

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

Согласовано:
Гл. специалист предприятия

Утверждаю:
Зав. кафедрой

подпись, инициалы, фамилия

подпись, инициалы, фамилия

“.....”20 г.

“.....”20 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ МАГИСТРА ПО
НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ 08.04.01 «СТРОИТЕЛЬСТВО»
НАПРАВЛЕННОСТЬ «ТЕОРИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗДАНИЙ И
СООРУЖЕНИЙ»

Тема ВКР Исследование напряженно-деформированного
состояния на примере 27-этажного жилого дома
с вентрило-присоединенными сетевыми помещениями
в г. Екатеринбурге.

Автор ВКР Аришкина Юлия Александровна

Обозначение ВКР - 206 9059 - 08.04.01-108012 Группа Ст-21м

Руководитель ВКР Аришкин Михаил Васильевич

Консультанты по разделам:

архитектурно-строительный Аришкин М.В.

расчетно-конструктивный Аришкин М.В.

основания и фундаменты Аришкин М.В.

технологии и организации строительства Аришкин М.В.

экономики строительства Аришкин М.В.

вопросы экологии и безопасность

жизнедеятельности Аришкин М.В.

НИР Аришкин М.В.

Нормоконтроль Аришкин М.В.

ПЕНЗА 2017 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АРХИТЕКТУРЫ И СТРОИТЕЛЬСТВА»
ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ
КАФЕДРА «СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ»

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой _____ 20 ____ г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы магистра
по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство»
направленность «Теория и проектирование зданий и
сооружений»

Автор ВКР Аримова Яна Александровна

Группа Ст-21м

Тема ВКР Исследования направленно-сформированного
самоанализа на примере 27-этажного жилого дома со
встроенно-присоединенными ветвями помещений
в г. Екатеринбурге

Консультанты:
архитектурно-строительный раздел Арискин М.В.

расчетно-конструктивный раздел Арискин М.В.

основания и фундаменты Арискин М.В.

технология и организация строительства Арискин М.В.

экономика строительства Арискин М.В.

вопросы экологии и безопасности жизнедеятельности Арискин М.В.

НИР Арискин М.В.

I. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ ДЛЯ ВКР

1. Место строительства г. Екатеринбург.

2. Назначение здания. Степень новизны разрабатываемой работы. Реальность ВКР
жилое здание

(указать отличие от типового или ранее разработанного проекта)

II. СОСТАВ ВКР

1. Архитектурно-строительная часть должна быть представлена следующими проектными материалами:

- объемно-планировочное и конструктивное решение;
- генплан 1-500, 1-1000;
- планы неповторяющихся этажей М 1-100, 1-200;
- поперечный и продольный разрезы М 1-100, 1-200;
- фасады М 1-100, 1-200;
- план фундаментов М 1-200, 1-400; конструктивные детали и сечения фундаментов М 1-10, 1-20, 1-50;
- план кровли М 1-400, 1-800;
- технико-экономические показатели.

2. Расчетно-конструктивная часть должна состоять из:

- выбора типа, материала и конструктивной схемы здания или сооружения;
- расчета конструкций и основания;
- составления рабочих чертежей со спецификациями;
- оформления пояснительной записки.

3. Раздел технологии и организации строительства включает в себя:

- стройгенплан на стадии возведения подземной или надземной части здания;
- технологические карты на ведущие строительные процессы;

4. Раздел экономики строительства включает в себя:

- ведомость укрупненной номенклатуры работ на общестроительные работы на проектируемый объект;
- календарный план с графиками потока основных ресурсов (рабочих, капиталовложений, грузов), интегральным графиком капиталовложений и технико-экономическими показателями;

5. Вопросы экологии и безопасность жизнедеятельности.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВКР

Сроки выполнения ВКР устанавливаются с _____ по _____ 20__ г.

Объем ВКР: чертежей 8-10 листов, пояснительной записки от 60 до 100 страниц.

Законченная ВКР с пояснительной запиской, подписанной консультантами и руководителем, представляется на кафедру для окончательного решения и допуска к защите.

Дата выдачи « » _____ 20__ года.

Руководитель ВКР _____

Содержание

	Стр.
Введение	8
Раздел 1. Архитектурно-строительный	10
1.1 Объемно-планировочное решение.....	11
1.1.1. Введение.....	11
1.1.2. Характеристика строительной площадки.....	11
1.1.3. Решение генерального плана	12
1.2. Архитектурно-конструктивное решение.....	13
1.2.1. Стены и перегородки.....	18
1.2.2. Перекрытия и покрытия.....	21
1.2.3. Расчет звукоизоляции.....	22
1.2.4. Кровля.....	27
1.2.5. Окна и двери.....	28
1.2.6. Внутренняя отделка.....	28
1.2.7. Наружная отделка.....	28
1.2.8. Техничко-экономические показатели проектного решения.....	28
Раздел 2. Расчетно-конструктивный	31
2.1. Сбор нагрузок.....	32
2.1.1. Постоянная нагрузка на покрытие и перекрытие.....	32
2.1.2. Временная нагрузка на покрытие и перекрытие	33
2.1.3. Технологические нагрузки.....	35
2.1.4. Снеговые нагрузки.	35
2.1.5. Ветровые нагрузки.	36
2.2. Граничные условия	41
2.3. Системы координат.....	41
2.3.1. Тип схемы	42
2.3.2. Набор исходных данных	42

2.3.3. Условия примыкания элементов к узлам	42
2.3.4 Характеристики использованных типов конечных элементов	42
2.4. Расчетные сочетания усилий	43
2.5. Результаты расчета	45
Общие вывод по расчетам	48
Приложение 1. Результат армирования	49
Раздел 3. Основания и фундаменты	59
3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	60
3.1.1. Физико-механические показатели грунта	60
3.2. Проектирование сплошного монолитного перекрытия	69
3.3 Расчет несущей способности свай. Нагрузки на сваи. Осадка фундамента.	71
3.4. Расчет осадки плиты на сваях	80
Раздел 4. Технология и организация строительства	84
4.1. Введение	85
4.2. Исходные данные	85
4.3. Технологическая схема	85
4.4. Технология и организация строительного процесса	85
4.4.1. Опалубочные работы	86
4.4.2. Арматурные работы	86
4.4.3. Бетонные работы	87
4.4.4. Съём опалубки	87
4.4.5. Уход за бетоном	87
4.5. Монтажные механизмы и приспособления	88
4.5.1. Выбор крана	88
4.5.2. Материально-технические ресурсы	89
4.6. Проектирование календарного плана	91
4.6.1. Общие положения	91
4.6.2. Порядок разработки КП	91

4.6.3. Нормативная продолжительность строительства.....	92
4.7.Разработка строительного генерального плана объекта.....	96
4.7.1. Проектирование внутриплощадочных дорог	96
4.7.2. Расчет временных зданий.....	97
4.7.3. Расчет складских помещений и площадок	99
4.7.4. Обеспечение строительства электроэнергией	100
4.7.5. Расчет потребности в воде	103
Раздел 5. Экономика строительного производства.....	105
5.1. Определение капитальных вложений на строительство объекта	106
5.2. Локальная смета.....	106
5.3. Объектная смета.....	113
5.4 Сводный сметный расчет стоимости строительства.....	116
5.5. Годовые эксплуатационные расходы.....	118
5.6.Технико-экономические показатели объекта строительства.....	119
5.7 Экономическая оценка проектного решения.....	120
5.7.1. Расчет чистого дисконтированного дохода при норме дисконта	120
5.7.2 Расчёт внутренней нормы доходности (ВНД)	121
5.7.3 Расчёт индекса рентабельности.....	122
5.7.4 Построение жизненного цикла объекта.....	123
Раздел 6. Экология и безопасность жизнедеятельности	125
6.1. Введение.....	126
6.2.Основные опасные факторы на строительной площадке ...	126
6.3.Общие подходы для обеспечения безопасности труда	127
6.5.Опасные зоны	127
6.6.Противопожарная безопасность	134
6.6.1.Оценка огнестойкости проектируемого здания	135
6.7.Экологическая безопасность	143
6.7.1.Описание основных параметров проектируемого объекта	143
6.7.2.Описание основных природных условий	143
6.7.3.Характеристики воздействий, возникающих при реализации проекта	145

6.7.4. Возможные негативные последствия в социально-экономической среде	145
6.7.5. Предлагаемые природоохранные мероприятия или сооружения, снижающие (устраняющие) негативные воздействия на природную (природно-техногенную) среду при реализации проекта	146
6.7.6. Предлагаемые мероприятия по рекультивации территории	146
Заключение	
Раздел 7. Список используемой литературы.....	148

ВВЕДЕНИЕ

Жилищная проблема была и остается одной из важнейших проблем для Российской Федерации и Екатеринбургской области в частности. Единственно правильный путь преодоления настоящей проблемы – интенсивное строительство жилых домов.

Основными направлениями развития современного строительства является снижение трудоемкости работ, сокращение стоимости строительства. Строительство из монолитного железобетона, которое с каждым годом находит все большее применение в России, удовлетворяет современным требованиям. В монолитном домостроении общая трудоемкость возведения многоэтажных зданий снижается в среднем на 27%, по сравнению со строительством зданий из кирпича и на 18% по сравнению со строительством из сборного железобетона.

В настоящее время, в эпоху рыночных отношений, возросла потребность в высококачественном, комфортном жилье и поэтому стало столь актуально, отказавшись от типового строительства, создавать индивидуальные проекты, способные воплотить в жизнь массу архитектурных и дизайнерских находок и решений, а также качественно реконструировать здания старой постройки.

Данный дипломный проект раскрывает возможности проектирования зданий, максимально рационально вписанных в городские условия. Проект позволяет рационально использовать территорию, сокращает протяженность инженерных сетей, улиц, сооружений городского транспорта.

РАЗДЕЛ 1.
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ

1.1. Объемно-планировочное решение

1.1.1. Введение

Основным назначением архитектуры всегда являлось создание необходимой для существования человека жизненной среды, характер и комфортабельность которой определялись уровнем развития общества, его культурой, достижениями науки и техники. Эта жизненная среда, называемая архитектурой, воплощается в зданиях, имеющих внутреннее пространство, комплексах зданий и сооружений, организующих наружное пространство - улицы, площади и города.

В современном понимании архитектура - это искусство проектировать и строить здания, сооружения и их комплексы. Она организует все жизненные процессы. По своему эмоциональному воздействию архитектура - одно из самых значительных и древних искусств. Сила ее художественных образов постоянно влияет на человека, ведь вся его жизнь проходит в окружении архитектуры. Вместе с тем, создание производственной архитектуры требует значительных затрат общественного труда и времени. Поэтому в круг требований, предъявляемых к архитектуре наряду с функциональной с функциональной целесообразностью, удобством и красотой входят требования технической целесообразности и экономичности. Кроме рациональной планировки помещений, соответствующим тем или иным функциональным процессам удобство всех зданий обеспечивается правильным распределением лестниц, лифтов, размещением оборудования и инженерных устройств (санитарные приборы, отопление, вентиляция). Таким образом, форма здания во многом определяется функциональной закономерностью, но вместе с тем она строится по законам красоты.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объемно-планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

1.1.2. Характеристика строительной площадки

Проектируемый объект представляет собой 27-этажный односекционный жилой дом со сложившейся инфраструктурой. Здание возводится в г.Екатеринбурге на свободной территории в окружении существующей 9-16 этажной застройки.

Объект будет возводиться в городе Екатеринбурге.

В соответствии со СНИП 23-01-99* климатические условия площадки строительства:

- климатический район – I В

Климатические параметры холодного периода года:

- наиболее холодных суток:
 - с обеспеченностью 0,98 - - 42°
 - с обеспеченностью 0,92 - - 40°
- наиболее холодной пятидневки:
 - с обеспеченностью 0,98 - 38°
 - с обеспеченностью 0,92 - 35°
- абсолютная минимальная - -47° С
- количество осадков (ноябрь-март) – 114мм
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль - 3

Климатические параметры теплого периода года:

- средняя максимальная температура наиболее теплого месяца – 23,1
- абсолютная максимальная +38°С
- количество осадков (апрель-октябрь) – 383мм
- преобладающее направление ветра за июнь-август - 3
- район по ветровому давлению – 2 (нормативное значение ветрового давления 0,3 кН/м²)
- район по весу снегового покрова – 3 (нормативное значение веса снегового покрова 1,8кН/м²)
- зона влажности – 2 (нормальная)

Рельеф участка с перепадом высот 1 м

1.1.3. Решение генерального плана

Участок, отведенный под строительство 27-этажного жилого дома, площадью 4157,0 м², расположен в г. Екатеринбурге. Рельеф участка преимущественно спокойный, без значительных перепадов.

Среда района строительства – природно-техногенная, изменённая городской застройкой. Ближайшие строения – жилые здания 9 этажей – расположены за участком строительства на расстоянии более 50м.

Вокруг дома предусматривается кольцевой объезд, обеспечивающий проезд пожарных машин. Рядом со зданием предусмотрена автостоянка, общей вместительностью на 23 автомашин среднего класса. Для движения пешеходов проектируются тротуары.

Благоустройство территории предусматривает восстановление газона прилегающего участка, нарушенного в процессе строительства, устройство детской площадки. Покрытие проездов, стоянок и площадки для сбора мусора

выполняется в асфальтобетоне; Все дорожки и площадки имеют твердое покрытие (плиточное или асфальтобетон толщиной верхнего слоя 3 см.).

Вокруг здания предусмотрена отмостка шириной 1,0м., на детской площадке – из спецсмеси.

Озеленение территории предусматривает посадку деревьев и кустарников, устройство газонов.

Проект выполнен в максимальной увязке с существующим рельефом.

1.2. Архитектурно-конструктивное решение

Здания прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 23,04 х 23,13м. Вход в жилую часть здания запроектирован в осях "13-1" Входы в предприятия обслуживания расположены по фасадам в осях "А-К", "К-А", "1-13". Входы в подвал расположены на фасадах в осях "1-13" и "13-1".

Высота 1 этажа составляет 3,3м, жилых этажей - 2,85м, подвального этажа 2,51м, высота помещения технического чердака составляет - 1,8м., что соответствует абсолютной отметке +139,80.

Объемно-планировочные показатели по жилому дому

Тип квартиры	Количество по дому, шт.	Жилая площадь квартиры, м ²	Площадь квартиры, м ² (без учета неотопливаемых помещений)	Общая площадь квартир, м ²	Всего общая площадь квартир по жилому дому, м ²
1А	14	16,00	27,80	32,4	453,60
1Б	14	16,00	27,80	32,4	453,60
1В	14	14,00	28,20	32,00	448,00
1Г	14	14,00	28,20	32,00	448,00
1Д	14	23,10	42,70	46,70	653,80
1Е	14	23,10	42,70	46,70	653,80
2А	14	27,20	47,20	50,20	702,80
2Б	14	27,20	47,20	50,20	702,80
2В	14	26,60	53,10	55,40	775,60
2Г	14	26,60	51,10	53,40	747,60
ИТОГО	6039,60				

Технико-экономические показатели по жилому дому

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество
1	Этажность		27
2	Количество квартир	шт.	140
	в т. ч. 1-х комнатных	шт.	28
	в т. ч. 1-х комнатных студий	шт.	56
	в т. ч. 2-х комнатных	шт.	56
3	Жилая площадь квартир	м ²	2993,20
4	Общая площадь квартир	м ²	6039,60
5	Площадь квартир	м ²	5544,00
6	Площадь жилого здания	м ²	8607,1
7	Площадь застройки	м ²	746,97
8	Строительный объем	м ³	31319,34

Объемно-планировочные показатели по встроенным предприятиям обслуживания 1 этажа жилого дома

№ п/п	Наименование предприятия обслуживания	Общая площадь, м²	Полезная площадь, м²	Расчетная площадь, м²	Площадь операционных залов / офисов, м²
1	Тренажерный зал	84,74	79,26	77,24	36,21
2	Офисное помещение № 1	35,12	33,57	31,46	19,51
3	Офисное помещение № 2	26,16	24,70	22,13	17,96
4	Офисное помещение № 3	26,13	25,67	23,10	17,94
5	Офисное помещение № 4	34,58	33,13	31,11	25,15
6	Парикмахерская	53,31	49,48	47,26	19,55
7	Ателье по ремонту одежды	46,99	43,30	41,09	19,46
8	Пункт приема прачечной	55,04	50,77	47,26	16,14
9	Пункт приема химчистки	51,62	47,52	45,46	17,17

Жилой дом оснащен двумя лифтами грузоподъемностью 400 кг и 630 кг, один из этих лифтов грузопассажирский предназначен для перевозки пожарных подразделений.

На всех этажах здания имеется мусоропровод, мусорокамера которого располагается на 1-ом этаже здания. Она оборудована спринклером автоматического пожаротушения и трапом, и имеет обособленный выход на улицу.

Под домом располагается подвал, который используется для размещения подсобных помещений здания, технических помещений для ввода инженерных сетей.

Пластичность фасадов достигается определенной конфигурацией стен в планах, наличием лоджий со сплошным остеклением, использованием нескольких цветов и фактур отделочных материалов.

Наружная отделка зданий представлена лицевым силикатным окрашенным кирпичом, фактурным ломаным камнем и декоративной штукатуркой поверхностей. Окна представлены из ПВХ профиля, остекление лоджий витражи первого этажа из алюминиевого профиля. Наружные входные двери в жилой дом - металлические.

Крыльца и пандусы выкладываются керамогранитной плиткой, с противоскользящим покрытием.

Для доступа инвалидов в жилой дом предусмотрен пандус и возможность установки подъемника колясок.

Каркас здания представляет собой связевую систему состоящую из монолитных несущих стен, колонн-пилонов и монолитных плоских перекрытий.

Общая устойчивость и пространственная неизменяемость каркаса здания обеспечивается устройством диафрагм из монолитного железобетона на всю высоту здания. Монолитные перекрытия являются жесткими горизонтальными дисками, обеспечивающими совместную работу стен и колонн.

Сечения железобетонных вертикальных конструкций каркаса изменяются по высоте по мере снижения нагрузок.

Наружные стены подвала толщиной 400 мм – монолитные ж/б из бетона В25
Колонны монолитные ж/б из бетона В25 сечением согласно маркировочной схеме колонн с изменением размеров сечений по этажам.

Стены диафрагм жесткости толщиной 250 мм – монолитные ж/б из бетона В25.

Плиты перекрытия плоские толщиной 180 мм – монолитные ж/б из бетона В25.

Плита покрытия плоская толщиной 200 мм – монолитные ж/б из бетона В25.

Армирование конструкций по расчету на прочность, деформативность и трещиностойкость. Армирование монолитных колонн-пилонов, стен выполнено из продольной арматуры класса А500 и поперечной арматуры А240.

Армирование плит перекрытий и покрытия выполнено из арматуры класса А400.

Несущей системой каждого здания является пространственная рама, вертикальными несущими элементами которой являются стены-пилоны и развитые в сечении монолитные ядра жесткости (диафрагмы и лифтовая шахта), а горизонтальными – монолитные железобетонные плиты перекрытия, выполненные в безбалочном варианте.

Диафрагмы жесткости (стены лестничных клеток, шахта лифта, отдельно стоящие диафрагмы) монолитные из бетона В25 толщиной 200 мм.

Армирование стен лестничных клеток и шахты лифта осуществляется арматурой диаметром 12 мм АIII (А400) марки 25Г2С с шагом 200 мм.

Армирование отдельно стоящих диафрагм выполняется вертикальной арматурой диаметром 18 мм АIII (А400) марки 25Г2С с шагом 200 мм и горизонтальной диаметром 10 и 12 мм АIII (А400) марки 25Г2С с шагом 200 мм.

Обратную засыпку пазух выполнять местным непучинистым грунтом после возведения фундамента, устройства стен подземного этажа и устройства перекрытия над ним, одновременно с двух сторон здания, равномерно по периметру здания слоями толщиной не более 300 мм с уплотнением каждого слоя.

Исходя из инженерно-геологических условий строительной площадки. Фундаменты под конструкции каркаса выполнены из сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 на свайном основании, высота плиты 900мм, сваи железобетонные из бетона В25 длиной 7 м. с жесткой заделкой в тело фундаментной плиты.

Проектом предусмотрено:

- устройство щебеночного основания под бетонную подготовку толщиной 150мм, которое играет роль пластового дренажа.

- оклеечная гидроизоляция под фундаментной плитой из 3-х слоев гидроизола с проклейкой швов.

- оклеечная гидроизоляция по стенам подвала из 3-х слоев гидроизола.

- оклеечная гидроизоляция из 1-го слоя гидроизола до поверхности грунта.

Все монолитные железобетонные конструкции с уровня подвала по 10 этажи выполняются из бетона класса В25, вертикальные несущие конструкции с 11 по технический этажи выполнены из бетона класса В20. Все монолитные железобетонные конструкции в щитовой переставной опалубке.

По всем наружным стенам техподполья выполняется оклеечная гидроизоляция из двух слоев гидростеклоизола с прижимной стенкой из кирпича или цементно-стружечных плит.

Утепление пола 1-го этажа производится путем укладки в его конструкцию жестких минераловатных плит. Несущие конструкции надземной части здания являются продолжением конструкций подземной части, с такими же геометрическими размерами элементов, выполняются также в щитовой опалубке.

