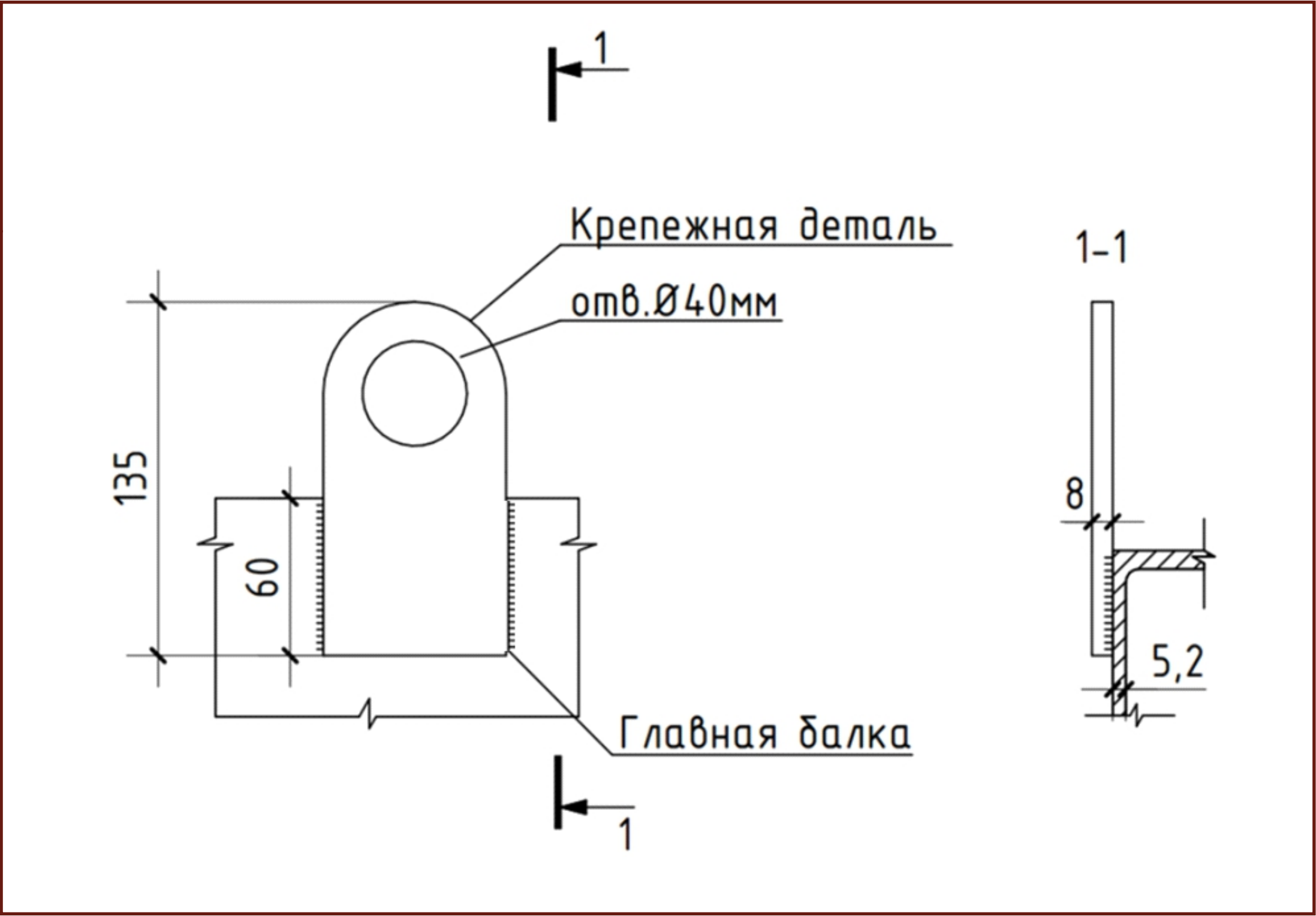