Соппротивление продавливанию узлов сопряжения перекрытий со стенками жесткости обеспечивается необходимой толщиной плит перекрытий, прочностью бетона и установкой поперечной арматуры.

Все элементы здания: перекрытия, лифтовые шахты, лестничные марши, лестничные площадки выполняются из монолитного железобетона.

Плиты балконов запроектированы из монолитного железобетона и составляют единую конструкцию с плитами перекрытия. В местах прохождения плит через наружные стены в плитах предусмотрены «окна», заполняемые эффективным утеплителем. Плита перекрытия толщиной 200 мм, поверх плит устраивается слой звукоизоляции толщиной 20 мм, по которой производится стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 40 мм. Под стяжкой устраивается мастика клеящая толщиной 5 мм, по которой наклеивается паркет штучный толщиной 15 мм.

Для исключения влагонакопления в стене, толщина внутреннего штукатурного слоя, выполняемого по металлической оцинкованной сетке, должна быть не менее 20 мм.

Описание несущих и ограждающих конструкций представлено в таблице 1.1.

Таблица 1.1. Несущие и ограждающие конструкции

№	Вид конструкций.	Краткая характеристика
1	Фундамент.	Свайные с монолитной фундаментной плитой толщиной 900 мм
2	Стена подвала.	Монолитный железобетон - 400мм, из бетона В25
3	Горизонтальная гидроизоляция.	Оклеечная из 3-х слоев гидроизола под плитой.
4	Вертикальная гидроизоляция.	Оклеечная из 3-х слоев гидроизола.
5	Каркас	Монолитные железобетонные стены и колонн-пилонов-250x800 мм, 250x890 мм, 450x450 мм.
6	Плита перекрытий	Монолитные железобетонные толщиной 180 мм
7	Диафрагмы жесткости	Монолитные железобетонные толщиной 200 мм

8	Наружные стены	Слоистая кладка с внутренним ненесущим слоем из керамзитобетонного стенового камня (190мм), наружный слой из силикатного крашеного кирпича (120мм) с прокладкой между ними плит пенополистирола.
9	Внутренние стены и простенки	Монолитные железобетонные толщиной 200
10	Перегородки	Выполнены из керамзитобетонного стенового камня 80мм, кирпичные - 120мм.
11	Лестницы, марши	Монолитные железобетонные толщиной 120
12	Окна	Из ПВХ профилей, с тройным остеклением
13	Внутренние двери	Деревянные
14	Чердак	Теплый
15	Кровля	плоская, не эксплуатируемая, из рулонных материалов
16	Водосток	Внутренний
17	Лифтовые шахты	Монолитные железобетонные
18	Балконы, лоджии	Ограждение панельное, тройным остеклением.
19	Тип антикоррозийной защиты конструкции	Протекторный грунт, битумный лак

1.2.1. Стены и перегородки

Наружные стены – слоистая кладка с внутренним ненесущим слоем из керамзитобетонного стенового камня (190мм), наружный слой из силикатного крашеного кирпича (120мм) с прокладкой между ними плит пенополистирола.

Теплотехнический расчет

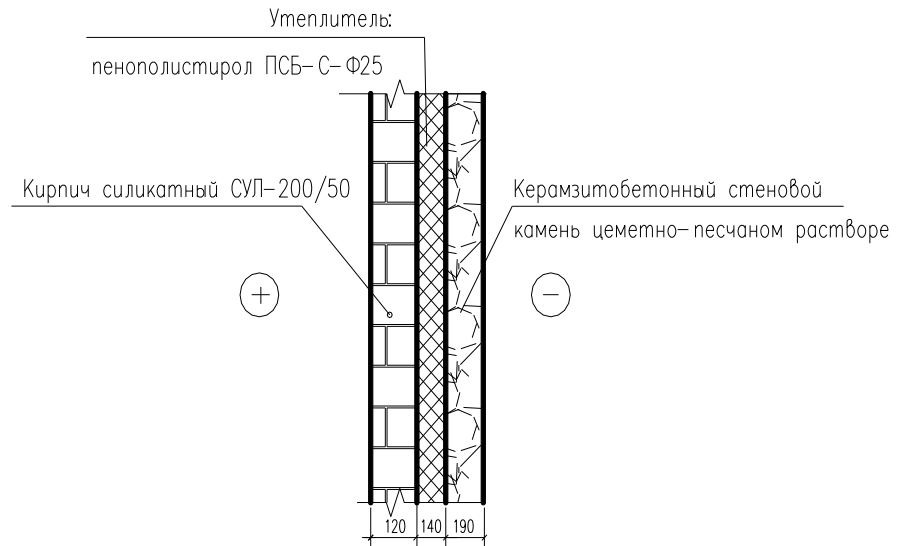
Исходные данные:

Город Екатеринбург - 2 зона влажности - сухая зона.

Внутренний режим помещения нормальный: $\varphi = 50 - 60\%$; $t_{int} = 20^\circ \text{C}$

Следовательно, условие эксплуатации ограждающей конструкции - А.

Задаемся конструкцией наружной стены:



$$\lambda_{\text{кир}} = 0,58 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}}, \rho_{\text{кир.}} = 1400 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\lambda_{\text{ум}} = 0,039 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}}, \rho_{\text{ум}} = 250 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$\lambda_{\text{кир}} = 0,33 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}}, \rho_{\text{кир}} = 100 \frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$$

$$t_{\text{int}} = 20^\circ\text{С}, t_{\text{ext}} = -27^\circ\text{С}, t_{\text{нт}} = -4,5^\circ\text{С}, z_{\text{нт}} = 207 \text{ см},$$

$$\alpha_i = 8,7 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}}, \alpha_e = 23 \frac{\text{Вт}}{\text{м} \cdot ^\circ\text{С}}, n = 1; \Delta t_n = 4,5^\circ\text{С}$$

Данная конструкция будет удовлетворять требованиям теплотехнического расчета, если будет выполняться два условия:

А) $R_o \geq R_{нд}$

Б) $\Delta t_o \leq t_n$

Проверяем условие а)

Определим градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{int}} - t_{\text{нт}}) z_{\text{нт}} = (20 - (-4,5)) 207 = 5071,5$$

Требуемое сопротивление теплопередачи:

$$R_{нд} = \text{ГСОП} \cdot a + b, \text{ где } a \text{ и } b \text{ — коэффициенты, принимаемые по таблице 4}$$

СНиП 23-02-2003. Для общественных зданий они составляют $a=0,0003$; $b=1,2$.

$$R_{nd} = 5071,5 \cdot 0,0003 + 1,2 = 2,72 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_o \geq 2,72 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm}$$

$$R_o = R_{int} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + R_{ext}$$

$$R_o = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{x}{0,039} + \frac{1}{23} = 2,72$$

$$\frac{x}{0,039} = 2,72 - 0,923$$

$$x = 0,039 \cdot 1,797 = 0,07$$

Окончательно принимаем $\delta_{ут} = 0,14$ м, тогда

$$R_o = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,58} + \frac{0,14}{0,039} + \frac{0,19}{0,33} + \frac{1}{23} = 4,42 m^2 \cdot ^\circ C / Bm \geq R_o^{mp} = 2,72 \frac{m^2 \cdot ^\circ C}{Bm} \Rightarrow 1-e$$

условие выполняется.

Проверяем условие б)

$$\Delta t_o = \frac{n \cdot (t_{int} - t_{ht})}{R_o \cdot \lambda_{int}} = \frac{1 \cdot (20 - (-4,5))}{4,42 \cdot 8,7} = \frac{24,5}{38,4} = 0,637 ^\circ C$$

$\Delta t_o = 0,637 ^\circ C < \Delta t_n = 4 ^\circ C \Rightarrow 2-e$ условие тоже выполняется.

Вывод: т.к. условия теплотехнического расчета выполняются, то данная конструкция удовлетворяет требованиям тепловой защиты зданий. При данной конструкции стены требуется утепление из пенополистирола с коэффициентом теплопроводности $\lambda=0,039$ Вт/м^{°C} 140 мм

1.2.2. Перекрытия и покрытия

№ пп	Наименование материала	Толщина слоя, b, м	γ_0 , кг/м ³	λ Вт/м°С	Примечание
1.	Рулонный ковер: 2 слоя "Филизола"	0,01	600	0,17	
2.	Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,04	1000	0,26	
3.	Керамзит насыпной от 0,05-0,12 м	0,05	600	0,18	
4.	Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,02	1000	0,26	
5.	Плита покрытия монолитная ж/б	0,18	2500	2,04	
6.	Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,04	1000	0,26	
7.	Утеплитель: негорючие теплоизоляционные плиты "ROCKWOOL ФЛОР БАТТС"	0,15	125	0,04	
8.	Пароизоляция: 1 слой "Бикроста"	0,005	600	0,17	
9.	Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,01	1000	0,26	
10.	Плита покрытия монолитная ж/б	0,18	2500	2,04	

Расчеты сопротивления теплопередаче

Данная конструкция будет удовлетворять требованиям теплотехнического расчета, если будет выполняться два условия:

А) $R_0 \geq R_{нд}$

Б) $\Delta t_0 \leq t_n$

Проверяем условие а)

Определим градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (20 - (-4,5)) \cdot 207 = 5071,5$$

Требуемое сопротивление теплопередачи:

$R_{нд} = ГСОП \cdot a + b$, где a и b — коэффициенты, принимаемые по таблице 4, определяем интерполяцией значение сопротивления теплопередаче:

$$R_{0тр} = 4,159 \text{ м}^2 \cdot \text{°С} / \text{Вт} \text{ — для покрытий зданий}$$

Определяем сопротивление ограждающей конструкции:

Требуемая толщина утеплителя:

$$R_0 = (1/\alpha_{в} + \delta_1 / \lambda_1 + \delta_2_{ут} / \lambda_2_{ут} + \delta_3 / \lambda_3 + \delta_4 / \lambda_4 + \delta_5 / \lambda_5 + 1/\alpha_{н}) \geq R_{0тр} ;$$

$$R_0 = (1/8,7 + 0,01/0,17 + 0,04/0,26 + 0,05/0,18 + 0,02/0,26 + 0,18/2,04 + 0,04/0,26 + 0,15/0,04 + 0,005/0,17 + 0,18/2,04 + 1/23) = 4,84 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

С учетом коэффициента теплотехнической однородности

$$R_0 = 4,84 \times 0,92 = 4,45 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{0\text{тр}} = 4,159 \text{ м}^2\text{°C/Вт.}$$

Вывод: При данной конструкции покрытия требуется утепление теплоизоляционных плит из минеральной ваты – 150 мм.

1.2.3. Расчет звукоизоляции

1. Характеристика

Рассматриваются звукоизолирующие показатели – индекс изоляции воздушного шума и индекс приведенного уровня ударного шума

3-х типов междуэтажных перекрытий над помещениями с разным шумовым режимом в монолитных жилых домах :

первый тип – перекрытия со второго этажа и выше (жилые помещения-жилые помещения);

- второй тип – перекрытия над встроенными помещениями 1-го этажа с предприятиями бытового обслуживания населения, банком и круглосуточным банкоматом, офисными и пр.;
- третий тип – перекрытия над спортивным (в проекте название тренажерный) залом.

Для всех трёх типов междуэтажных перекрытий обязательной является конструктивная часть следующего состава (рис.1):

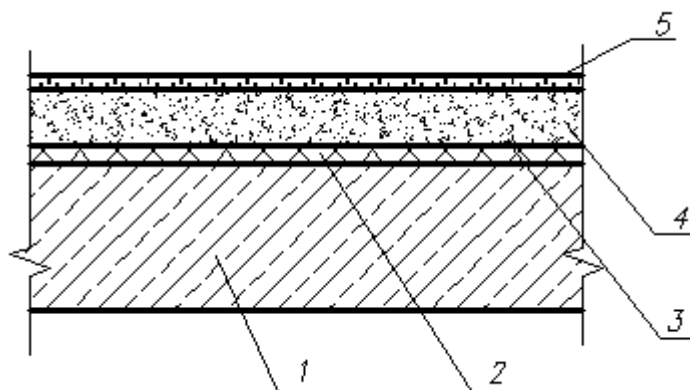


Рис.1. Состав междуэтажного перекрытия:

- 1 – монолитная плита перекрытия толщиной 180 мм; 2 – древесно-волоконная плита $\gamma=250\text{кг/м}^3$ толщиной 24 мм; 3 - пароизоляция из пергамина(1 слой); 4 - стяжка из керамзитобетона $\gamma=1200 \text{ кг/м}^3$ толщиной 51 мм; 5 – линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове на мастике или водостойком клее.

Такие перекрытия отнесены нами к первому типу – перекрытий между жилыми этажами. Второй тип перекрытий отличается дополнительным

конструктивным слоем из минеральной плиты FTBARRIER , которая служит огнезащитным элементом конструкции перекрытия 1-го этажа, преградой на случай возникновения пожара во встроенных помещениях здания (рис.2).

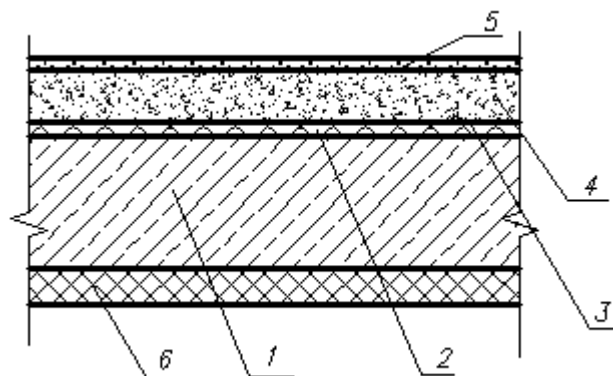


Рис.2. Состав междуэтажного перекрытия второго типа:

- 1 – монолитная плита перекрытия толщиной 180 мм; 2 – древесно-волоконная плита $\gamma=250\text{кг/м}^3$ толщиной 24 мм; 3 - пароизоляция из пергамина(1 слой);
4 - стяжка из керамзитобетона $\gamma=1200\text{ кг/м}^3$ толщиной 51 мм; 5 – линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове на мастике или водостойком клее; 6 – минплита FTBARRIER $\gamma=100\text{ кг/м}^3$ толщиной 50 мм.

Третий тип перекрытий рассматривается в п.2.2(рис.3) как предложение по дополнительной изоляции воздушного шума только над тренажерным залом. Кроме того, в отделке встроенных помещений 1-го этажа проектируется использовать подвесной потолок типа «Есophon».

2. Оценка звукоизолирующей способности конструкции перекрытий.

Нормируемыми параметрами звукоизоляции внутренних ограждающих конструкций жилых зданий являются индекс изоляции воздушного шума R_w , дБ и индекс приведенного уровня ударного шума L_{nw} , дБ.

Нормативные значения индексов изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями R_w и индексов приведенного уровня ударного шума L_{nw} приведены в таблице 6 [1] для категорий зданий А, Б и В:

- категория А- высококомфортные условия;
- категория Б- комфортные условия;
- категория В- предельно допустимые условия.

По согласованию с заказчиком расчеты звукоизоляции и выводы по ним будут приводиться к требованиям для жилых зданий категорий Б и В.

Как следует из чертежей планировки помещений, максимально высокие требования по звукоизоляции предъявляются к перекрытиям между помещениями квартир и расположенным под ними спортивным залом (в данном проекте - тренажерный зал в доме стр.№7 в осях Д-Ж,11-13); менее высокие

требования - к перекрытиям между помещениями квартир и офисов. Выборка справочных данных из таблицы 6

[1] по нормативным показателям R_w , дБ и L_{nw} , дБ представлена ниже.

№ п/п	Наименование и расположение ограждающей конструкции	R_w , дБ	L_{nw} , дБ
1	Перекрытия между помещениями квартир:		
	в домах категории Б	52	58
	в домах категории В	50	60
2	Перекрытия между помещениями квартиры и расположенными под ними административными помещениями, офисами: в домах категории Б и В	50	60
3	Перекрытия между помещениями квартиры и расположенными под ними спортивными залами: в домах категории Б и В	60	58

2.1. Расчет изоляции воздушного и ударного шума выполнен по методике, изложенной в п. 3.10 и 3.11 [2].

Определяются поверхностные плотности элементов перекрытия:

$$m_1 = 2500 \times 0.18 = 450 \text{ кг/м}^2;$$

$$m_2 = 1200 \times 0.051 = 61,2 \text{ кг/м}^2.$$

Величина индекса изоляции воздушного шума несущей плитой перекрытия составит:

$$R_w = 37 \lg m_1 - 43 = 37 \lg 450 - 43 = 55 \text{ дБ}$$

Частота резонанса несущей части и конструкции пола междуэтажного перекрытия определяется по формуле:

$$f_p = 0,16 \times [E_d \times (m_1 + m_2) / d \times m_1 \times m_2]^{0,5} =$$

$$= 0,16 \times [10^6 \times (450 + 61,2) / 0,0216 \times 450 \times 61,2]^{0,5} = 148 \text{ Гц}$$

где $E_d = 10^6 \text{ Па}$;

$$\varepsilon = 0,1;$$

$$d = d_0 \times (1 - \varepsilon) = 0,024 \times (1 - 0,1) = 0,0216 \text{ м}$$

По таблице 15 [2] определяется индекс изоляции воздушного шума междуэтажным перекрытием $R_w = 55 \text{ дБ}$.

Индекс изоляции приведенного уровня ударного шума L_{nw} только несущей плитой перекрытия в соответствии с таблицей 18[2] составляет

$L_{nw0} = 76$ дБ. Частота собственных колебаний пола определяется по формуле:

$$f_0 = 0,16 \times [E_d / dx \cdot m_2]^{0,5} = 0,16 \times [10^6 / 0,0216 \times 61,2]^{0,5} = 139 \text{ Гц}$$

По таблице 17 [2] определяется индекс приведенного уровня ударного шума под перекрытием $L_{nw} = 57$ дБ.

2.2. Сравнение расчетных значений индекса изоляции воздушного шума R_w и индекса приведенного уровня ударного шума L_{nw} с нормативными требованиями [1].

- Конструктивное решение перекрытия первого типа между жилыми помещениями со 2-го по верхний этажи (рис.1) удовлетворяет нормативным требованиям изоляции воздушного и ударного шума:

- расчетный индекс изоляции воздушного шума $R_w = 55$ дБ больше нормативного значения $R_w^H = 52$ дБ;
- расчетный индекс приведенного уровня ударного шума $L_{nw} = 57$ дБ меньше нормативного значения $L_{nw}^H = 58$ дБ.

- Конструктивное решение перекрытия второго типа между жилыми помещениями 2-го этажа и офисными помещениями, предприятиями бытового обслуживания населения и пр. (рис.2) удовлетворяет нормативным требованиям изоляции воздушного и ударного шума:

- расчетный индекс изоляции воздушного шума $R_w = 55$ дБ больше нормативного значения $R_w^H = 50$ дБ;
- расчетный индекс приведенного уровня ударного шума $L_{nw} = 57$ дБ меньше нормативного значения $L_{nw}^H = 60$ дБ.

- Конструктивное решение междуэтажного перекрытия между жилыми помещениями и спортивным залом (третий тип перекрытий) удовлетворяет нормативным требованиям [1] только в части изоляции ударного шума при его распространении из помещений квартир во встроенные помещения 1-го этажа:

- расчетный индекс приведенного уровня ударного шума $L_{nw} = 57$ дБ меньше нормативного значения $L_{nw}^H = 58$ дБ.

но значительно уступает требованиям изоляции воздушного шума междуэтажным перекрытием над тренажерным залом:

- расчетный индекс изоляции воздушного шума $R_w = 55$ дБ меньше нормативного значения $R_w^H = 60$ дБ;

Для повышения индекса изоляции воздушного шума до нормативного уровня в помещении тренажерного зала необходимо устройство подвесного потолка типа «Есорфон» со звукопоглощающим слоем (рис.3).

К плите перекрытия крепится подвесной потолок «Есорфон» с двумя по 50мм слоями звукопоглощающей ваты «Шуманет БМ», которая помещается во внутреннее пространство между плитой перекрытия и акустическим потолком. Общая толщина звукопоглощающего потолка составит 150...170 мм, при этом величина снижения шума в защищаемом помещении [3, 4], должна составить – 5... 7 дБ.

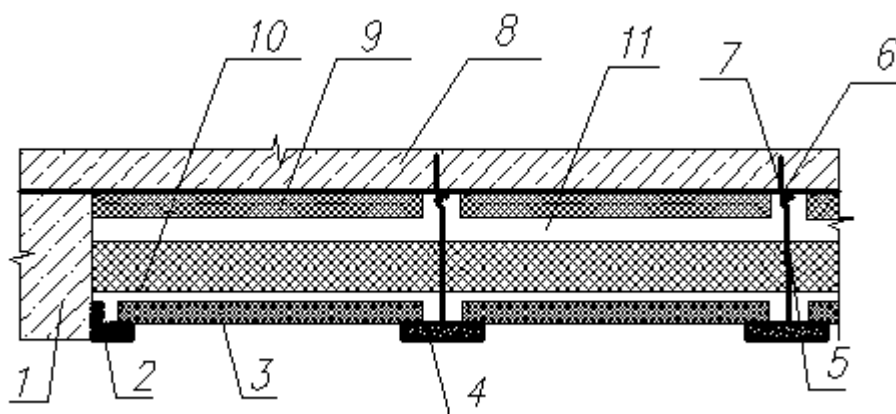


Рис.3.Конструкция дополнительной звукоизоляции перекрытия:

1 - стена; 2 – пристенный уголок «Есорфон»; 3 - плитка звукопоглощающего потолка «Есорфон»; 4 –главный профиль конструкции потолка «Есорфон»; 5 – подвес конструкции потолка «Есорфон»; 6 - уголок с отверстием для подвеса; 7 – анкер-дюбель; 8 - монолитная плита перекрытия; 9 – минвата FTBARRIER;10 – звукопоглощающая вата «Шуманет БМ» 100 мм толщиной(2 слоя); 11 – воздушный зазор 50 ...100 мм.

Подвесной потолок «Есорфон» для всех иных помещений 1-го этажа выполняется по традиционной технологии, что позволит обеспечить выполнение эстетических требований к отделке помещений.

Вывод: 1.Конструкция междуэтажного перекрытия, в состав которого входит

- линолеум на теплоизолирующей подоснове толщиной 5мм;
- мастика клеящая или водостойкий клей;
- стяжка из керамзитобетона $\gamma=1200 \text{ кг/м}^3$ толщиной 51 мм;
- пароизоляция - слой пергамина;
- плита древесноволокнистая $\gamma=250 \text{ кг/м}^3$ толщиной 24 мм;
- монолитное перекрытие толщиной 180 мм;
- минеральная плита FTBARRIER $\gamma=100 \text{ кг/м}^3$ толщиной 50 мм

обеспечивает индекс изоляции воздушного шума $R_w= 55 \text{ дБ}$ и не соответствует нормативному значению R_w (поз.6 табл.6 [1])для конструкций перекрытий,

разделяющих помещения квартир и расположенным под ними тренажерным залом:

в домах категории Б, В индекс $R_w = 60$ дБ.

2. Для устранения отмеченного несоответствия предусматривается в составе подвесного потолка типа «Есophon» два слоя звукопоглощающей ваты «Шуманет БМ» общей толщиной 100 мм, что позволит увеличить индекс изоляции воздушного шума до 60 дБ.

1.2.4.Кровля

Крыша жилой части запроектирована с теплым чердаком. Кровельный «пирог» устраивается по чердачному перекрытию и состоит из:

- верхний слой кровельного ковра - гидроизоляционный материал "Филиизол В";
- нижний слой кровельного ковра - гидроизоляционный материал "Филиизол В";
- огрунтовка праймером;
- армированная стяжка из цементно-песчаного раствора М100 с арматурной сеткой $\varnothing 3$ Вр-I с ячейкой 100x100 мм;
- уклонообразующий слой из керамзитового гравия плотностью 600кг/м³ от 20 до 120 мм;
- выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М50 20 мм.

Отвод дождевой воды с кровли предусматривается через внутренний водосток. Для заполнения дверных и оконных проемов используется деревянная столярка с двухкамерным стеклопакетом и поворотнo-откидным механизмом открывания створок для проветривания помещений.

Водосток с покрытия устраивается внутренний организованный. Сбор воды осуществляется воронками.

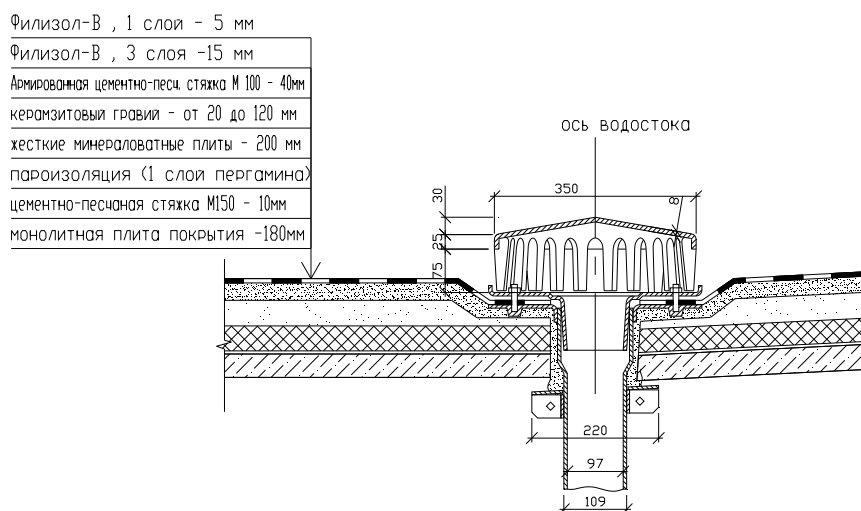


Рис. 1.2. Воронка для сбора воды

1.2.5. Окна и двери

В здании запроектировано тройное остекление. Используются оконные переплёты из профиля «КВЕ» с герметичными стеклопакетами, которые имеют стекло ГОСТ 111-78 толщиной 4мм.

Требуемое сопротивление теплопередаче, отвечающее санитарно-гигиеническим и комфортным условиям, определяют по таблице 16* СНиП II-3-79

$$R_o^{тр} = 0,495 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$$

Исходя из $R_o^{тр} = 0,495 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}$, подбираем заполнение оконных проемов.

Принимаем – остекление в виде трехкамерного стеклопакета с

$$R_o = 0,51 \frac{м^2 \cdot ^\circ C}{Вт}.$$

В проекте использованы пять типоразмеров дверей. Спецификация дверей показана в таблице 1.3.

Таблица 1.3. Спецификация дверей

Обозначение позиции	Обозначение	Наименование	Количество
Д2п	ГОСТ 6629-74л4	ДГ 21-10п	176
Д3п		ДГ 21-8п	192
Д4л		ДГ 21-7л	64
Д4п		ДГ 21-21п	129
Д5		ДВ 77	64

1.2.6. Внутренняя отделка помещений

Согласно функциональному назначению помещения отделка полов, стен и потолков в каждом помещении индивидуально. Спецификация отделки помещений приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.3. Спецификация отделки помещений

Наименование	Виды отделки
<u>Помещения квартир:</u> Стены жилых помещений	- Оклейка обоями
Стены кухон	- Окраска лакокрасочными материалами
Стены ванных и туалетных комнат	- Масленая окраска с облицовкой фронтона кухонного оборудования керамической плиткой

<p>Потолки в жилых комнатах, кухнях, передних, коридорах, ванных комнатах, с/у, лоджиях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Водоэмульсионная окраска с облицовкой фронтона кухонного оборудования керамической плиткой
<p>Полы в жилых комнатах, передних, коридорах</p>	<ul style="list-style-type: none"> - оклейка обоями: влагостойкими, моющими
<p>Полы в жилых комнатах, передних, коридорах</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Облицовка глазурованной плиткой на высоту 1,8м; остальное водоэмульсионная окраска
<p>Полы в кухнях</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Окраска водоэмульсионной краской белого цвета
<p>Полы в ванных и туалетных комнатах</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Паркет штучный
<p>Полы в ванных и туалетных комнатах</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ламинат
<p>Полы в ванных и туалетных комнатах</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Линолеум на вспененной ПВХ-основе
<p>Полы в ванных и туалетных комнатах</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Линолеум на тканевой основе
<p>Полы лоджий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Керамическая плитка по цем. песч. стяжке
<p>Полы лоджий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Керамическая плитка по цем. песч. стяжке
<p>Окна и двери лоджий</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ПВХ с тройным остеклением
<p>Двери</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Деревянные
<p>Двери</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Деревянные
<p><u>Нежилые помещения:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> - Высококачественная клеевая окраска теплых тонов на всю высоту
<p>Стены лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Высококачественная клеевая окраска теплых тонов на всю высоту
<p>Стены лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Высококачественная клеевая окраска теплых тонов на всю высоту
<p>Потолки лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Окраска водоэмульсионной краской белого цвета
<p>Потолки лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Окраска водоэмульсионной краской белого цвета
<p>Полы лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Окраска водоэмульсионной краской белого цвета
<p>Полы лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Керамическая плитка по цем. песч. стяжке
<p>Полы лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Керамическая плитка по цем. песч. стяжке
<p>Полы лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Керамическая плитка по цем. песч. стяжке
<p>Полы лифтовых холлов, поэтажных коридоров и вестибюлей, лестничных клеток, техпомещений</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Керамическая плитка по цем. песч. стяжке
<p>Окна</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ПВХ с тройным остеклением с шумозащитным клапаном
<p>Окна</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ПВХ с тройным остеклением с шумозащитным клапаном
<p>Двери техпомещений, тамбурные, лестничные</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Деревянные, окраска бесцветным лаком
<p>Двери техпомещений, тамбурные, лестничные</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Деревянные, окраска бесцветным лаком
<p>Лестничные поручни</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Окраска нитроэмалью
<p>Лестничные поручни</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Окраска нитроэмалью

1.2.7. Наружная отделка

Наружные стены – слоистая кладка с внутренним ненесущим слоем из керамзитобетонного стенового камня (190мм), наружный слой из силикатного крашеного кирпича (120мм) с прокладкой между ними плит пенополистирола. По периметру оконных и дверных проемов, а также по торцам плит необходимо выполнить рассечки из минплиты шириной не менее 200мм.

1.2.8. Техничко-экономические показатели проектного решения Техничко-экономические показатели по генплану

№ п/п	Наименование	Ед.	Количество	Примечание
1.	Площадь участка	м ²	4157,0	
2.	Площадь застройки	м ²	746,97	
3.	Площадь асфальтобетонного покрытия (проезды, автостоянки)	м ²	1738,71	
5.	Площадь асфальтобетонного покрытия (тротуар)	м ²	514,63	
6	Площадь отмостки	м ²	28,85	
7	Площадь песчано-гравийного покрытия	м ²	345,86	
9	Площадь плиточного покрытия	м ²	30,43	
10	Площадь озеленения	м ²	751,55	

РАЗДЕЛ 2.
РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ

2. Введение

В данной дипломной работе здание 27-этажного жилого дома запроектировано монолитным. Монолитным являются стены здания, перекрытия, фундаменты.

2.1. Сбор нагрузок

2.1.1 Постоянная нагрузка на покрытие и перекрытие

Постоянные нагрузки на перекрытия приняты согласно приложению 1.

Сбор нагрузок на 1 м² подвала (тип пола 16)

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
<u>Постоянная нагрузка</u>			
1. Бетон В25 – 30 мм	0,072	1,1	0,079
2. Стяжка из ц.п. р-ра М200 – 20 мм	0,04	1,1	0,044
3. Бетон В7,5 – 120 мм	-	-	-
	-	-	-
	-	1,1	-
Всего	0,112		0,123
<u>Временная нагрузка</u>			
Полезная: 0,2 т/м ²	0,2	1,2	0,24
Всего	0,2		0,24
<u>Итого на плиту</u>			
	0,313		0,363

Сбор нагрузок на 1 м² холлов, вестибюлей, раздевалок, приемных пунктов 1-го этажа (тип пола 1)

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
<u>Постоянная нагрузка</u>			
1. Керамогранит на клею – 30 мм	0,072	1,1	0,079
2. Стяжка из керамзитобетона $\gamma=1200$ кг/м ³ – 40 мм	0,048	1,3	0,062
3. Гравий керамзитовый – 60 мм	0,027	1,3	0,035
4. Монолитная плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
Всего	0,147		0,176
<u>Временная нагрузка</u>			
Полезная: 0,3 т/м ²	0,3	1,2	0,36
Всего	0,3		0,36
<u>Итого на плиту</u>			
	0,447		0,536

Сбор нагрузок на 1 м² гостиных, спален и коридоров квартир на отм. +3,300 (тип пола 7*)

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
<u>Постоянная нагрузка</u>			
1. Линолеум – 5 мм	0,004	1,3	0,005
2. Стяжка из керамзитобетона $\gamma=1200$ кг/м ³ – 51 мм	0,061	1,3	0,079
3. Плиты двп $\gamma=250$ кг/м ³ – 24 мм	0,006	1,3	0,008
4. Монолитная плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
5. Мин. плита Барьер $\gamma=100$ кг/м ³ – 50 мм	0,005	1,3	0,007

Стр.

Всего		0,076		0,099
	<u>Временная нагрузка</u>			
Полезная: 0,15 т/м ²		0,15	1,3	0,195
Всего		0,15		0,195
	<u>Итого на плиту</u>	0,226		0,294

Сбор нагрузок на 1 м² гостиных, спален и коридоров квартир на отм. +6,150 и выше (тип пола 7)

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
	<u>Постоянная нагрузка</u>		
1. Линолеум – 5 мм	0,004	1,3	0,005
2. Стяжка из керамзитобетона Y=1200 кг/м ³ – 51 мм	0,061	1,3	0,079
3. Плиты двп Y=250 кг/м ³ – 24 мм	0,006	1,3	0,008
4. Монолитная плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
Всего	0,071		0,092
	<u>Временная нагрузка</u>		
Полезная: 0,15 т/м ²	0,15	1,3	0,195
Всего	0,15		0,195
	<u>Итого на плиту</u>	0,221	0,287

Сбор нагрузок на 1 м² лифтовых холлов, межквартирных коридоров (тип пола 9)

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
	<u>Постоянная нагрузка</u>		
1. Плитка керамическая – 6 мм	0,012	1,1	0,013
2. Стяжка цементно-песчаная М200 – 15 мм	0,03	1,1	0,033
3. Стяжка из керамзитобетона Y=1200 кг/м ³ – 59 мм	0,071	1,3	0,092
5. Монолитная плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
Всего	0,113		0,138
	<u>Временная нагрузка</u>		
Полезная: 0,3 т/м ²	0,3	1,2	0,36
Всего	0,3		0,36
	<u>Итого на плиту</u>	0,413	0,498
Всего	0,3		0,36
	<u>Итого на плиту</u>	0,372	0,439

Сбор нагрузок на 1 м² лоджий 10.1–10.8 на отм. +12,050 (тип пола 13*)

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
	<u>Постоянная нагрузка</u>		
1. Керамогранит на клею – 30 мм	0,072	1,1	0,079
2. Армированная стяжка из ц. п. р-ра М150 – 40 мм	0,096	1,1	0,106
3. Минплита РУФБАТТС – 200 мм	0,04	1,3	0,052
4. Стяжка цементно-песчаная М50 – 10 мм	0,02	1,1	0,022
5. Монолитная плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
Всего	0,228		0,259
	<u>Временная нагрузка</u>		
Полезная: 0,2 т/м ²	0,2	1,2	0,24
Всего	0,2		0,24
	<u>Итого на плиту</u>	0,428	0,499

Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия технического этажа (тип пола 15)

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
<u>Постоянная нагрузка</u>			
1. Стяжка из ц. п. р-ра М200 – 40 мм	0,08	1,1	0,088
2. Пенополистирол ПСБ35 – 30 мм	0,011	1,3	0,014
3. Затирка ц. п. р-ром М150 – 10 мм	0,02	1,1	0,022
4. Монолитная плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
Всего	0,111		0,124
<u>Временная нагрузка</u>			
Полезная: 0,07 т/м ² (т.к. жилой дом)	0,07	1,3	0,091
Всего	0,07		0,091
<u>Итого на плиту</u>	0,181		0,215

Сбор нагрузок на 1 м² плиты покрытия

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
<u>Постоянная нагрузка</u>			
1. Верхн. и нижн. слои флиззола	0,008	1,3	0,01
2. Цементно-песчаная стяжка М100 с армированием - 40 мм	0,10	1,1	0,11
3. Утеплитель – Мин. плита руфбатгс - 200 мм	0,04	1,3	0,052
4. Керамзитовый гравий $\gamma=600 \text{ кг/м}^3$ по уклону - 20-120 мм	0,072	1,3	0,094
5. Затирка из цементно-песчанного раствора М 50 – 10 мм	0,02	1,1	0,022
6. Монолитная ж.б. плита – 180 мм	-	1,1	-
Всего	0,24		0,288
<u>Временная нагрузка</u>			
0,05 т/м ² – на все уч-ки	0,05	1,3	0,065
От снега 0,126 т/м ² (в местах отсутствия снеговых мешков) – уч. 1	0,126	/0,7	0,18
От снега 0,175 т/м ² (над лестничной клеткой) – уч. 2	0,175	/0,7	0,25
От снега 0,315 т/м ² (над лифтом) – уч. 3	0,315	/0,7	0,45
От снега 0,378 т/м ² (в местах наибольших снеговых мешков) – уч. 4	0,378	/0,7	0,54
Всего на уч. 1 (между осями Б и Е до оси 1 оси и после оси 13)	0,176		0,245
на уч. 2 (л.к.)	0,225		0,315
на уч. 3 (лифт)	0,365		0,515
на уч. 4 (основная часть крыши)	0,428		0,605
<u>Итого на плиту на уч. 1 (между осями Б и Е до оси 1 и после оси 13)</u>	0,416		0,533
на уч. 2 (л.к.)	0,465		0,603
на уч. 3 (лифт)	0,605		0,803
на уч. 4 (основная часть крыши)	0,668		0,893

2.1.2 Временная нагрузка на покрытие и перекрытие

Здания и помещения	Нормативные значения нагрузок ρ , кПа (кгс/м ²)		Нормативные значения нагрузок ρ , кПа (кгс/м ²)	
	полное	пониженное	пониженное	пониженное
1. Квартиры жилых зданий; спальня помещения детских дошкольных учреждений и школ-интернатов; жилые помещения домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц; палаты больниц и санаториев; террасы	1,5 (150)	0,3 (30)	195	0,3 (30)
г) торговые, выставочные и экспозиционные	4,0 (400)	1,4 (140)	480	1,4 (140)
8. Технический чердак	4(400)	—	195	—
10. Балконы (лоджии) с учетом нагрузки:			480	
а) полосовой равномерной на участке шириной 0,8м вдоль ограждения балкона(лоджии)	4,0 (400)	1,4(140)		1,4(140)
б) сплошной равномерной на площади балкона (лоджии), воздействие которой неблагоприятнее, чем определяемое по поз. 10, а	2,0 (200)	0,7 (70)	240	0,7 (70)
12. Вестибюли, фойе, коридоры, лестницы (с относящимися к ним проходами), примыкающие к помещениям, указанным в позициях:			360	
а) 1, 2 и 3	3,0 (300)	1,0 (100)		1,0 (100)

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать:

1,3 — при полном нормативном значении менее 2,0 кПа (200кгс/м²);

1,2 — при полном нормативном значении 2,0 кПа (200кгс/м²) и более.

2.1.3 Технологические нагрузки.

Технологические нагрузки учитывались дополнительно исходя из технического задания и технологии.

2.1.4. Снеговые нагрузки.

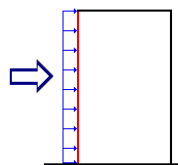
Снеговая нагрузка на покрытия – 180 кг/м² (значение расчетное). Также учитывались снеговые мешки на эксплуатируемой кровле.

2.1.5. Ветровые нагрузки.