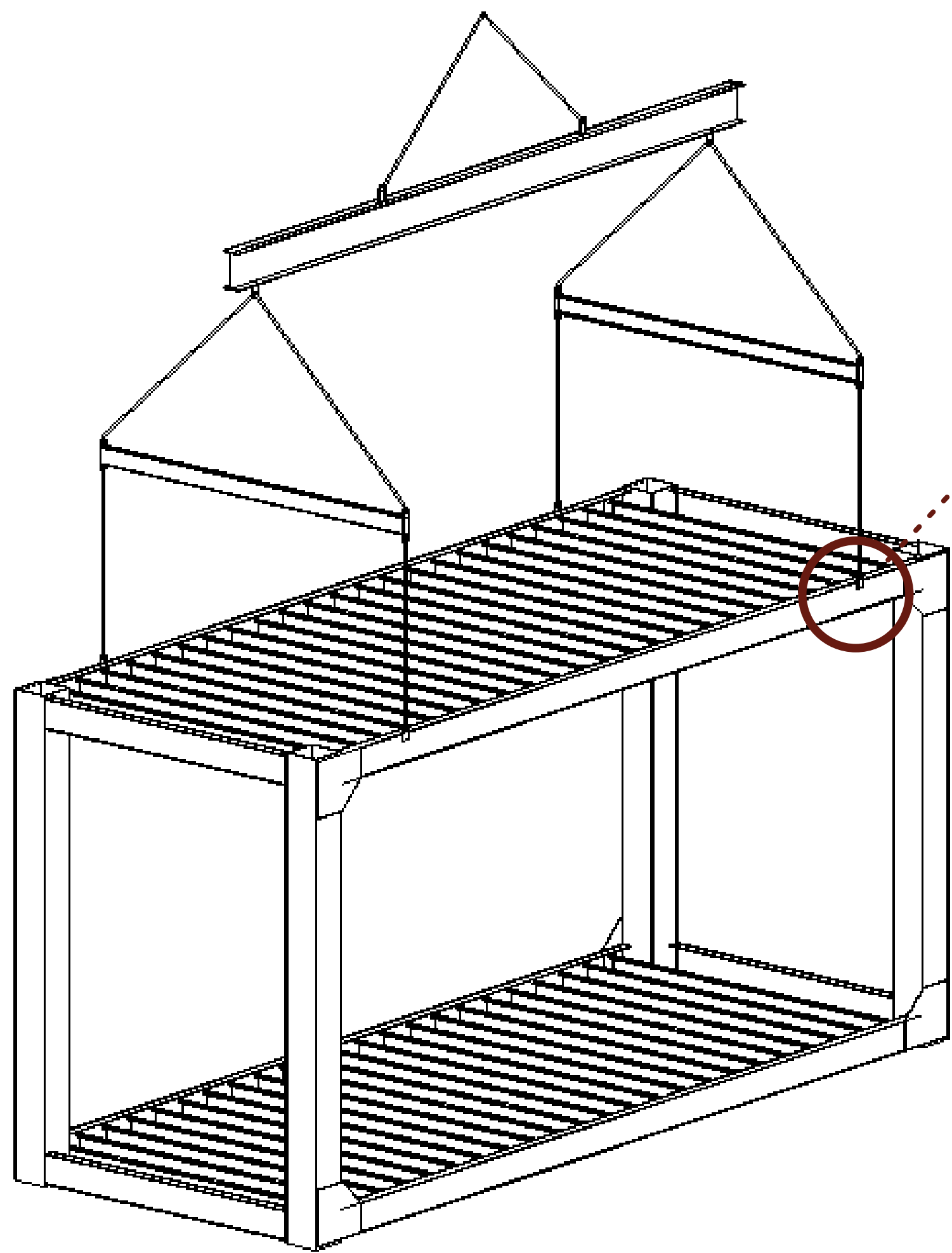


Проверка назначенных сечений по
1 предельному состоянию



Проверка назначенных сечений по
2 предельному состоянию

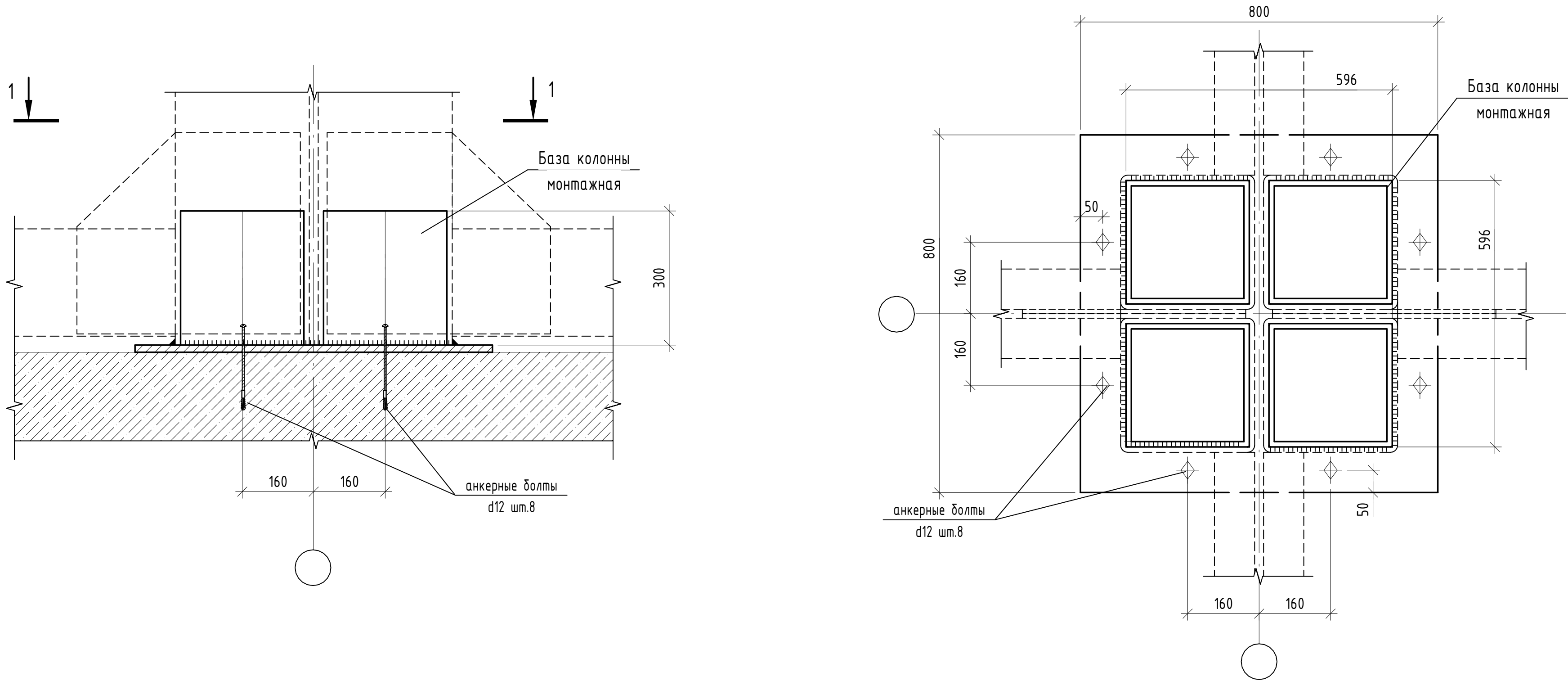