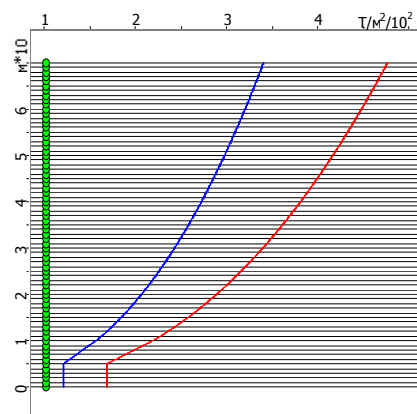
ВЕТЕР

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Исходные данные	
Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0,03 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



Параметры	
Поверхность	Наветренная поверхность
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4
Н	70 м



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	0,012	0,017
1	0,012	0,017
2	0,012	0,017
3	0,012	0,017
4	0,012	0,017
5	0,012	0,017
6	0,013	0,018
7	0,013	0,019
8	0,014	0,02
9	0,015	0,021
10	0,016	0,022
11	0,016	0,023
12	0,017	0,023
13	0,017	0,024
14	0,018	0,025
15	0,018	0,026
16	0,019	0,026
17	0,019	0,027

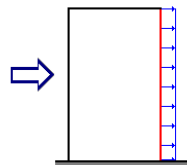
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
18	0,02	0,028
19	0,02	0,028
20	0,021	0,029
21	0,021	0,029
22	0,021	0,03
23	0,022	0,03
24	0,022	0,031
25	0,023	0,032
26	0,023	0,032
27	0,023	0,032
28	0,024	0,033
29	0,024	0,033
30	0,024	0,034
31	0,025	0,034
32	0,025	0,035
33	0,025	0,035
34	0,025	0,036
35	0,026	0,036
36	0,026	0,036
37	0,026	0,037
38	0,027	0,037
39	0,027	0,038
40	0,027	0,038
41	0,027	0,038
42	0,028	0,039
43	0,028	0,039
44	0,028	0,04
45	0,028	0,04
46	0,029	0,04
47	0,029	0,041
48	0,029	0,041
49	0,029	0,041
50	0,03	0,042
51	0,03	0,042
52	0,03	0,042
53	0,03	0,043
54	0,031	0,043
55	0,031	0,043
56	0,031	0,044
57	0,031	0,044
58	0,032	0,044
59	0,032	0,044
60	0,032	0,045
61	0,032	0,045
62	0,032	0,045
63	0,033	0,046
64	0,033	0,046
65	0,033	0,046
66	0,033	0,046
67	0,033	0,047
68	0,034	0,047
69	0,034	0,047
70	0,034	0,048
71	0,034	0,048
72	0,034	0,048
73	0,035	0,048
74	0,035	0,049
75	0,035	0,049
76	0,035	0,049
77	0,035	0,050

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
78	0.036	0,050
79	0.036	0,050
80	0.036	0,050
81	0.036	0,051
82	0.036	0,051
83	0,037	0,051

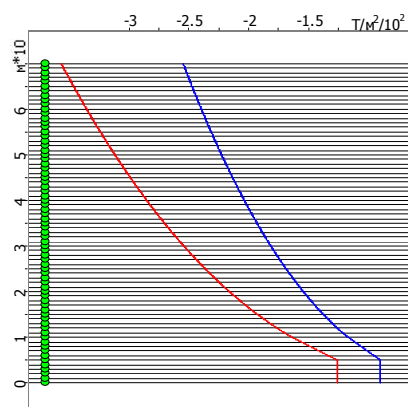
ВЕТЕР

Расчет выполнен по нормам проектирования "СНиП 2.01.07-85* с изменением №2"

Исходные данные	
Ветровой район	II
Нормативное значение ветрового давления	0,03 Т/м ²
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



Параметры	
Поверхность	Подветренная поверхность
Шаг сканирования	1 м
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4
Н	70 м



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,009	-0,013
1	-0,009	-0,013
2	-0,009	-0,013
3	-0,009	-0,013
4	-0,009	-0,013
5	-0,009	-0,013
6	-0,01	-0,013
7	-0,01	-0,014

8	-0,011	-0,015
9	-0,011	-0,016
10	-0,012	-0,016
11	-0,012	-0,017
12	-0,013	-0,018
13	-0,013	-0,018
14	-0,013	-0,019
15	-0,014	-0,019
16	-0,014	-0,02
17	-0,014	-0,02
18	-0,015	-0,021
19	-0,015	-0,021
20	-0,015	-0,022
21	-0,016	-0,022
22	-0,016	-0,022
23	-0,016	-0,023
24	-0,017	-0,023
25	-0,017	-0,024
26	-0,017	-0,024
27	-0,017	-0,024
28	-0,018	-0,025
29	-0,018	-0,025
30	-0,018	-0,025
31	-0,018	-0,026
32	-0,019	-0,026
33	-0,019	-0,026
34	-0,019	-0,027
35	-0,019	-0,027
36	-0,02	-0,027
37	-0,02	-0,028
38	-0,02	-0,028
39	-0,02	-0,028
40	-0,02	-0,029
41	-0,021	-0,029
42	-0,021	-0,029
43	-0,021	-0,029
44	-0,021	-0,03
45	-0,021	-0,03
46	-0,022	-0,03
47	-0,022	-0,03
48	-0,022	-0,031
49	-0,022	-0,031
50	-0,022	-0,031
51	-0,022	-0,031
52	-0,023	-0,032
53	-0,023	-0,032
54	-0,023	-0,032
55	-0,023	-0,032
56	-0,023	-0,033
57	-0,023	-0,033
58	-0,024	-0,033
59	-0,024	-0,033
60	-0,024	-0,034
61	-0,024	-0,034
62	-0,024	-0,034
63	-0,024	-0,034
64	-0,025	-0,034
65	-0,025	-0,035
66	-0,025	-0,035
67	-0,025	-0,035
68	-0,025	-0,035

69	-0,025	-0,035
70	-0,025	-0,036
71	-0,026	-0,036
72	-0,026	-0,036
73	-0,026	-0,036
74	-0,026	-0,036
75	-0,026	-0,037
76	-0,026	-0,037
77	-0,026	-0,037
78	-0,027	-0,037
79	-0,027	-0,037
80	-0,027	-0,038
81	-0,027	-0,038
82	-0,027	-0,038
83	-0,027	-0,038

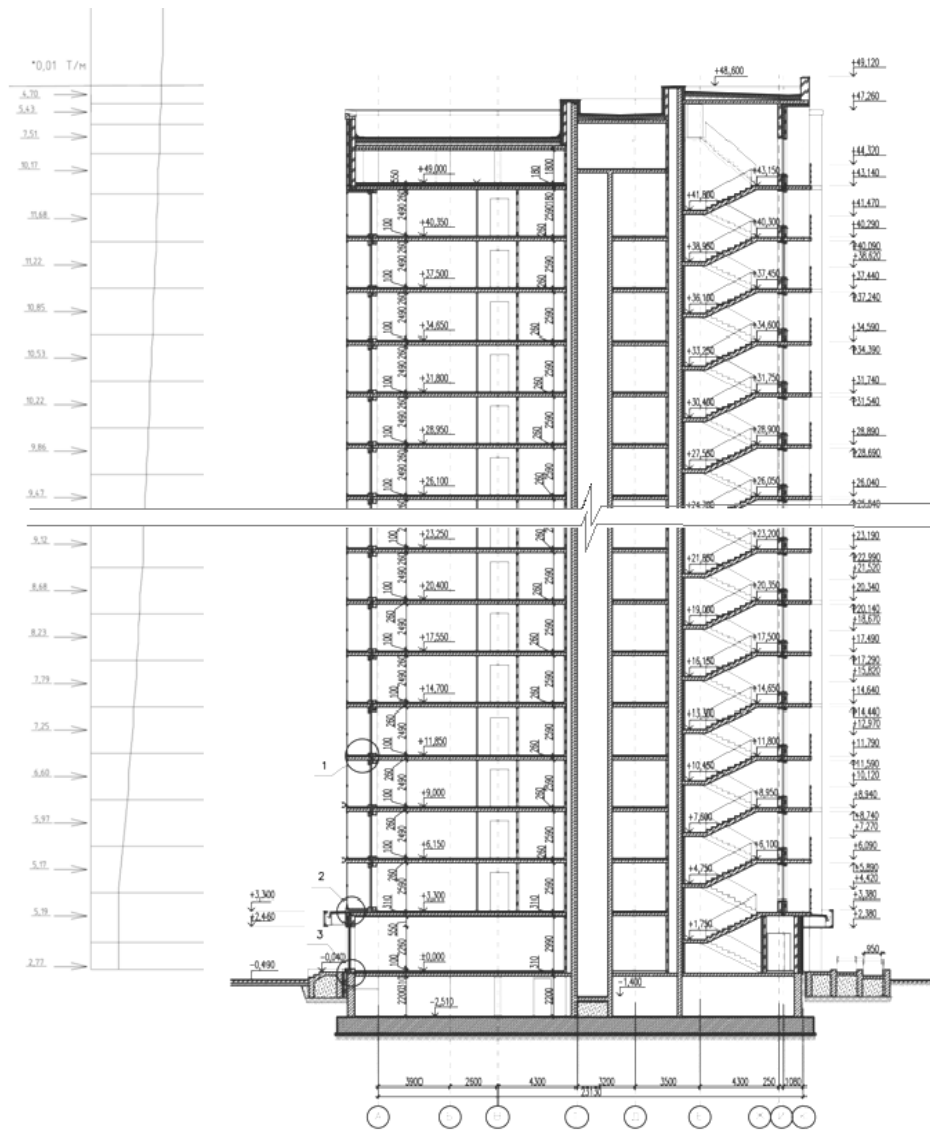


Рис. П.1.1

2.2 Граничные условия

Возможные перемещения узлов конечно-элементной расчетной схемы ограничены внешними связями, запрещающими или ограничивающими некоторые из этих перемещений. Фундаменты здания посчитаны по системе основание-фундамент-каркас что позволяет учесть влияние каркаса здания на ростверки и сваи.

В проекте предельная нагрузка на сваю принимается равной 55 т, количество свай на каждый куст свай определялось согласно нагрузок действующих на здание.

2.3. Системы координат

Для задания данных о расчетной схеме могут быть использованы различные системы координат, которые в дальнейшем преобразуются в декартовы. В дальнейшем для описания расчетной схемы используются следующие декартовы системы координат:

Глобальная правосторонняя система координат XYZ, связанная с расчетной схемой

Локальные правосторонние системы координат, связанные с каждым конечным элементом.

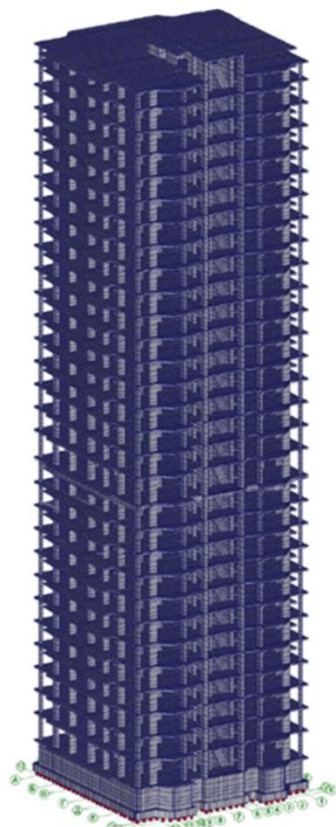


Рис1. Общий вид расчетной схемы

2.3.1 Тип схемы

Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X , Y , Z и поворотами вокруг этих осей (рис. 1).

2.3.2 Набор исходных данных

Детальное описание расчетной схемы содержится в документе "Исходные данные", где в табличной форме представлены сведения о расчетной схеме, содержащие координаты всех узлов, характеристики всех конечных элементов, условия примыкания конечных элементов к узлам и др.

2.3.3 Условия примыкания элементов к узлам

Точки примыкания конечного элемента к узлам (концевые сечения элементов) имеют одинаковые перемещения с указанными узлами.

2.3.4 Характеристики использованных типов конечных элементов

В расчетную схему включены конечные элементы следующих типов.

Стержневые конечные элементы, для которых предусмотрена работа по обычным правилам сопротивления материалов. Описание их напряженного состояния связано с местной системой координат, у которой ось $X1$ ориентирована вдоль стержня, а оси $Y1$ и $Z1$ — вдоль главных осей инерции поперечного сечения.

Некоторые стержни присоединены к узлам через абсолютно жесткие вставки, с помощью которых учитываются эксцентриситеты узловых примыканий. Тогда ось $X1$ ориентирована вдоль упругой части стержня, а оси $Y1$ и $Z1$ — вдоль главных осей инерции поперечного сечения упругой части стержня.

К стержневым конечным элементам рассматриваемой расчетной схемы относятся следующие типы элементов:

Элемент типа 5, который работает по пространственной схеме и воспринимает продольную силу N , изгибающие моменты M_y и M_z , поперечные силы Q_z и Q_y , а также крутящий момент M_k .

Конечные элементы оболочек, геометрическая форма которых на малом участке элемента является плоской (она образуют многогранник, вписанный в действительную криволинейную форму срединной поверхности оболочки). Для этих элементов, в соответствии с идеологией метода конечных элементов, истинная форма перемещений внутри элемента приближенно представлена упрощенными зависимостями. Описание их напряженного состояния связано с местной системой координат, у которой оси $X1$ и $Y1$ расположены в плоскости

элемента и ось $X1$ направлена от первого узла ко второму, а ось $Z1$ ортогональна поверхности элемента.

Треугольный элемент типа 42, не является совместным и моделирует поле нормальных перемещений внутри элемента полиномом 4 степени, а поле тангенциальных перемещений полиномом первой степени. Располагается в пространстве произвольным образом.

Четырехугольный элемент типа 44, который имеет четыре узловые точки, не является совместным и моделирует поле нормальных перемещений внутри элемента полиномом 3 степени, а поле тангенциальных перемещений неполным полиномом 2 степени. Располагается в пространстве произвольным образом.

2.4. Расчетные сочетания усилий

Основой выбора невыгодных расчетных сочетаний усилий в SCAD служит принцип суперпозиции. С целью ограничения количества рассматриваемых сочетаний усилий (PCY) для каждого вида напряженного состояния используется свой подход. Из 2^n сочетаний (где n – количество загружений), отбираются те PCY, которые соответствуют максимальному значению некоторой величины, избранной в качестве критерия и зависящей от всех компонентов напряженного состояния.

При определении PCY учитываются логические связи между загружениями, которые отражают физический смысл загружений и требования, регламентируемые различными нормативными документами (Рис 5).

Выделяются три типа загружений:

- независимые (собственный вес, вес оборудования и т.п.);
- взаимоисключающие (ветер слева и ветер справа, сейсмическое воздействие вдоль разных осей координат и т.п. см рис 6.);
- сопутствующие (тормозные при наличии вертикальных крановых нагрузок и т.п.).

Расчетные сочетания усилий

	Имя загрузки	Тип загрузки	Вид нагрузки	Знакоперемен.	Участвуют в групповых операциях			Коэф. надежности	Доля длител.
					Объединения	Взаимоисключ.	Сопутствия		
1	L 1 (Полезная)	Кратков.	Полные					1,3	0
2	L 2 (Полы/Погод)	Постоян.	Вес бето					1,1	1,0
3	L 3 (Кровля)	Постоян.	Вес бето					1,1	1,0
4	L 4 (Балк 0.8)	Кратков.	Полные					1,3	0
5	L 5 (Балк полн)	Кратков.	Полные					1,3	0
6	L 6 (Перегородк)	Длительн.	Вес врем.					1,2	1,0
7	L 7 (Лестницы)	Кратков.	Полные					1,3	0
8	L 8 (Стены)	Постоян.	Вес бето					1,1	1,0
9	L 9 (Грунт)	Постоян.	Грунты н					1,15	1,0
10	L 10 (Снег)	Кратков.	Полные					1,2	0
11	L 11 (СВ)	Постоян.	Вес бето					1,1	1,0
12	L 12 (Ветер (Се	Неактив.						0	0
13	L 13 (Ветер (Ю	Неактив.						0	0
14	L 14 (Ветер (В	Неактив.						0	0
15	L 15 (Ветер (З	Неактив.						0	0
16	L 16 (Ветер (Се	Неактив.						0	0
17	L 17 (Ветер (Се	Неактив.						0	0
18	L 18 (Ветер (Ю	Неактив.						0	0
19	L 19 (Ветер (Ю	Неактив.						0	0
20	L 20 (Полезная	Кратков.	Полные					1,2	0
21	L 21 (Полезная	Кратков.	Полные					1,2	0
22	L 22 (Полезная	Кратков.	Полные					1,2	0
23	L 23 (Полезная	Кратков.	Полные					1,2	0
24	L 24 (Полезная	Кратков.	Полные					1,3	0
25	L 25 (Полезная	Кратков.	Полные					1,3	0
26	L 26 (Пульсация	Кратков.	Ветровы					1,4	0
27	L 27 (Пульсация	Кратков.	Ветровы					1,4	0
28	L 28 (Пульсация	Кратков.	Ветровы					1,4	0
29	L 29 (Пульсация	Кратков.	Ветровы					1,4	0
30	L 30 (Пульсация	Кратков.	Ветровы					1,4	0
31	L 31 (Пульсация	Кратков.	Ветровы					1,4	0
32	L 32 (Пульсация	Кратков.	Ветровы					1,4	0
33	L 33 (Пульсация	Кратков.	Ветровы					1,4	0
34	C 1 ((L1)+н(L2))	Неактив.						0	0

Загрузки не могут входить в сочетание без загрузок

Шаг просмотра напряжений в пластинах: 15 градусов

Параметры: Список элементов, Унификация, Группы, Краны

Связи загрузок: Объединение, Сопутствие, Взаимоисключение

Стандарт: СНИП 2.01.07-85*, СП 20.13330.2011

Тип сооружения (при учете сейсмич.): Гражданские и промышленные, Транспортные, Гидротехнические

Рис 5. Таблица РСУ

Взаимоисключающие загрузки

	Загрузка	4	5	20	21	22	23	24	25	26	27	28
4	L 4 (Балк 0.8)		<input checked="" type="checkbox"/>									
5	L 5 (Балк по	<input checked="" type="checkbox"/>										
20	L 20 (Полезн			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
21	L 21 (Полезн			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
22	L 22 (Полезн			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
23	L 23 (Полезн			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
24	L 24 (Полезн			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
25	L 25 (Полезн			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
26	L 26 (Пульса										<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

OK Отмена Справка

Рис 6. Таблица взаимноисключений

В приложении 2 в графическом виде приведены нагрузки, действующие на здание.

2.5 Результаты расчета.

2.5.1 Чтение результатов расчета

2.5.3 Модуль армирования 1 (Стержень 2D)

Результаты расчета для каждого сечения в конечных элементах (или унифицированной группе КЭ) в общем случае выводятся в трех строках.

1-я - выводится всегда и содержит:

- номер элемента, номер сечения, площади продольной арматуры при несимметричном (**AS1, AS2, AS3, AS4**) и симметричном (**AS1, AS3**) армировании (суммарная – с учетом арматуры, воспринимающей действие крутящего момента, и дополнительной арматуры из расчета по трещиностойкости);
- проценты армирования сечения при симметричном и несимметричном армировании;
- ширину непродолжительного (**ACR1**) и продолжительного (**ACR2**) раскрытия трещины;
- суммарную площадь поперечной арматуры (с учетом арматуры, воспринимающей действие крутящего момента, и дополнительной арматуры из расчета по трещиностойкости) и максимальный шаг хомутов, параллельных оси Z_1 (**ASW1, шаг**);

суммарную площадь поперечной арматуры (с учетом арматуры, воспринимающей действие крутящего момента, и дополнительной арматуры из расчета по трещиностойкости) и максимальный шаг хомутов, параллельных оси Y_1 (**ASW2, шаг**).

В формате RTF в 1-й строке столбца **Тип** выводится буква **С** (суммарная).

Во 2-й строке выводятся величины площадей продольной и поперечной арматуры, воспринимающей действие крутящего момента (в текстовом формате перед каждым значением площади арматуры выводится символ “*”). Эти величины входят в результат 1-й строки. В формате RTF во 2-й строке столбца **Тип** выводится буква **К** (кручение). Если расчет на кручение не производился, то эта строка не выводится.

В 3-й строке выводятся величины площадей дополнительной продольной и поперечной арматуры из расчета по трещиностойкости. Величина площади сечения этой арматуры также входит в результат в 1-й строке. В формате RTF в 3-й строке столбца **Тип** выводится буква **Т** (трещиностойкость).

Если расчет по трещиностойкости не производился или вычисленные значения ширины раскрытия трещины с учетом арматуры, подобранной по прочности, оказались близкими нулю, то строка с величинами площадей дополнительной арматуры не выводится.

Если при расчете крутящий момент равен нулю, а расчет по трещиностойкости выполнялся, то строка с величинами площадей дополнительной арматуры, обеспечивающей заданное значение ширины раскрытия трещины, выводится второй. При этом символ “*” или буква **К** во 2-й строке печататься не будет.

- В результатах расчета величина площади поперечной арматуры, воспринимающей действие крутящего момента, печатается вычисленной для двух хомутов, расположенных в сечении элемента. Таким образом, площадь одного хомута можно определить как $ASW * 0.5$

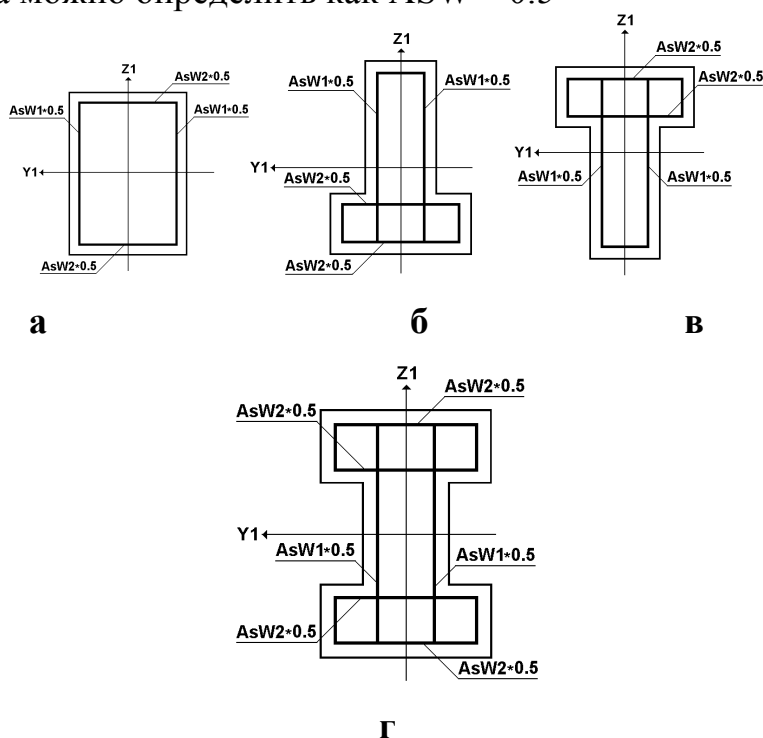


Рис. 3 Выдача результатов по поперечной арматуре в стержнях

2.5.3 Модуль армирования 2 (Стержень 3D)

Результаты расчета для каждого сечения в конечных элементах (или унифицированной группе КЭ) в общем случае выводятся в двух строках. (См. состав строк 1 и 2-й в описании результатов **Модуля армирования 1**). Расчет по трещиностойкости не производится.