МОНТАЖ МОДУЛЕЙ



Двухуровневая система из тросов и телескопических траверс

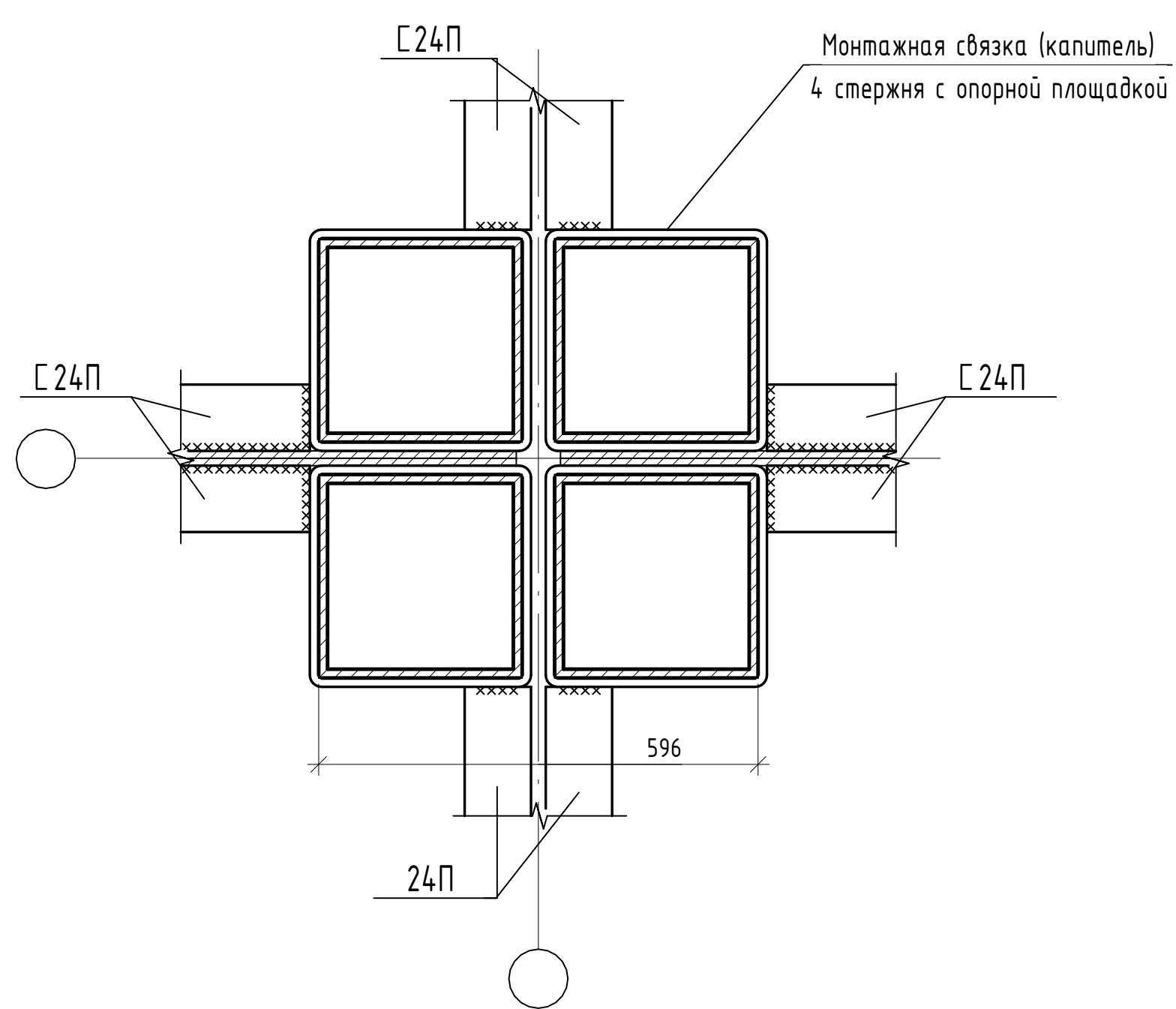
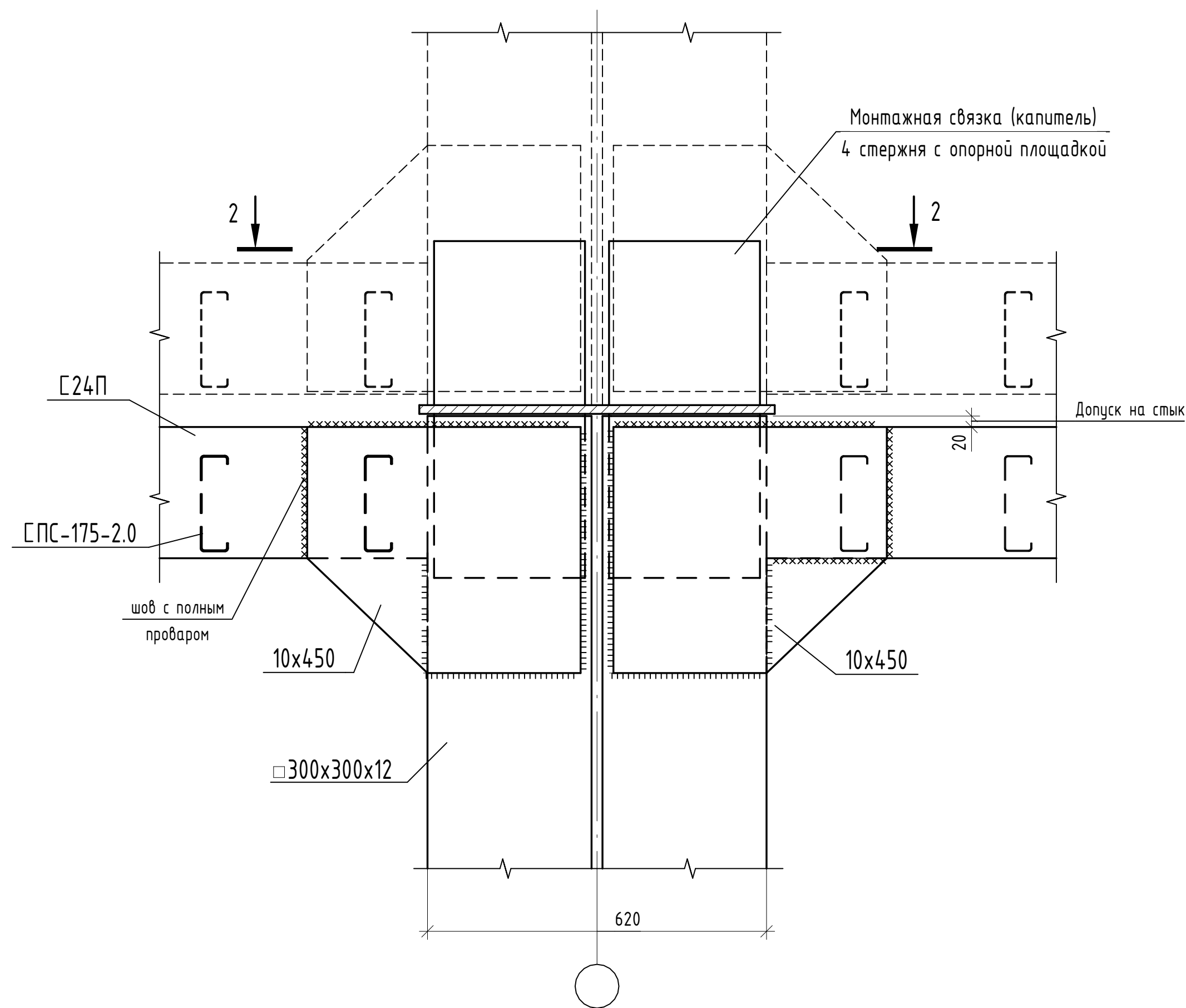
УЗЛЫ

Узел сопряжения колонн с фундаментной плитой



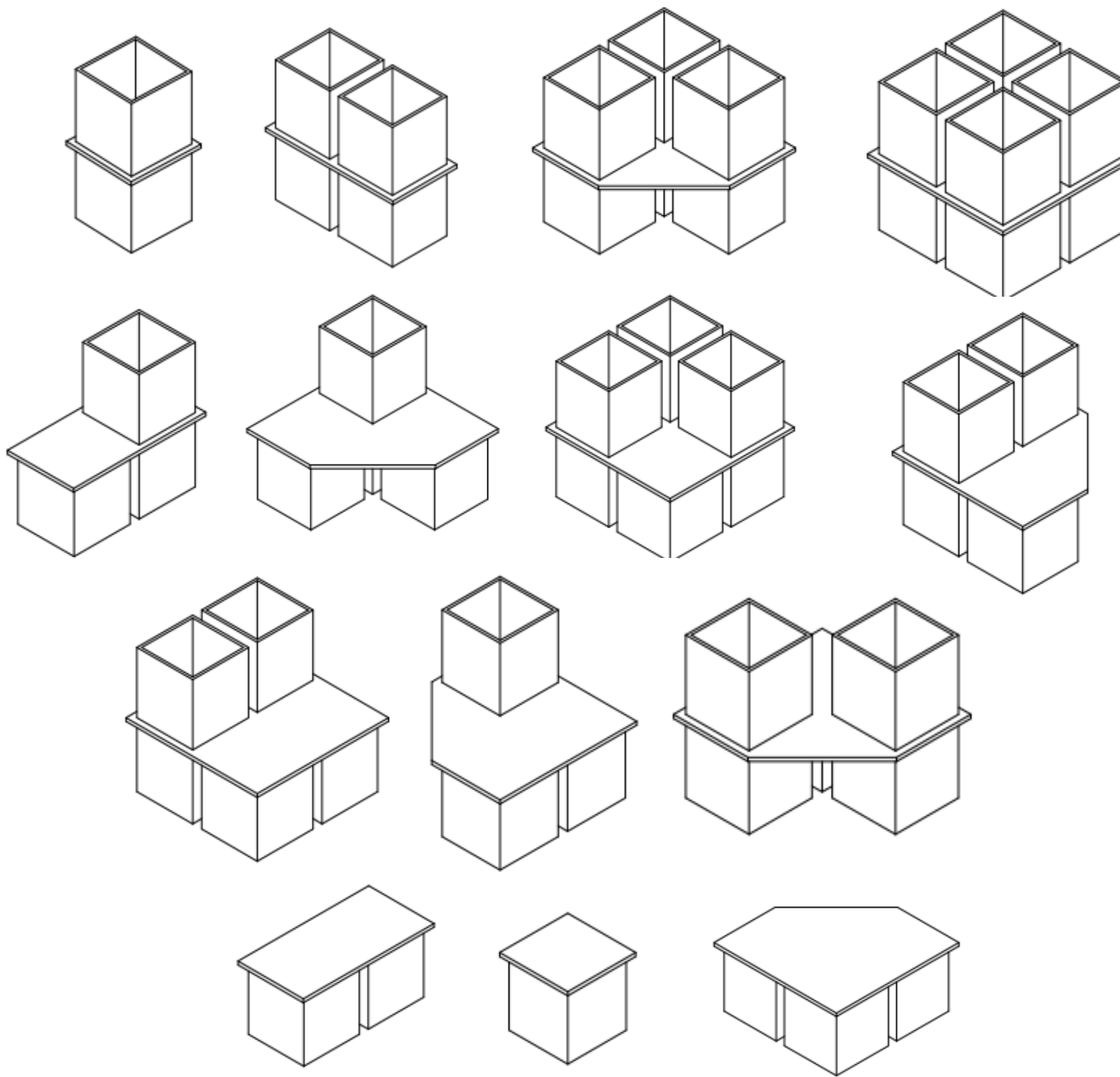
УЗЛЫ

Узел сопряжения колонн между собой

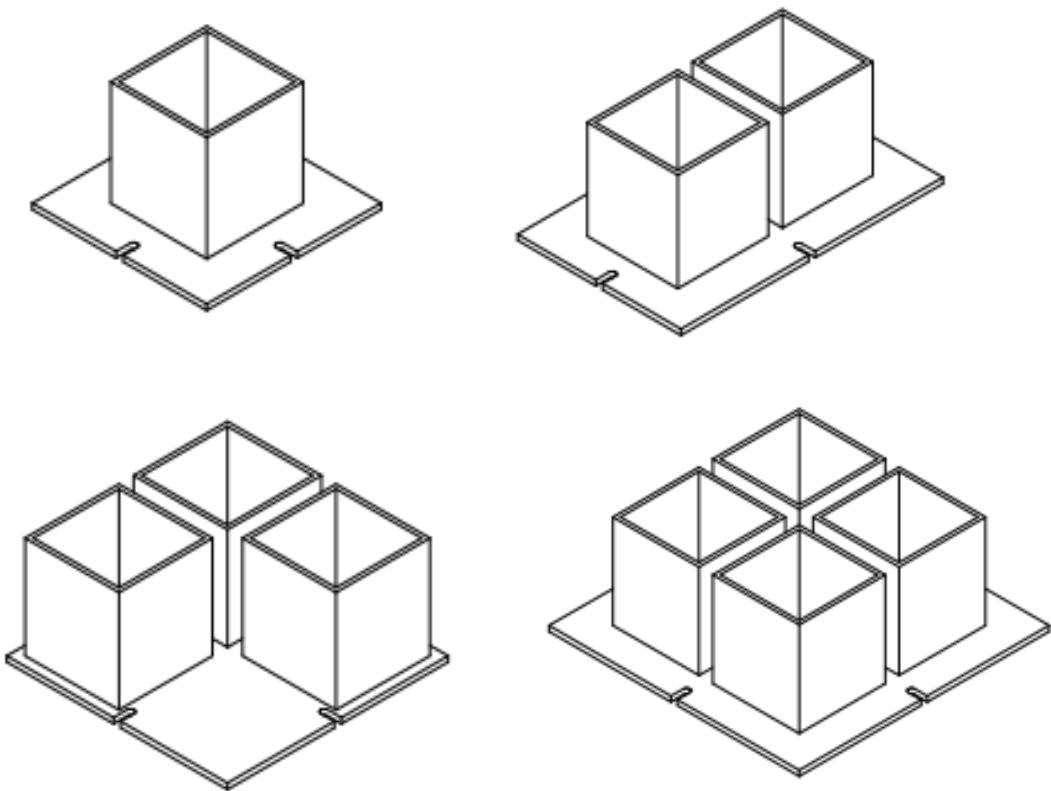


УЗЛЫ

Конфигурации узлов в зависимости от количества колонн в стыковке модулей



Сопряжения колонн между собой

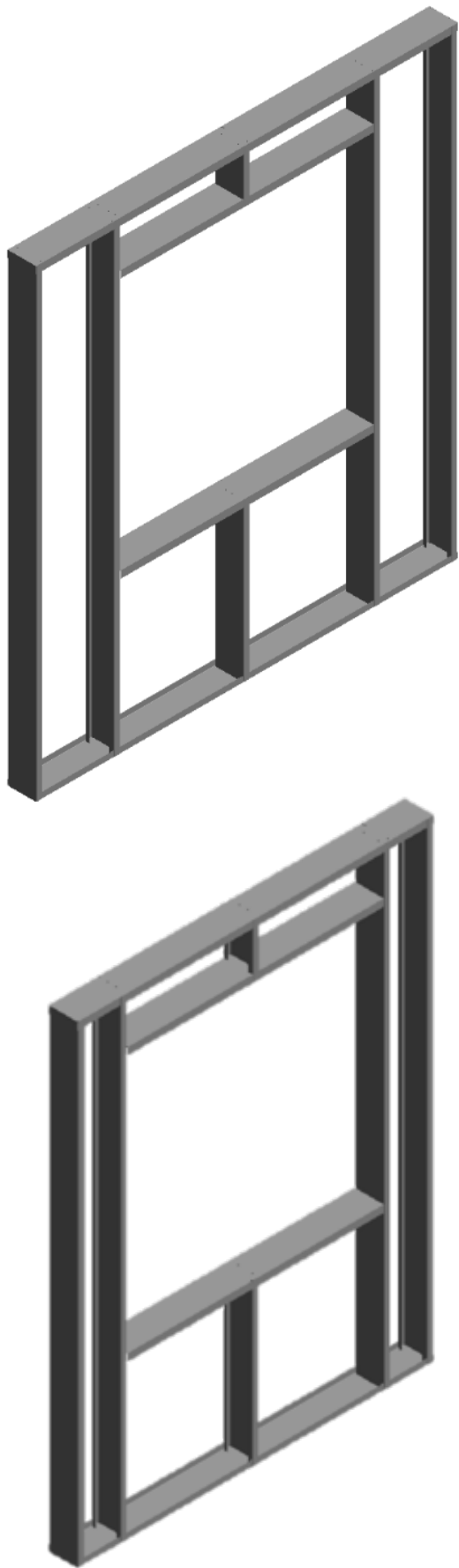


Фундаментные узлы