2.5.4 Модуль армирования 11 (Плита. Оболочка)

Результаты армирования одного конечного элемента (или унифицированной группы КЭ) в общем случае выводятся в четырех строках:

1-я – номер элемента, номер сечения всегда равен 1, суммарная величина площади сечения продольной арматуры, подобранной по прочности и трещиностойкости вдоль оси X_1 (**AS1** – нижняя, **AS2** – верхняя) и соответствующий процент армирования. В формате RTF в 1-й строке столбца **Тип** выводится шифр **CX** (суммарная по X_1);

2-я – величина площади сечения продольной арматуры, подобранной по трещиностойкости вдоль оси X_1 (**AS1** – нижняя, **AS2** – верхняя). В формате RTF во второй строке столбца **Тип** выводится шифр **TX** (трещиностойкость вдоль оси X_1).

3-я – суммарная величина площади сечения арматуры вдоль оси Y_1 (**AS3** – нижняя, **AS4** – верхняя) и соответствующий процент армирования. В формате RTF в третьей строке столбца **Тип** выводится шифр **CY** (суммарная по оси Y_1);

4-я – величина площади сечения арматуры, подобранной по трещиностойкости вдоль оси Y_1 (**AS3** – нижняя, **AS4** – верхняя). В формате RTF в 4-й строке столбца **Тип** выводится шифр **TY** (трещиностойкость вдоль оси Y_1).

Если расчет по трещиностойкости не проводится, 2 и 4-я строки будут отсутствовать.

Площадь сечения арматуры для каждого конечного элемента плиты (или унифицированной группы КЭ) определяется для сечения шириной 1 м для заданной толщины плиты в соответствии с усилиями.

Результаты подбора поперечной арматуры (площадь арматуры на один погонный метр и шаг) печатаются в 1-й строке по двум направлениям – вдоль оси X_1 : **ASW1** (**ASW_x**) и **шаг X** (**S_x**); вдоль оси Y_1 : **ASW2** (**ASW_y**) и **шаг Y** (**S_y**)

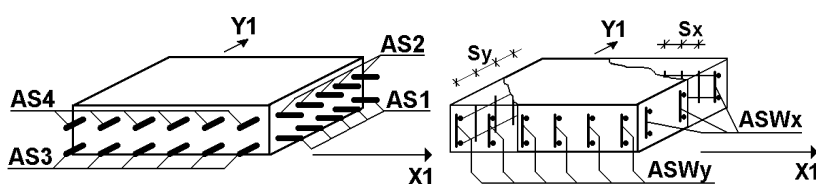


Рис. 4. Выдача результатов по поперечной арматуре для плит и оболочек

Если назначен вывод дискретной арматуры в виде диаметра и количества стержней при заданном шаге, то результаты выводятся в шести строках. При этом в 1-ю строку выводятся результаты подбора в виде суммарной дискретной арматуры по направлению оси X_1 , во 2-ю – площади суммарной “размазанной” арматуры по этому же направлению, в 3-ю строку – значения площади арматуры, добавленной по условиям трещиностойкости. В столбце **Тип** в этих строках соответственно выводятся шифры **DX**, **CX**, **TX**. Аналогично заполняются следующие три строки для направления Y_1 . Шифры в столбце **Тип** этих строк будут соответственно **DY**, **CY**, **TY**. Если расчет по трещиностойкости не производился, то строки 3 и 6-я будут отсутствовать. В столбцах **AS1** – **AS4** для строк, помеченных шифром **DX** и **DY**, указывается количество и диаметр стержней в виде **NdD**, где

N – количество стержней;

d – признак вывода дискретной арматуры;

D – диаметр стержней.

Например, **5d16** – 5 стержней диаметром 16 мм.

Если сортамент диаметров арматуры исчерпан для заданного шага, то в соответствующих позициях таблицы выводится значение площади “размазанной” арматуры.

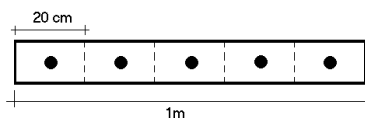
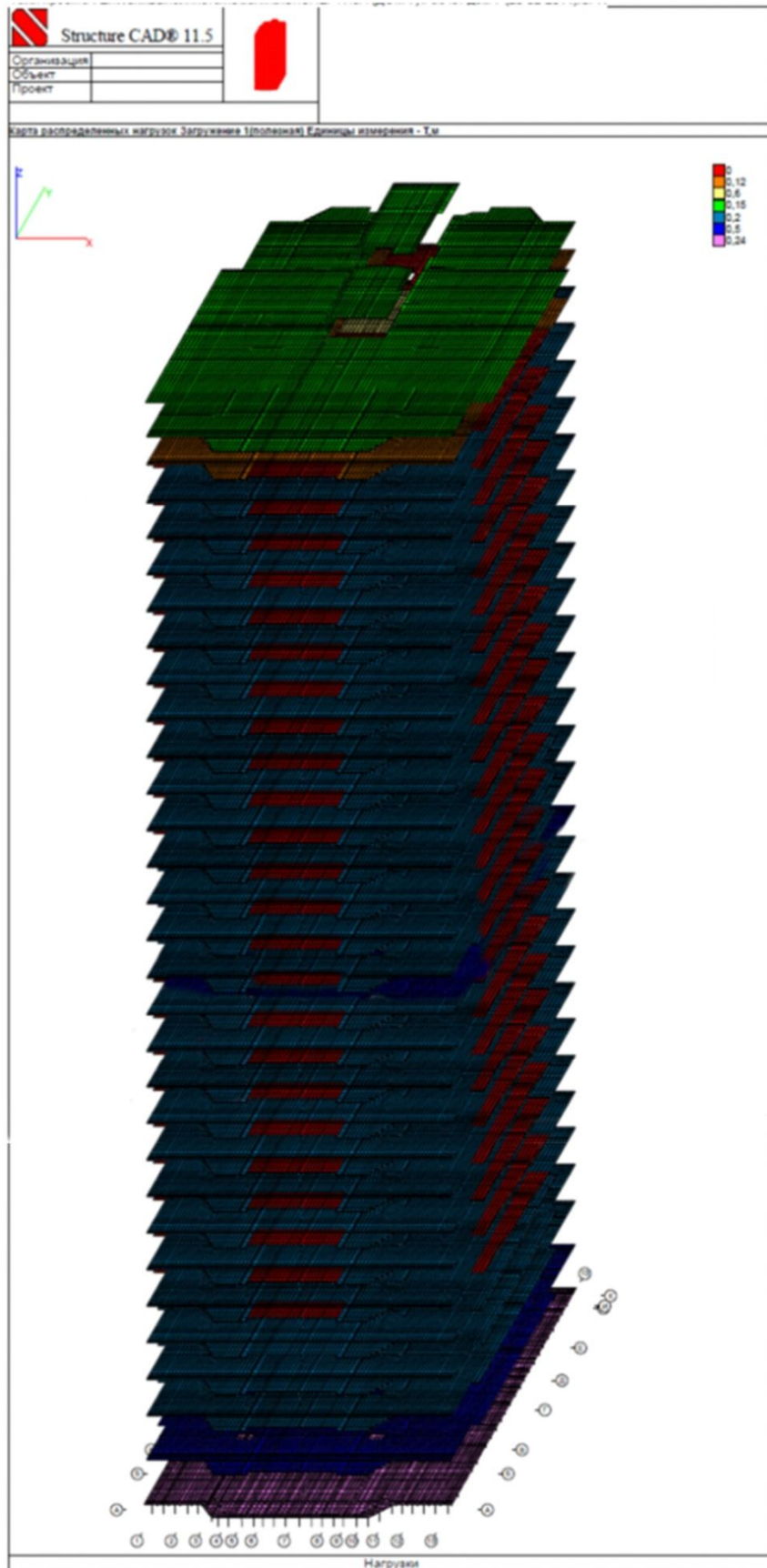


Рис. 7. Пример размещения дискретной арматуры при заданном шаге 20 см

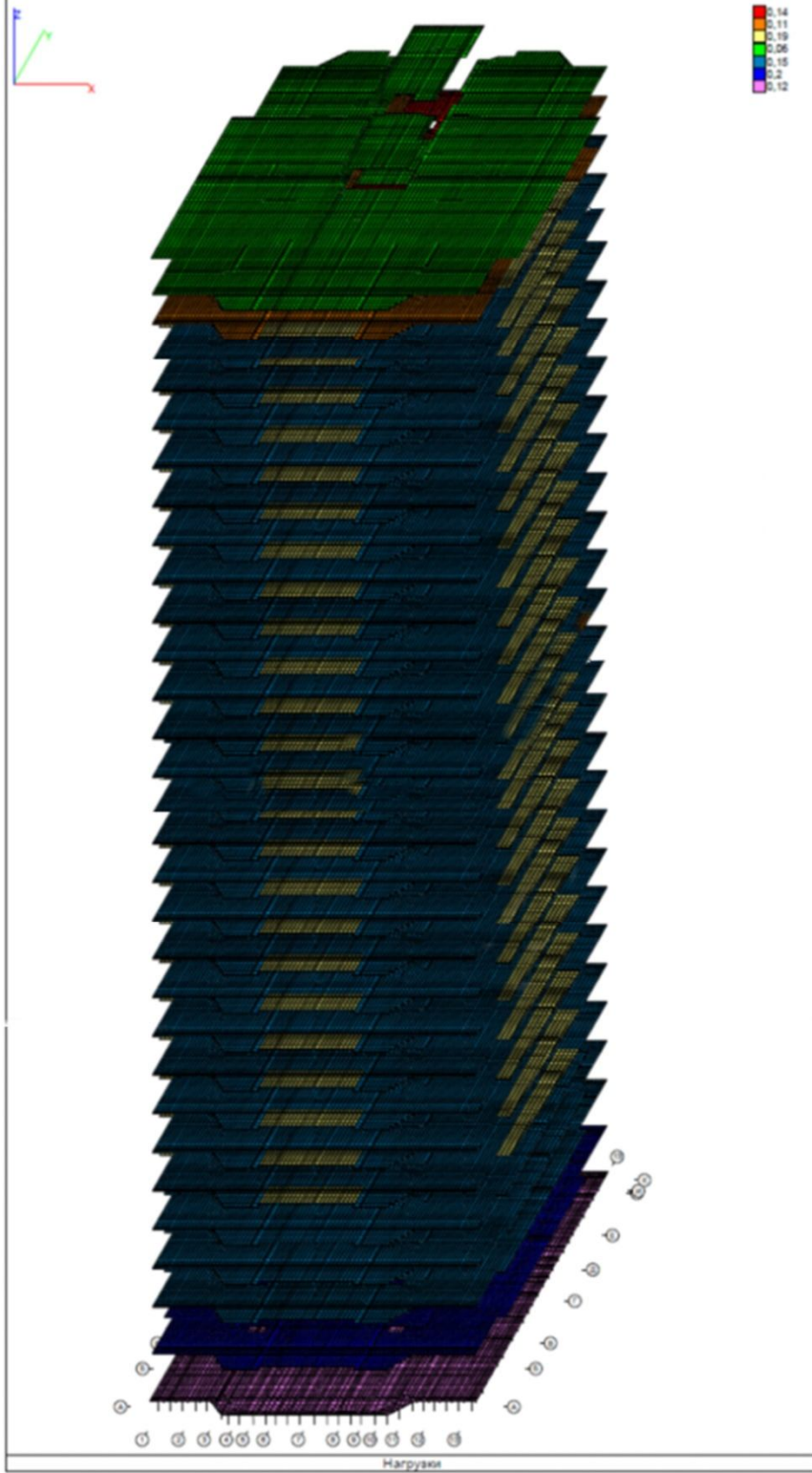
Общие выводы по расчетам.

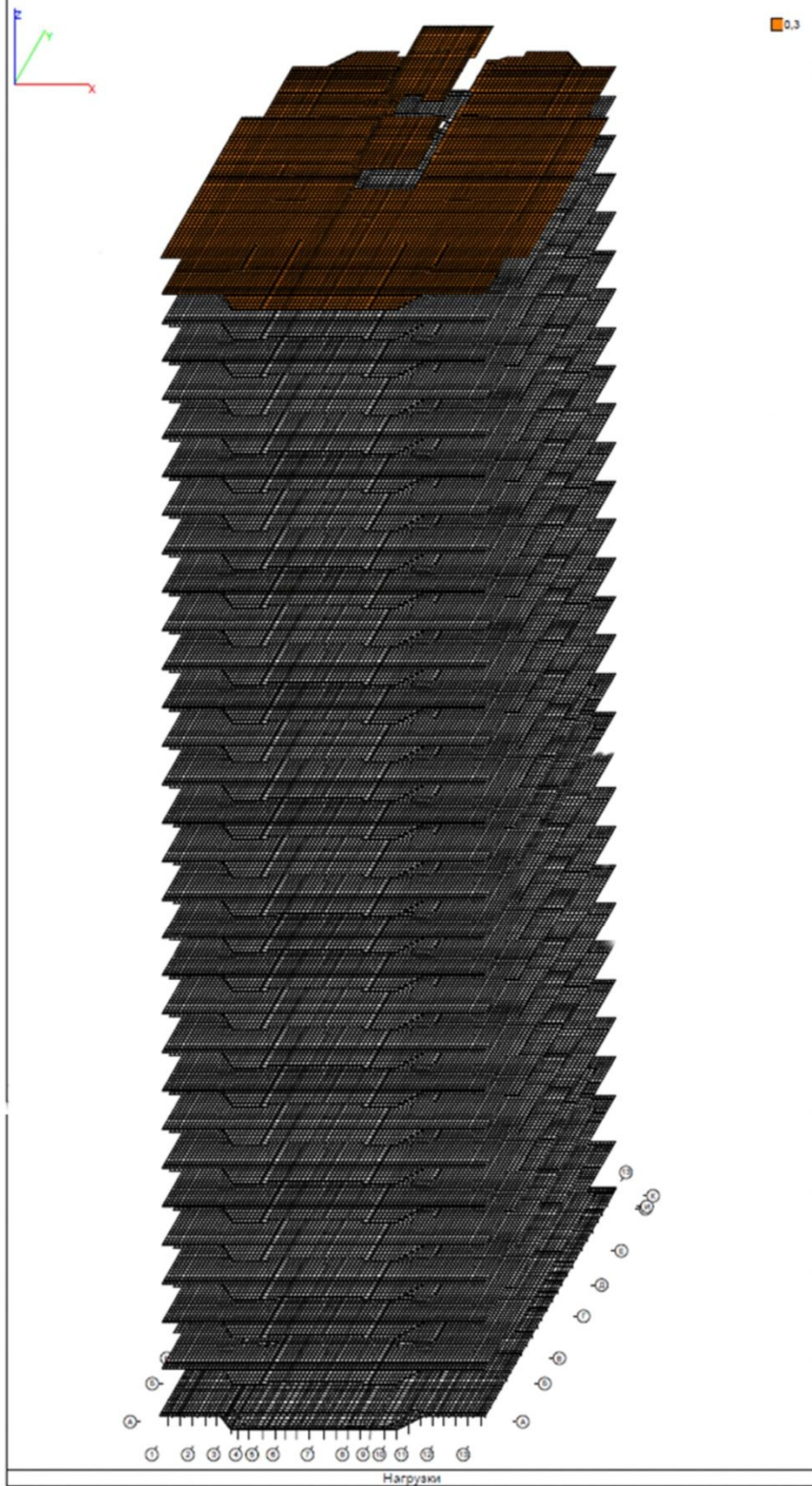
1. Расчет монолитного дома произведен с учетом пульсационной составляющей ветровой нагрузки, по полученным данным можно сделать вывод: максимальные ускорение верхних этажей не превышают предельно допустимых значений (по расчету $0,05 \text{ м/сек}^2$);
2. Нагрузки на сваи не превышают 55 т.
3. Разница деформаций рядом расположенных стен не превышает 0.003, а общая деформация 150 мм
4. На основании расчета в проекте армирование плит покрытия, стен, пилонов должно приниматься не меньше приведенных значений приведенных в
5. Результат армирования см. (Приложение 1)