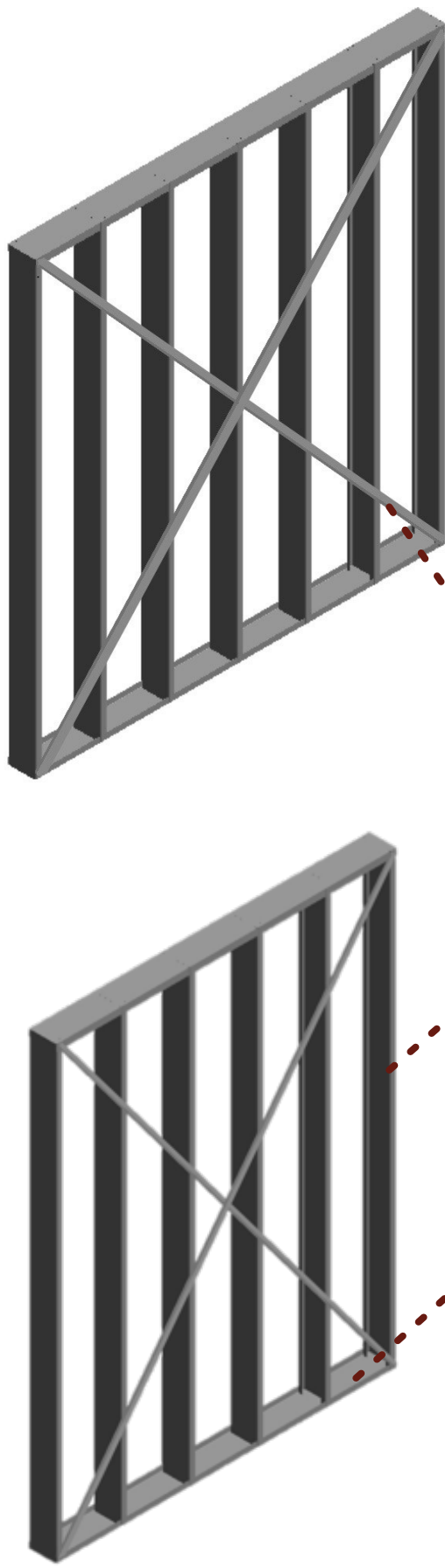
СТЕНОВЫЕ ОГРАЖДЕНИЯ

Каркас – термопрофиль ЛСТК

Стеновая оконная панель



Стеновая панель



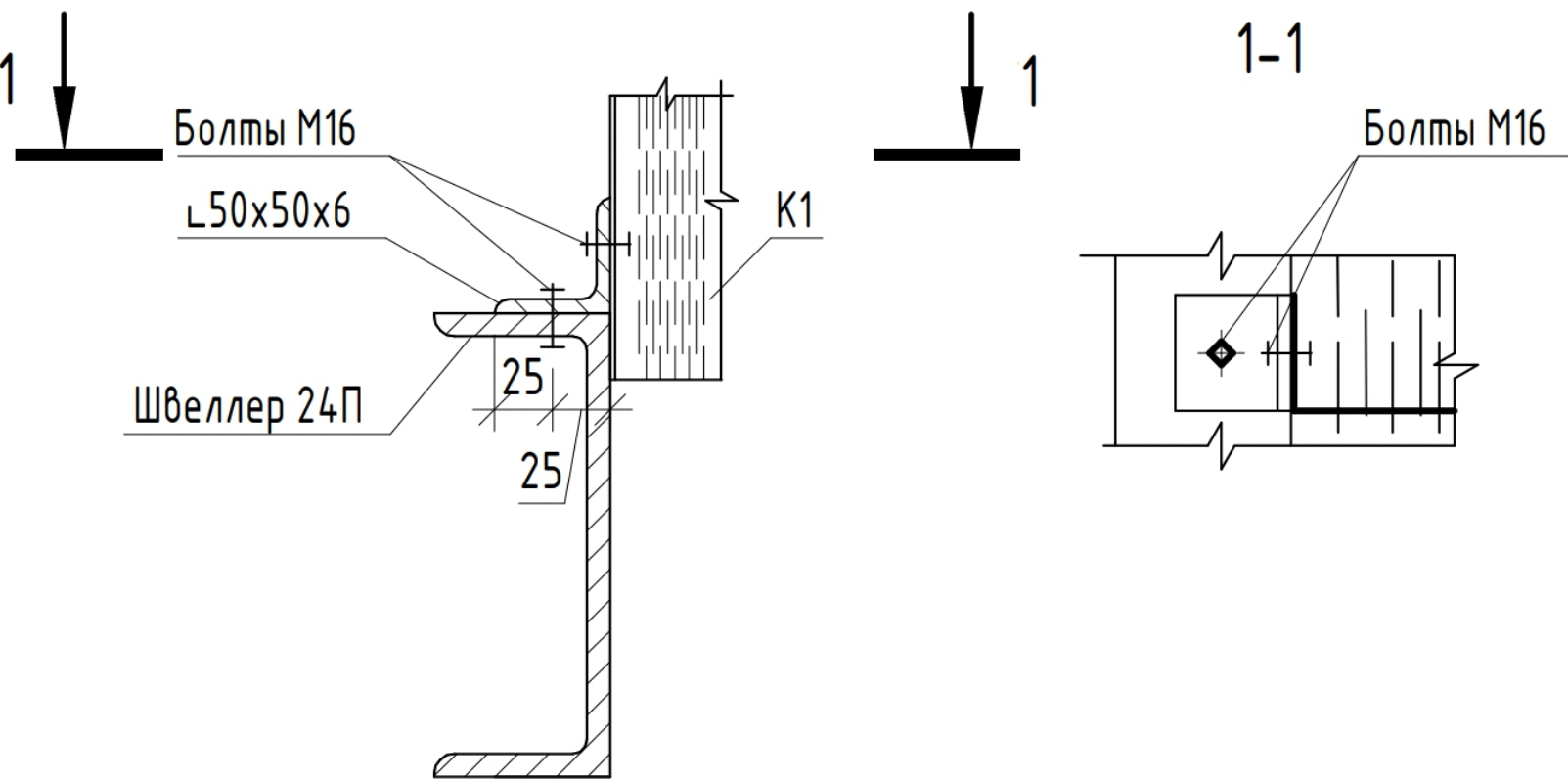
Лента стальная

ТС-200-1.5

ТН-204-1.5

Конфигурации:
Ширина: 3000 и 2500 мм
Высота: 3900 и 3300 мм

Узел соединения панели с модулем



СПЕЦИФИКАЦИЯ СТАЛИ

Наименование профиля ГОСТ, ТУ	Наименован ие или марка стали	Номер или размер профиля	Масса металла по элементам конструкции				Общая масса, т
			Колонны	Ригели	Прогоны	Узлы	
Трубы стальные профильные по ГОСТ Р 54151 -2010	C355 ГОСТ 27772-2015	300x300x12	1688,67	0	0	0	1688,67
Швеллеры стальные горячекатаные ГОСТ 8240-97	C355 ГОСТ 27772-2015	24П	0	894,95	0	0	894,95
Профили стальные гнутые из холоднокатанной стали ГОСТ Р 58774 - 2019	C320 ГОСТ 14918-2020	ПС-175-2.0	0	0	606,22	0	606,22
Сталь листовая горячекатаная по ГОСТ 19903 -2015	C355 ГОСТ 27772-2015	t16	0	0	0	99,53	99,53
Сталь листовая горячекатаная по ГОСТ 82-70	C255 ГОСТ 27772-2015	t10	0	0	0	161,01	161,01

Металлоемкость: 136 кг/м²