Приложение 1



Карта распределенных нагрузок. Загрузка на Полы-Потолки. Единицы измерения - Т.м



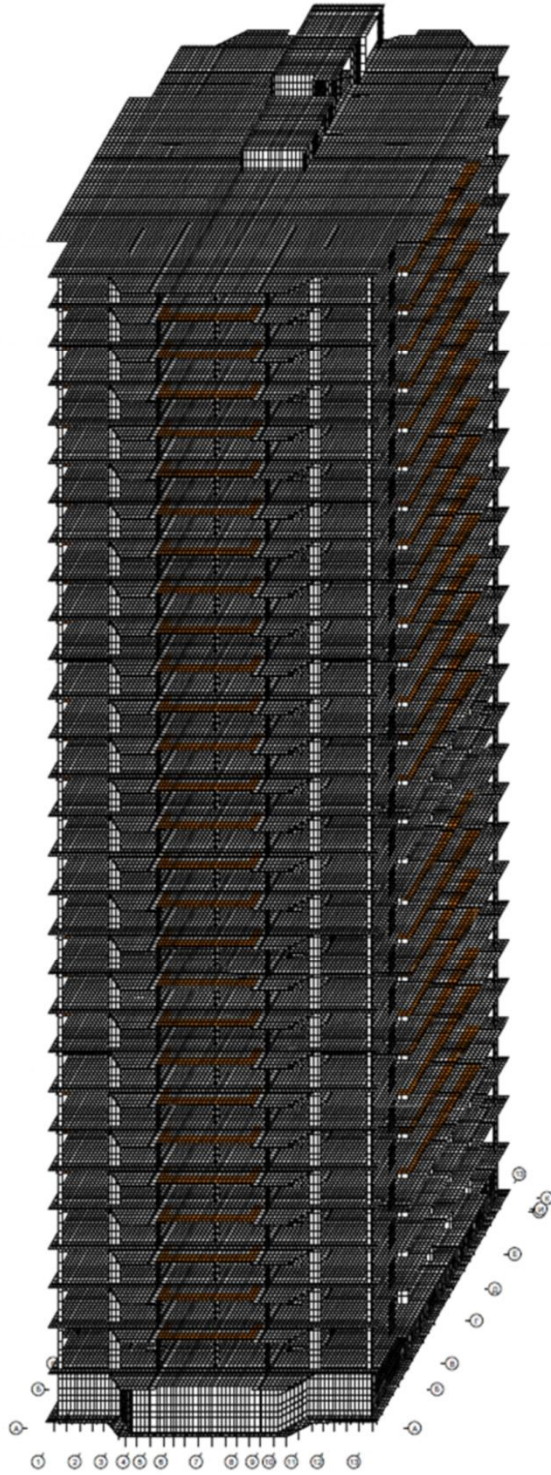


Организация	
Объект	
Проект	

Карта распределенных нагрузок. Загружение А(Балк. 0.8) Единицы измерения - Т.м



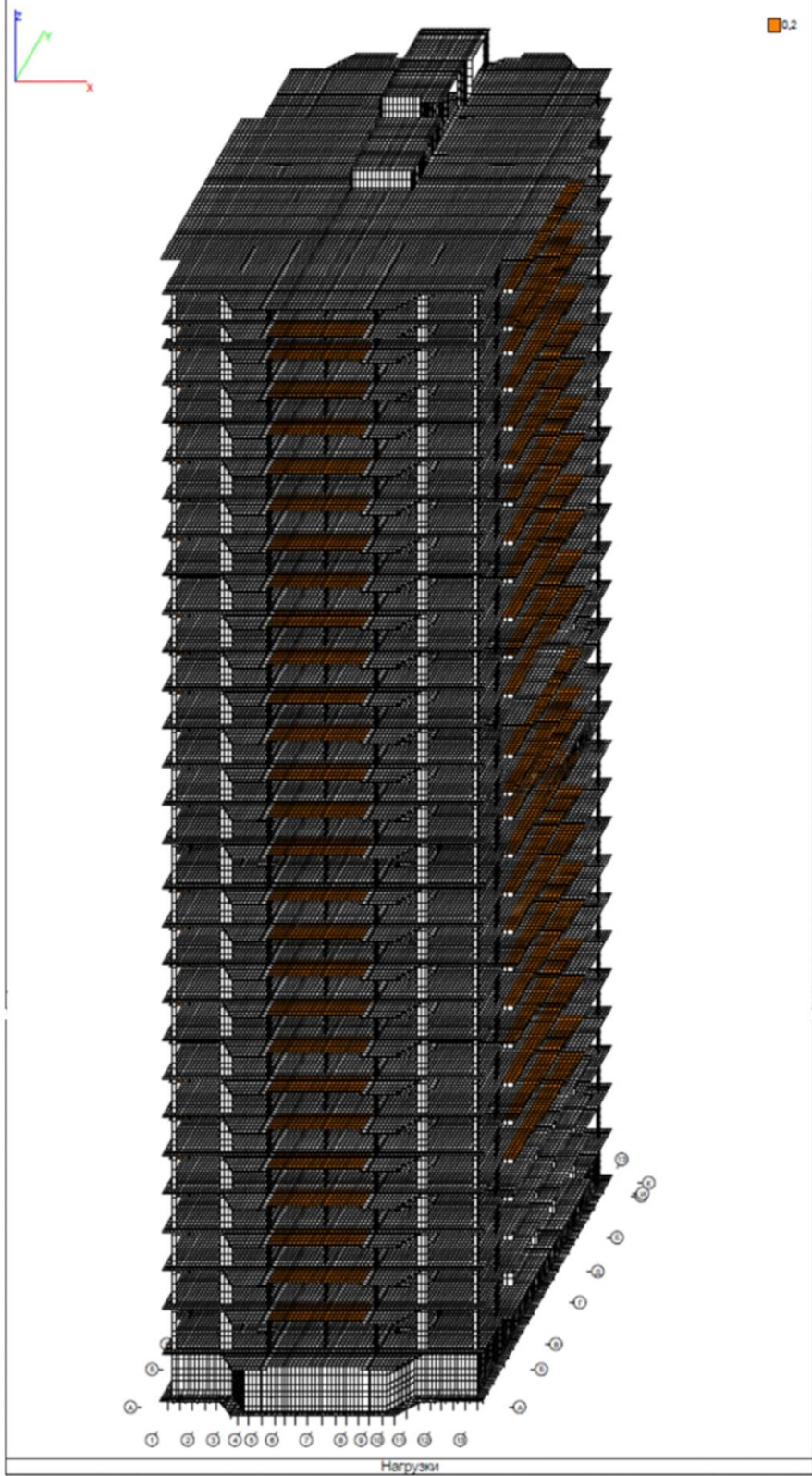
0.48



Нагрузки

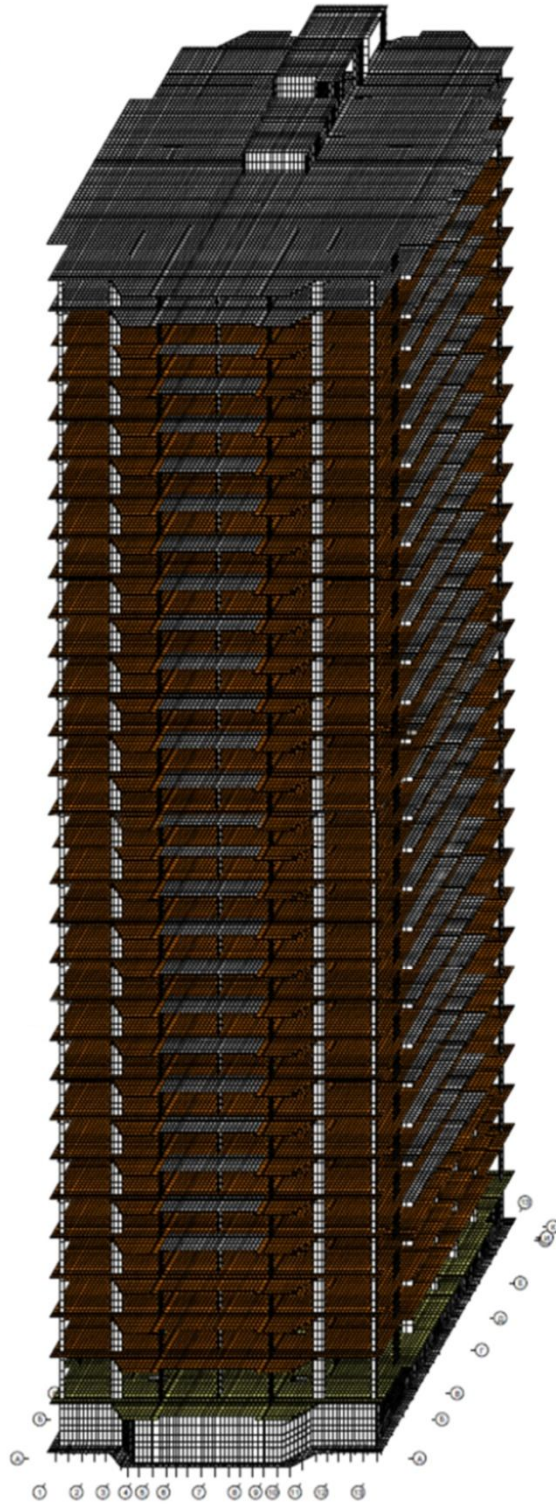
Организация	
Объект	
Проект	

Карта распределения нагрузок (загрузка 5(Балк.полн) Единицы измерения - Т.м

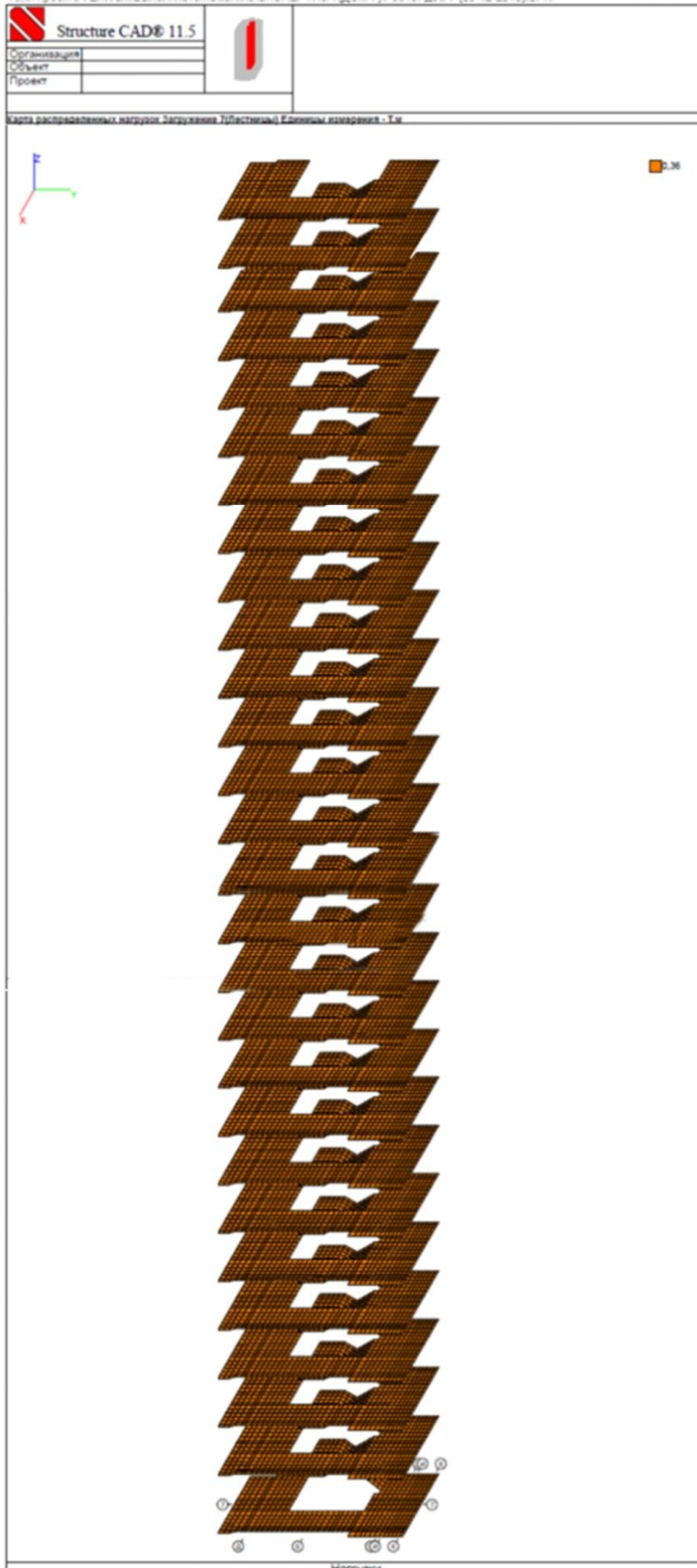




0,15
0,18



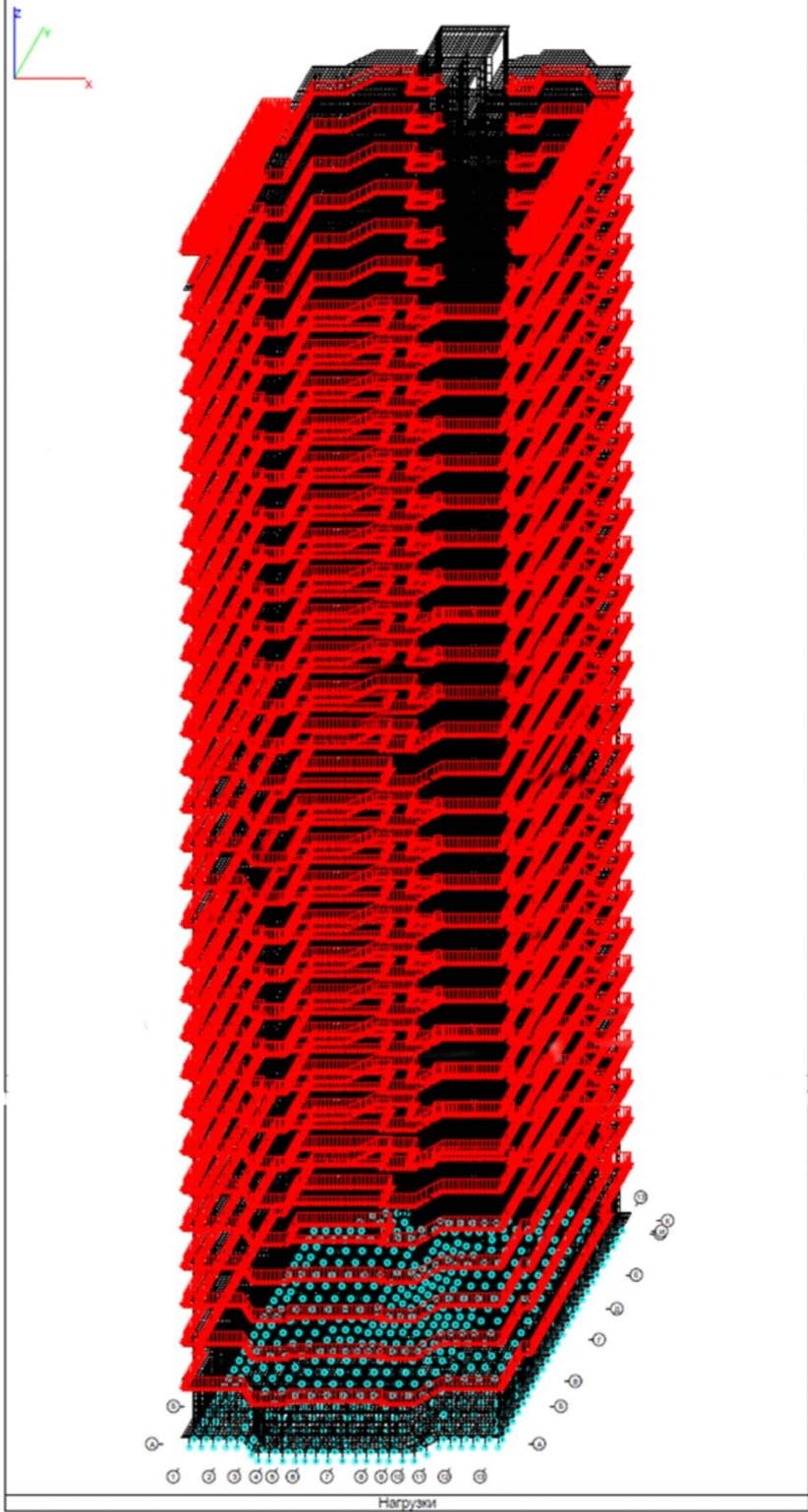
Нагрузки





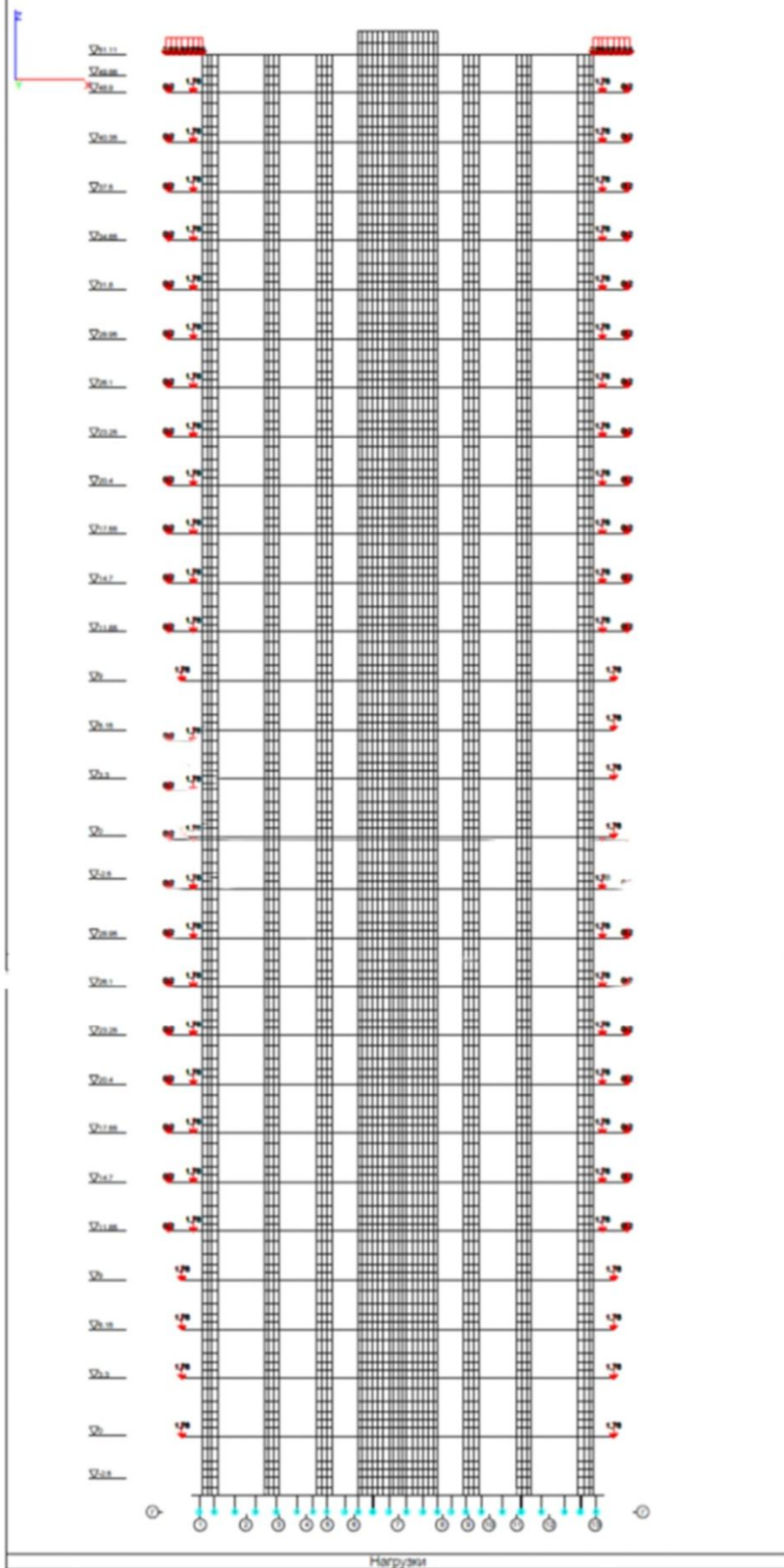
Организация	
Объект	
Проект	

Расчетная схема загрузки R(Стены)



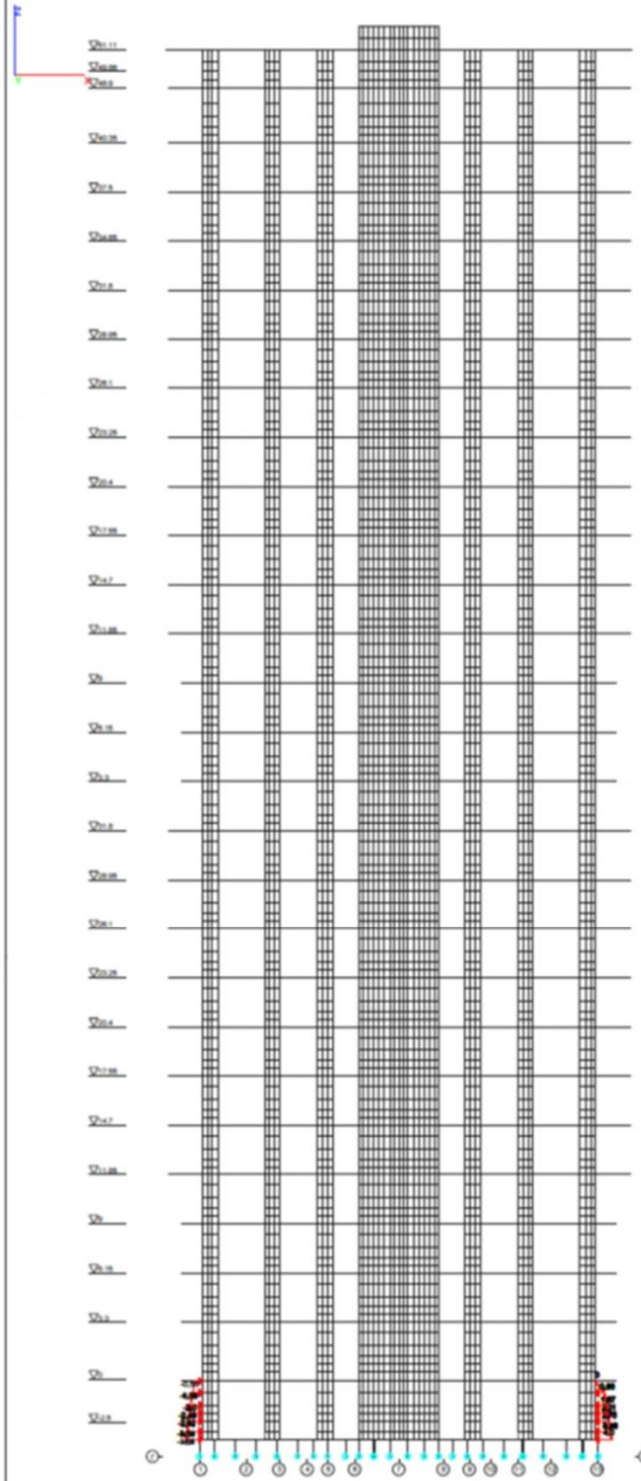


Расчетная схема балочной рамы (м)





Расчетная схема Наружная стена



РАЗДЕЛ 3.
ОСНОВАНИЕ И ФУНДАМЕНТЫ

3.1. Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Площадка строительства находится в г.Екатеринбурге. Рельеф спокойный. Инженерно-геологические условия площадки строительства выявлены бурением пяти скважин на глубину 25 м.

3.1.1. Физико-механические показатели грунта

В разрезе до разведанной глубины 25,0 м выделено, согласно ГОСТ 25100-2011, 10 инженерно-геологических элементов, различающихся по своим физико-механическим свойствам.

- ИГЭ-1 – насыпь;
- ИГЭ-2 – почва;
- ИГЭ-3 – глина тугопластичная;
- ИГЭ-4 – глина мягкопластичная;
- ИГЭ-5а – песок средней крупности, рыхлый;
- ИГЭ-5 – песок средней крупности, средней плотности;
- ИГЭ-5б – песок средней крупности, плотный;
- ИГЭ-6 – песок гравелистый, средней плотности;
- ИГЭ-6б – песок гравелистый, плотный;
- ИГЭ-7 – глина полутвердая.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА
сводных нормативных значений прочностных и деформационных характеристик грунтов

Таблица 1

№ ИГЭ	Характеристики грунтов (нормативные)	Лабораторные испытания	Статическое зондирование (табл. 2, 3, 5 СП-11-105-97)	$E=3q_s$	Табл. Б.2, Б.3 СП 22.13330.2011	Рекомендуемые
1	2	3	4	5	6	7
ИГЭ-3 Глина тугопластичная	Модуль деформации E , МПа	8	7	-	18	8
	Угол внутреннего трения, градус	19	17	-	17	19
	Удельное сцепление C , кПа	33	30	-	53	33
ИГЭ-4 Глина мягкопластичная	Модуль деформации E , МПа	5	6	-	13	5
	Угол внутреннего трения, градус	15	16	-	13	15
	Удельное сцепление C , кПа	16	28	-	38	16
ИГЭ-5а Песок средней крупности, рыхлый	Модуль деформации E , МПа	-	19	10	-	10
	Угол внутреннего трения, градус	-	28	-	-	28
	Удельное сцепление C , кПа	-	-	-	-	-
ИГЭ-5 Песок средней крупности, средней плотности	Модуль деформации E , МПа	-	26	-	30	26
	Угол внутреннего трения, градус	-	32	-	35	32

Стр.

	Удельное сцепление С, кПа	-	-	-	1	1
ИГЭ-56 Песок средней крупности, плотный	Модуль деформации Е, МПа	-	-	-	44	44
	Угол внутреннего трения, градус	-	37	-	39	37
	Удельное сцепление С, кПа	-	-	-	2,5	2,5
ИГЭ-6 Песок гравелистый, средней плотности	Модуль деформации Е, МПа	-	26	-	30	26
	Угол внутреннего трения, градус	-	32	-	38	32
	Удельное сцепление С, кПа	-	-	-	-	-
ИГЭ-66 Песок гравелистый, плотный	Модуль деформации Е, МПа	-	-	-	45	45
	Угол внутреннего трения, градус	-	-	-	41	41
	Удельное сцепление С, кПа	-	-	-	1,5	1,5
ИГЭ-7 Глина полугвердая	Модуль деформации Е, МПа	34	-	-	-	34
	Угол внутреннего трения, градус	19	-	-	-	19
	Удельное сцепление С, кПа	44	-	-	-	44

1. Производство работ вести в строгом соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции" и проектом производства работ.
2. Перед бетонированием арматуру и основание, на которое укладывается бетонная смесь, очистить от ржавчины и грязи.
3. Бетонирование вести слоем на всю толщину фундаментной плиты. Бетон применять класса В 25, F 75, W не нормируется. Заполнителем для бетона служит щебень твердых пород, наибольшая фракция щебня не должна превышать Б-20 мм.
4. В процессе бетонирования обеспечить соблюдение защитных слоев и мест положения рабочей арматуры согласно проекту. Величина защитного слоя рабочей арматуры у нижней грани фундаментной плиты должна быть 70 мм, что обеспечивается постановкой фиксаторов для рабочей арматуры. Материал фиксаторов для нижней арматуры фундаментных плит выбирается проектом производства работ, исходя из конкретных возможностей строительной организации.
5. Проектное положение арматуры у верхней грани фундаментных плит обеспечить постановкой поддерживающих каркасов. Стержни укладывать на арматуру поддерживающих каркасов без сварки.
6. Проектом принято соединение рабочих стержней арматуры фундаментных плит по длине внахлестку (без сварки). Расположение соединений стержней арматуры по длине выполнить вразбежку (см. схему расположения стыков арматуры внахлестку на данном листе).
7. Крестообразные соединения стержней арматуры 1-го и 2-го рядов, 3-го и 4-го рядов между собой выполнить вязкой отожженной проволокой диаметром 1,5 мм. Соединение арматуры допускается предусматривать не во всех местах пересечения стержней арматуры. При этом должны быть связаны вязальной проволокой все пересечения стержней в 2-х крайних рядах по периметру плит, а остальные узлы могут быть соединены через узел в шахматном порядке (см. схему вязки стержней арматуры на данном листе).
8. При армировании фундаментной плиты произвести установку в проектное положение выпусков под монолитные железобетонные колонны и стены в соответствии с чертежами проекта.
9. Рабочая арматура фундаментной плиты принята по ГОСТ 5781-82*:
- кл. А400 С.

СКВАЖИНА 590

Абс. отм. устья: 140,1 м
Глубина 25,0 м

Номер элемента	Стратиграф. индекс	Описание пород	Разрез	Глубина, м		Мощность элемента, м	Абс. отм. подошвы элемента, м	Сведения о воде	
				от	до			попав.	уст.
1	tQv	Насыпной грунт: почва 90%, строительный мусор 10%		0,0	3,6	3,6	136,5		
3	aQv	Глина зеленовато-серая, тугопластичная, слоистая, известковистая, с пятнами ожелезнения		3,6	4,8	1,2	135,3		5,1 135,0
4		Глина серовато-синяя, мягкопластичная, гл. 7,5 м- с частыми тонкими прослоями песка, с примесью орг. вещества		4,8	7,9	3,1	132,2		
5		Песок зеленовато-серый, средней крупности, кварцевый, водонасыщенный, с включением гравия и гальки до 14,5%, средней плотности (ИГЗ-6) и рыхлый с прослоями глины (ИГЗ-6а)		7,9	8,5	0,6	131,6		
5а		Глина зеленовато-серая, мягкопластичная, с прослоями песка		9,1	9,8	0,7	130,3		
5а		Песок зеленовато-серый, средней крупности, кварцевый, водонасыщенный, рыхлый		9,8	10,1	0,3	130,0		
6		Песок зеленовато-серый, гравелистый, кварцевый, водонасыщенный, с гл. 13,6 м-с тонкими прослоями глины, средней плотности (ИГЗ-6) и плотный (ИГЗ-6б)		10,1	10,6	0,5	129,5		
6б,				10,6	15,3	4,7	124,8		
7	K2m	Глина темно-серая, полутвердая, слюдистая, известковистая, с обломками фауны		15,3	25,0	9,7	115,1		

СКВАЖИНА 591

Абс. отм. устья 138,3 м
Глубина 22,0 м

Номер элемента	Стратиграф. индекс	Описание пород	Разрез	Глубина, м		Мощность элемента, м	Абс. отм. подошвы элемента, м	Сведения о воде	
				от	до			попав.	уст.
1	тс ₁	Насыпной грунт почва 50%, глина 40%, стр. мусор 10%		0,0	0,7	0,7	137,6		
3	а ₁ с ₁	Глина зеленовато-серая, тугопластичная, слоистая, известковистая, с пятнами охлежнения, с примесью орг. вещества		0,7	2,9	2,2	135,4		2,4 135,9
4		Глина серовато-синяя, мягкопластичная с пятнами охлежнения, с примесью орг. вещества		2,9	4,9	2,0	133,4		
5		Песок зеленовато-серый, средней крупности, кварцевый, водонасыщенный, с включением гравия и гальки до 18,3%, рыхлый с прослоями глины (ИГЗ-5а), средней плотности (ИГЗ-5) и плотный с прослоями средней плотности (ИГЗ-5б)		4,9	5,3	0,4	133,0		
5а				5,3	5,9	0,6	132,4		
5б				5,9	7,2	1,3	131,1		
6б	Песок зеленовато-серый, гравелистый, кварцевый, водонасыщенный, с гл. 10,8 м-с тонкими прослоями глины, плотный		7,2	12,3	5,1	126,0			
7	к ₂ с ₁ м	Глина темно-серая, полутвердая, слюдистая, известковистая, с обломками фазны		12,3	25,0	12,7	113,3		

СКВАЖИНА 592

Абс. отм. устья: 140,8 м
Глубина 25,0 м

Номер элемента	Стратигр. индекс	Описание пород	Разрез	Глубина, м		Мощность элемента, м	Абс. отм. подошвы элемента, м	Сведения о воде	
				от	до			попав.	уст.
1	t _{0y}	Насыпная гравит. почва 85%, глина 10%, стр. мусор 5%		0,0	4,1	4,1	136,7		
3	a _{0y}	Глина зеленовато-серая, тугопластичная, слоистая, известковистая, с пятнами охелезнения		4,1	5,5	1,4	135,3		у 5,5 135,3
4		Глина серовато-синяя, мягкопластичная с примесью орг. вещества							
4		Песок зеленовато-серый, ср. круп, средней плотности, водонасыщенный		5,5	8,8	3,3	132,0		
5		Глина серовато-синяя, мягкопластичная		8,8	9,2	0,4	131,6		
5		Песок зеленовато-серый, ср. круп, средней плотности, водонасыщенный		9,2	9,5	0,3	131,3		
4		Глина серовато-синяя, мягкопластичная, с прослоями песка		9,5	10,0	0,5	130,8		
6б		Песок зеленовато-серый, гравелистый, кварцевый, водонасыщенный, с гл. 15,4 м-с тонкими прослоями глины, плотный		10,0	10,6	0,6	130,2		
7	K _{0m}	Глина темно-серая, полутвердая, слюдяная, известковистая, с обломками фазны		16,1	25,0	8,9	115,8		

СКВАЖИНА А. 7352 (арх. N4554сп)

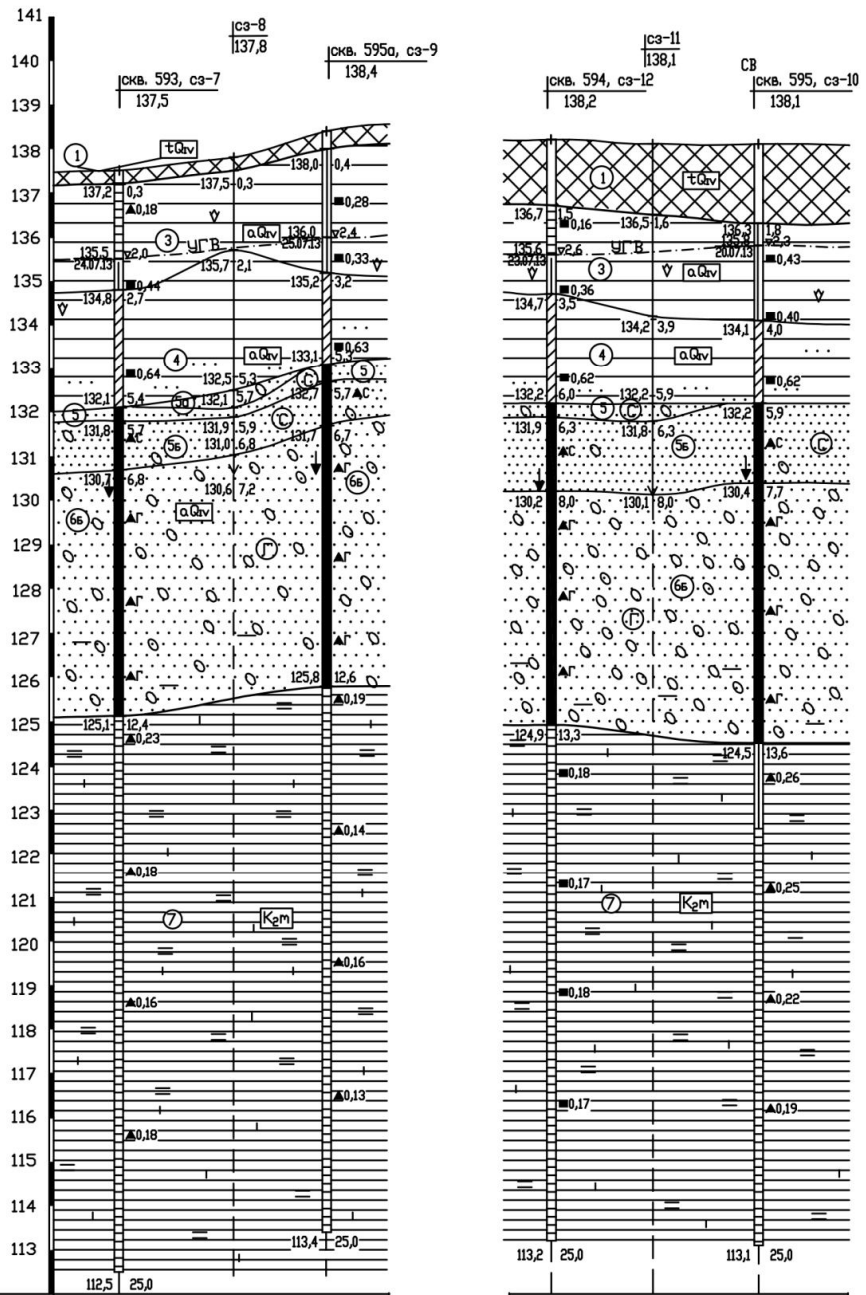
Абс. отм. устья: 137,1 м
Глубина 20,0 м

Номер элемента	Стратигр. индекс	Описание пород	Разрез	Глубина, м		Мощность элемента, м	Абс. отм. подошвы элемента, м	Сведения о воде		
				от	до			попав.	уст.	
2	а00	Почвенно-растительный слой, глинистый		0,0	0,5	0,5	136,6			
3	а01	Глина зеленовато-серая, туглопластичная, слоистая, с пятнами окисления, известковистая		0,5	1,8	1,3	135,3		в 2,0 135,1	
4		Глина зеленовато-серая, мягкопластичная, с тонкими прослоями песка, с редким включением гравия		1,8	5,0	3,2	132,1			
5а			Песок зеленовато-серый, средней крупности, кварцевый, водонасыщенный, рыхлый (ИГЗ-5а), средней плотности (ИГЗ-5)		5,0	5,3	0,3	131,8		
5					5,3	6,0	0,7	131,1		
6б		Песок зеленовато-серый, гравелистый, кварцевый, насыщенный водой, средней плотности и плотный		6,0	12,5	6,5	124,6			
7	К21	Глина темно-серая, полутвердая, слабо слюдяная, известковистая		12,5	20,0	7,5	117,1			

Инженерно-геологические разрезы

по линии III-III'

по линии IV-IV'



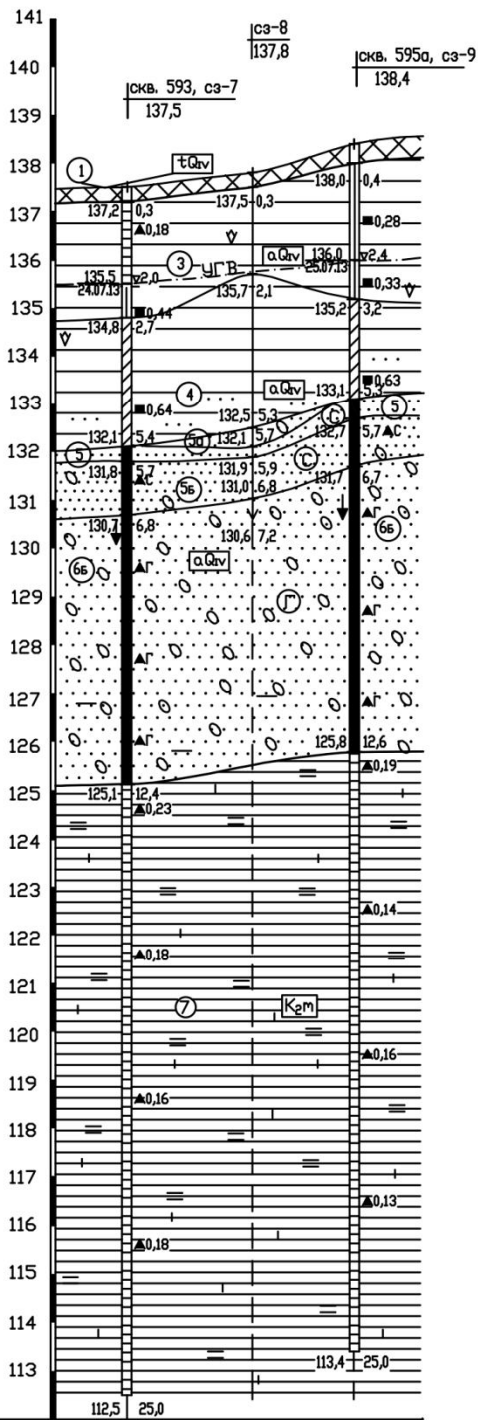
Абс. отметка устья, м	137,5	137,8	138,4
Расстояние, м	13,0	10,5	
Дата проходки	23.07.13	24.07.13	24.07.13

	138,2	138,1	138,1
	11,5	12,0	
	22.07.13	24.07.13	19.07.13

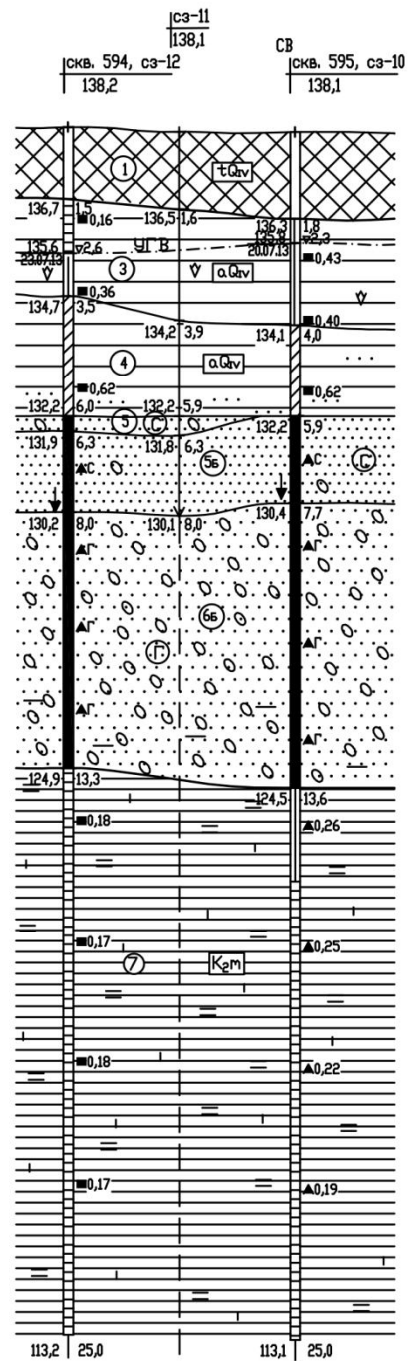
Инженерно-геологические разрезы

по линии III-III'

по линии IV-IV'



Абс. отметка устья, м	137,5	137,8	138,4
Расстояние, м	13,0	10,5	
Дата проходки	23.07.13	24.07.13	24.07.13



Абс. отметка устья, м	138,2	138,1	138,1
Расстояние, м	11,5	12,0	
Дата проходки	22.07.13	24.07.13	19.07.13

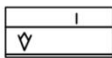
УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Современные четвертичные отложения:

tQ_{IV}  Насыпной грунт: почва, глина, строительный мусор

pdQ_{IV}  Почвенно-растительный слой глинистого состава


Современные четвертичные аллювиальные отложения:

aQ_{IV}  глина зеленовато-серая, серовато-синяя, известковистая, с пятнами ожелезнения, с тонкими прослоями песка, с примесью орг. веществ

aQ_{IV}  песок зеленовато-серый, кварцевый, средней крупности, с включением гравия и гальки до 18,3%

aQ_{IV}  песок зеленовато-серый, кварцевый, гравелистый, с тонкими прослоями глины

Отложения маастрихтского яруса верхнего отдела меловой системы:




$K_2 m$  глина темно-серая, слюдяная, известковистая, с обломками фауны, мергелистая

$\frac{135.0}{27.07.13}$ $\frac{v.5.1}{UГВ}$ — установившийся уровень грунтовых вод в скважине, справа — глубина, м, слева — абс. отметка, м и дата замера

③ номер инженерно-геологического элемента

$K_2 m$ стратиграфический индекс



Консистенция:

 — полутвердая
 — тугопластичная
 — мягкопластичная

Места отбора образцов грунта:

■ — ненарушенного сложения
 ▲ — нарушенного сложения

Границы:

 — стратиграфическая граница
 — литологическая граница

0,26 — частное значение показателя текучести, д.ед.

↓ — глубина погружения конуса зонда при статическом зондировании

 — контур проектируемого здания

3.2. Проектирование сплошного монолитного перекрытия

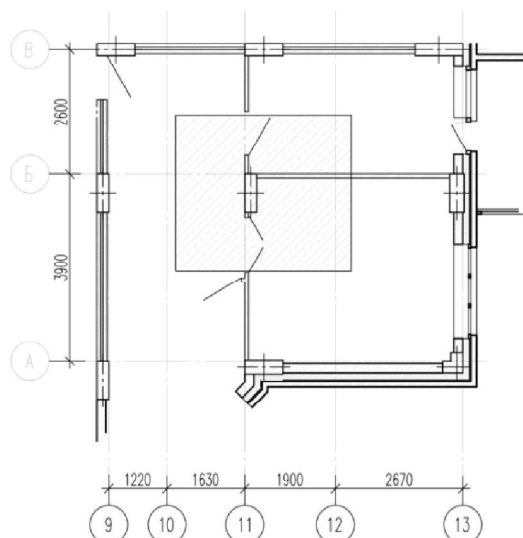


Рис.. Сплошное монолитное перекрытие

Сбор нагрузок производится согласно СНиП 2.01.07–85* – «Нагрузки и воздействия».

Сбор нагрузок на 1 м² офисных помещений

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Коеф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
<u>Постоянная нагрузка</u>			
1. Линолеум – 5 мм	0,004	1,3	0,005
2. Стяжка цементно-песчаная М200 – 65 мм	0,13	1,1	0,143
3. Гравий керамзитовый – 60 мм	0,027	1,3	0,035
4. Ж/б плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
Всего	0,161		0,183
<u>Временная нагрузка</u>			
Полезная: 0,2 т/м ²	0,2	1,2	0,24
Всего	0,2		0,24
<u>Итого на плиту</u>	0,361		0,423

Сбор нагрузок на 1 м² типового этажа (гостиных, спален и коридоров квартир)

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Кэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
<u>Постоянная нагрузка</u>			
1. Линолеум – 5 мм	0,004	1,3	0,005
2. Стяжка из керамзитобетона $\gamma=1200$ кг/м ³ – 51 мм	0,061	1,3	0,079
3. Плиты двп $\gamma=250$ кг/м ³ – 24 мм	0,006	1,3	0,008
4. Монолитная плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
5. Мин. плита Барьер $\gamma=100$ кг/м ³ – 50 мм	0,005	1,3	0,007
Всего	0,076		0,099
<u>Временная нагрузка</u>			
Полезная: 0,15 т/м ²	0,15	1,3	0,195
Всего	0,15		0,195
<u>Итого на плиту</u>	0,226		0,294

Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия технического этажа

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Кэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
<u>Постоянная нагрузка</u>			
1. Стяжка из ц. п. р-ра М200 – 40 мм	0,08	1,1	0,088
2. Пенополистирол ПСБ35 – 30 мм	0,011	1,3	0,014
3. Затирка ц. п. р-ром М150 – 10 мм	0,02	1,1	0,022
4. Монолитная плита перекрытия – 180 мм	-	1,1	-
Всего	0,111		0,124
<u>Временная нагрузка</u>			
Полезная: 0,07 т/м ² (т.к. жилой дом)	0,07	1,3	0,091
Всего	0,07		0,091
<u>Итого на плиту</u>	0,181		0,215

Наименование (вид) нагрузки	Нормативное значение (т/м ²)	Кэф. запаса	Расчетное значение (т/м ²)
От кровли $1,8 \cdot (11,96 \cdot 1)$	0,18	1,3	2,34
Снеговая $S_0 = 1$ кПа (III р-н) $1,26 \cdot (11,96 \cdot 1)$	0,126	1,4	0,18
Всего	0,3		0,414

пилон : $(0,3 \cdot 0,8 \cdot 3,3 + 0,25 \cdot 0,8 \cdot 37,050) \cdot 2,75 \cdot 1,1 = 24,81$

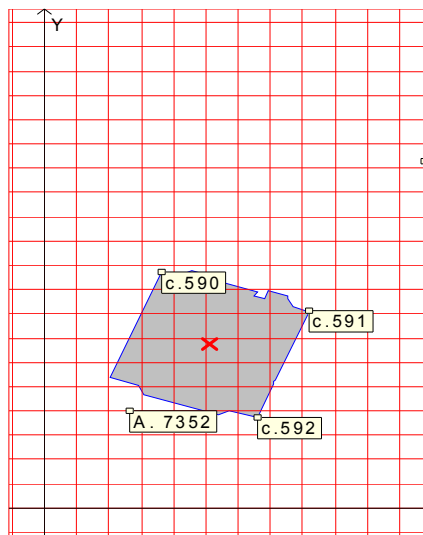
1. НАГРУЗКА :

$(0,361 + (0,226 \cdot 14) + 0,181) \cdot 11,96 = 3,706 \cdot 11,96 = 44,32 + 0,414 \cdot 11,96 + 24,81 = 74,08$ [Т]

3.3. Расчет несущей способности свай. Нагрузки на сваи. Осадка фундамента.

Ниже приведены расчеты осадок строения

Схема площадки



Список грунтов

Наименование	Удельный вес, Т/м ³	Модуль деформации, Т/м ²	Модуль упругости, Т/м ²	Коэффициент Пуассона	Коэффициент переуплотнения	Давление переуплотнения, Т/м ²
ИГЭ-1	1,7	100	833,333	0,3	1	2,5
ИГЭ-2	1,5	110	916,667	0,3	1	2,5
ИГЭ-3	1,95	815,49	6795,75	0,3	1	5
ИГЭ-4	1,93	509,684	4247,367	0,3	1	5
ИГЭ-5а	1,96	1019,368	8494,733	0,3	1	0
ИГЭ-5	2,01	2650,357	22086,307	0,3	1	0
ИГЭ-5б	2,08	4485,219	37376,826	0,3	1	0
ИГЭ-6	2,01	3058,104	25484,2	0,3	1	0
ИГЭ-6б	2,11	4587,156	38226,3	0,3	1	0
ИГЭ-7	1,78	3465,851	28882,093	0,3	1	5

Список скважин

Наименование	Координаты, м		Описание скважин		
	X	Y	Грунт	Отметка верхней границы, м	Скачок эффект. напряж, Т/м ²
1) с.591	40,9	40,61	ИГЭ-1	138,3	0
			ИГЭ-3	137,6	9,9
			ИГЭ-4	135,4	9,4
			ИГЭ-5	133,4	7,4
			ИГЭ-5а	133	7
			ИГЭ-5б	132,4	6,4
			ИГЭ-6б	131,1	5,1
			ИГЭ-7	126	0
2) с.592	33,043	18,637	ИГЭ-1	140,8	0

Стр.

			ИГЭ-3	136,7	0
			ИГЭ-4	135,3	10,6
			ИГЭ-5	132	7,3
			ИГЭ-4	131,6	6,9
			ИГЭ-5	131,3	6,6
			ИГЭ-4	130,8	6,1
			ИГЭ-6б	130,2	5,5
			ИГЭ-7	124,7	0
3) с.590	18,261	48,734	Грунт	Отметка верхней границы, м	Скачок эффект. напряж, Т/м ²
			ИГЭ-1	140,1	0
			ИГЭ-3	136,5	0
			ИГЭ-4	135,3	10,2
			ИГЭ-5	132,2	7,7
			ИГЭ-5а	131,6	6,8
			ИГЭ-4	131	6,2
			ИГЭ-5а	130,3	5,5
			ИГЭ-6	130	5,2
			ИГЭ-6б	129,5	4,7
			ИГЭ-7	124,8	0
4) А. 7352	13,067	19,969	Грунт	Отметка верхней границы, м	Скачок эффект. напряж, Т/м ²
			ИГЭ-2	137,1	0
			ИГЭ-3	136,6	0
			ИГЭ-4	135,3	10,5
			ИГЭ-5а	132,1	7,5
			ИГЭ-5	131,8	7,2
			ИГЭ-6б	131,1	6,5
			ИГЭ-7	124,6	0

Нагрузка

Нагрузка на фундаментную плиту 9 Т/м²
Отметка подошвы фундаментной плиты 128,8 м

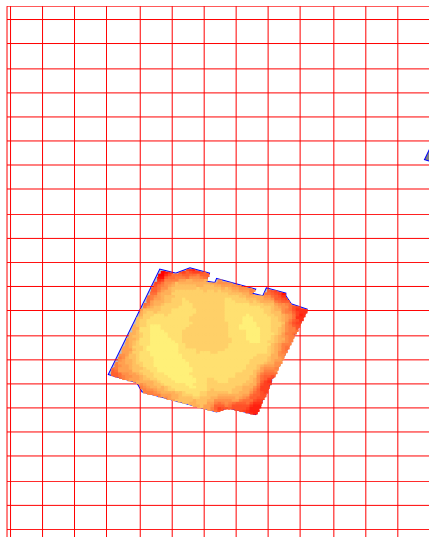
Нагрузка на существующее здание 9 Т/м²
Отметка подошвы существующего здания 128,8 м

Нижняя отметка сжимаемой толщи определяется в точке с координатами: (25,582;33,681) м

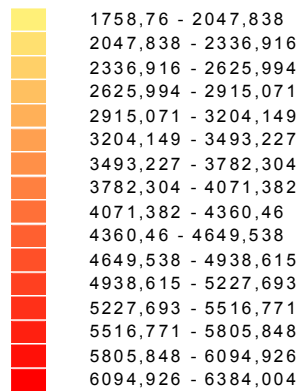
Результаты расчета

Минимальное значение коэффициента постели 1758,76 Т/м³
Максимальное значение коэффициента постели 6384,004 Т/м³
Среднее значение коэффициента постели 2766,577 Т/м³
Среднеквадратичное отклонение коэффициента постели 0,014
Отметка сжимаемой толщи определялась в точке с координатами (25,582;33,681) м
Нижняя отметка сжимаемой толщи в данной точке 109,027 м
Толщина слоя сжимаемой толщи в данной точке 19,773 м
Максимальная осадка 1,972 см
Средняя осадка 1,695 см
Крен фундаментной плиты 0,003 град
Суммарная нагрузка 27696,441 Т

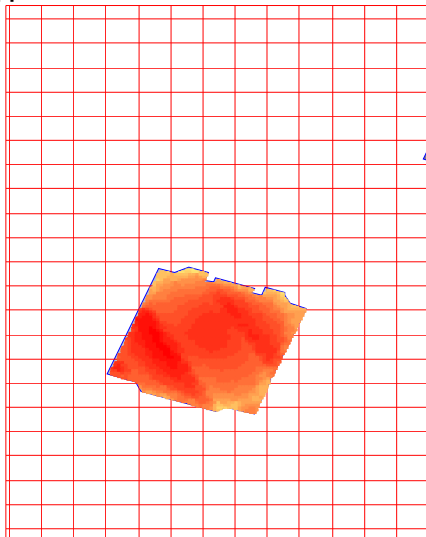
Козфициенты постели



Диапазоны T/m^3



Осадка



Диапазоны см

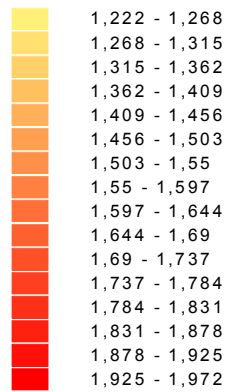
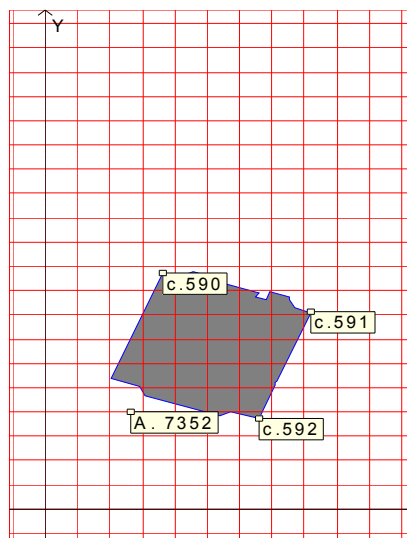


Схема площадки



Список грунтов

Наименование	Удельный вес, Т/м ³	Модуль деформации, Т/м ²	Модуль упругости, Т/м ²	Коэффициент Пуассона	Коэффициент переуплотнения	Давление переуплотнения, Т/м ²
ИГЭ-1	1,7	100	833,333	0,3	1	2,5
ИГЭ-2	1,5	110	916,667	0,3	1	2,5
ИГЭ-3	1,95	815,49	6795,75	0,3	1	5
ИГЭ-4	1,93	509,684	4247,367	0,3	1	5
ИГЭ-5а	1,96	1019,368	8494,733	0,3	1	0
ИГЭ-5	2,01	2650,357	22086,307	0,3	1	0
ИГЭ-5б	2,08	4485,219	37376,826	0,3	1	0
ИГЭ-6	2,01	3058,104	25484,2	0,3	1	0
ИГЭ-6б	2,11	4587,156	38226,3	0,3	1	0
ИГЭ-7	1,78	3465,851	28882,093	0,3	1	5

Список скважин

Наименование	Координаты, м		Описание скважин		
			Грунт	Отметка верхней границы, м	Скачок эффект. напряж, Т/м ²
1) с.591	40,9	40,61	Грунт		
			ИГЭ-1	138,3	0
			ИГЭ-3	137,6	9,9
			ИГЭ-4	135,4	9,4
			ИГЭ-5	133,4	7,4
			ИГЭ-5а	133	7
			ИГЭ-5б	132,4	6,4
			ИГЭ-6б	131,1	5,1
2) с.592	33,043	18,637	Грунт		
			ИГЭ-1	140,8	0
			ИГЭ-3	136,7	0
			ИГЭ-4	135,3	10,6
			ИГЭ-5	132	7,3
			ИГЭ-4	131,6	6,9
			ИГЭ-5	131,3	6,6
			ИГЭ-4	130,8	6,1
3) с.590	18,261	48,734	Грунт		
			ИГЭ-1	140,1	0
			ИГЭ-3	136,5	0
			ИГЭ-4	135,3	10,2
			ИГЭ-5	132,2	7,7
			ИГЭ-5а	131,6	6,8
			ИГЭ-4	131	6,2
			ИГЭ-5а	130,3	5,5
4) А. 7352	13,067	19,969	Грунт		
			ИГЭ-6	130	5,2
			ИГЭ-6б	129,5	4,7
			ИГЭ-7	124,8	0

			Т/м ²
	ИГЭ-2	137,1	0
	ИГЭ-3	136,6	0
	ИГЭ-4	135,3	10,5
	ИГЭ-5а	132,1	7,5
	ИГЭ-5	131,8	7,2
	ИГЭ-6б	131,1	6,5
	ИГЭ-7	124,6	0

Как видно из расчетов величины средних и максимальных осадок различаются менее чем на 4,5 %, что может говорить о том что грунтовые условия в которых находятся здания одинаковые, следовательно, дальнейший расчет целесообразней вести с более неблагоприятными геологическими условиями.

Ниже приведены расчет несущей способности свай и осадки согласно СП.

Определение несущей способности по результатам статического зондирования:

Исходные данные:

Число точек зондирования - 17

Тип зонда – II

Свая висячая забивная сечением 300x300мм и длиной 7 м

Определим несущую способность данной сваи:

Из графиков для искомой глубины получим среднее значение сопротивления грунта под наконечником зонда (q_s) и измеренное общее сопротивление грунта на боковой поверхности зонда (F_s).

$$N1: F_{s1} = 111 \text{ КПа}; q_{s1} = 23,3 \text{ МПа}$$

отсюда из табл. 7.15 СП принимаем:

$$\beta_{1(l)} = 0,3$$

$$\text{Периметр сечения сваи } u = 0,3 * 4 = 1,2 \text{ м}$$

$$\text{Площадь поперечного сечения сваи } A = 0,09 \text{ м}^2$$

$$F_{ul} = R_{s1} A + f_1 h u = 23 \cdot 300 * 0,3 * 0,09 * 0,4 + 111 * 7 * 1,2 * 0,8 = 251 + 745,92 = 996,92 \text{ кН} = 101 \text{ т}$$

$$F_d = \frac{\gamma_c * F_{u,\min}}{\gamma_g} = \frac{1 * 101}{1} = 101 \text{ т}$$

Расчет согласно СНиП

Несущая способность висячей забивной сваи, погружаемой без выемки грунта

Исходные данные:

Срезка грунта:

- Глубина срезки грунта при планировке территории
 $h_c = 30,8 \text{ см} = 30,8 / 100 = 0,308 \text{ м};$

План фундамента:

(Расположение свай - правильными рядами):

- Количество промежутков между рядами свай по оси X $n_x = 10$;
- Количество промежутков между рядами свай по оси Y $n_y = 10$;
- Расстояние между сваями вдоль оси X $s_a = 90 \text{ см} = 90 / 100 = 0,9 \text{ м}$;
- Расстояние между сваями вдоль оси Y $s_b = 90 \text{ см} = 90 / 100 = 0,9 \text{ м}$;

Параметры слоя 1:

- Толщина слоя 1 $h_1 = 90,9 \text{ см} = 90,9 / 100 = 0,909 \text{ м}$;
- Расчетный удельный вес грунта слоя 1 $\gamma_1 = 19,1 \text{ кН/м}^3$;
- Показатель текучести грунта слоя 1 $I_{L1} = 0,32$;
- Коэффициент пористости слоя 1 $e_1 = 0,73$;
- Глубина погружения верха слоя 1 $z_{1,0} = 0 \text{ см} = 0 / 100 = 0 \text{ м}$;

Параметры слоя 2:

- Толщина слоя 2 $h_2 = 310,6 \text{ см} = 310,6 / 100 = 3,106 \text{ м}$;
- Расчетный удельный вес грунта слоя 2 $\gamma_2 = 18,9 \text{ кН/м}^3$;
- Показатель текучести грунта слоя 2 $I_{L2} = 0,6$;
- Коэффициент пористости слоя 2 $e_2 = 0,82$;

Параметры слоя 3:

- Толщина слоя 3 $h_3 = 61,7 \text{ см} = 61,7 / 100 = 0,617 \text{ м}$;
- Расчетный удельный вес грунта слоя 3 $\gamma_3 = 19,7 \text{ кН/м}^3$;

Параметры слоя 4:

- Толщина слоя 4 $h_4 = 59,6 \text{ см} = 59,6 / 100 = 0,596 \text{ м}$;
- Расчетный удельный вес грунта слоя 4 $\gamma_4 = 19,2 \text{ кН/м}^3$;

Параметры слоя 5:

- Толщина слоя 5 $h_5 = 68,6 \text{ см} = 68,6 / 100 = 0,686 \text{ м}$;
- Расчетный удельный вес грунта слоя 5 $\gamma_5 = 18,9 \text{ кН/м}^3$;
- Показатель текучести грунта слоя 5 $I_{L5} = 0,6$;
- Коэффициент пористости слоя 5 $e_5 = 0,82$;

Параметры слоя 6:

- Толщина слоя 6 $h_6 = 31,4 \text{ см} = 31,4 / 100 = 0,314 \text{ м}$;
- Расчетный удельный вес грунта слоя 6 $\gamma_6 = 19,2 \text{ кН/м}^3$;

Параметры слоя 7:

- Толщина слоя 7 $h_7 = 49,3 \text{ см} = 49,3 / 100 = 0,493 \text{ м}$;
- Расчетный удельный вес грунта слоя 7 $\gamma_7 = 19,7 \text{ кН/м}^3$;

Параметры слоя 8:

- Толщина слоя 8 $h_8 = 62,8 \text{ см} = 62,8 / 100 = 0,628 \text{ м}$;
- Расчетный удельный вес грунта слоя 8 $\gamma_8 = 20,7 \text{ кН/м}^3$;

Размеры свай:

- Длина свай $L = 735 \text{ см} = 735 / 100 = 7,35 \text{ м}$;
- Диаметр или сторона поперечного сечения свай

$$d = 30 \text{ см} = 30 / 100 = 0,3 \text{ м};$$

Нагрузка:

- Расчетное значение вертикальной нагрузки на голову сваи
 $N = 60 \text{ тс} = 60 / 0,10197162123 = 588,399 \text{ кН};$
- Расчетное значение изгибающего момента на голову сваи $M = 2 \text{ кН м};$
- Расчетная сжимающая сила на фундамент $N_d = 0 \text{ тс} = 0 / 0,10197162123 = 0 \text{ кН};$
- Расчетный изгибающий момент на фундамент $M_x = 0 \text{ кН м};$
- Расчетный изгибающий момент на фундамент $M_y = 0 \text{ кН м};$
- Плотность бетона сваи $\sigma = 25 \text{ кН/м}^3;$
- Коэффициент надежности по нагрузке от собственного веса сваи $\sigma_{n, b} = 1,1 ;$

Количество слоев:

- Количество слоев $k = 8 ;$

Результаты расчета:

1) Расчет средних глубин расположения слоев

Глубину погружения нижнего конца сваи и среднюю глубину расположения слоя грунта при планировке территории срезкой до 3 м следует принимать от уровня природного рельефа.

Глубина погружения слоя 1:

$$z_1 = z_{1,0} + h_1/2 + h_c = 0 + 0,909/2 + 0,308 = 0,7625 \text{ м} .$$

Глубина погружения слоя 2:

$$z_2 = z_1 + (h_1 + h_2)/2 = 0,7625 + (0,909 + 3,106)/2 = 2,77 \text{ м} .$$

Глубина погружения слоя 3:

$$z_3 = z_2 + (h_2 + h_3)/2 = 2,77 + (3,106 + 0,617)/2 = 4,6315 \text{ м} .$$

Глубина погружения слоя 4:

$$z_4 = z_3 + (h_3 + h_4)/2 = 4,6315 + (0,617 + 0,596)/2 = 5,238 \text{ м} .$$

Глубина погружения слоя 5:

$$z_5 = z_4 + (h_4 + h_5)/2 = 5,238 + (0,596 + 0,686)/2 = 5,879 \text{ м} .$$

Глубина погружения слоя 6:

$$z_6 = z_5 + (h_5 + h_6)/2 = 5,879 + (0,686 + 0,314)/2 = 6,379 \text{ м} .$$

Глубина погружения слоя 7:

$$z_7 = z_6 + (h_6 + h_7)/2 = 6,379 + (0,314 + 0,493)/2 = 6,7825 \text{ м} .$$

Глубина погружения слоя 8:

$$z_8 = z_7 + (h_7 + h_8)/2 = 6,7825 + (0,493 + 0,628)/2 = 7,343 \text{ м} .$$

$$Sh_i \sigma_i = S [h_i \sigma_i] (i = 1-8) = (0,909 \cdot 19,1) + (3,106 \cdot 18,9) + (0,617 \cdot 19,7) + (0,596 \cdot 19,2) + (0,686 \cdot 18,9) + (0,314 \cdot 19,2) + (0,493 \cdot 19,7) + (0,628 \cdot 20,7) = 141,3693 \text{ (кН/м}^3) \cdot \text{м} .$$

$$Sh_i = 0,909 + 3,106 + 0,617 + 0,596 + 0,686 + 0,314 + 0,493 + 0,628 = 7,349 \text{ м} .$$

Глубина погружения нижнего конца сваи:

$$z = z_{1,0} + Sh_i = 0 + 7,349 = 7,349 \text{ м} .$$

Осредненное расчетное значение удельного веса грунтов выше основания сваи:

$$\sigma_1 = Sh_i \sigma_i / Sh_i = 141,3693 / 7,349 = 19,23654 \text{ кН/м}^3 .$$

Тип сваи - висячая.

Расчетная сейсмичность - не более 6 баллов.

Свая - одиночная.

Нагрузка от собственного веса сваи - не включена в состав заданной нагрузки.

Свая - железобетонная.

Сечение сваи - квадратное.

Площадь сечения сваи:

$$A = d^2 = 0,3^2 = 0,09 \text{ м}^2.$$

Нормальная сила от собственного веса сваи:

$$N_{\text{св}} = \sigma_{\text{н, б}} \sigma A L = 1,1 \cdot 25 \cdot 0,09 \cdot 7,35 = 18,19125 \text{ кН}.$$

$$N = N + N_{\text{св}} = 588,399 + 18,19125 = 606,59025 \text{ кН}.$$

Нагрузка - сжимающая.

Коэффициент условия работы сваи в грунте:

$$\sigma_c = 1.$$

Свая - без уширения.

Свая - сплошного сечения.

2) Определение характеристик сечения

Наружный периметр:

$$u = 4 d = 4 \cdot 0,3 = 1,2 \text{ м}.$$

Площадь опирания на грунт:

$$A = d^2 = 0,3^2 = 0,09 \text{ м}^2.$$

3) Прочность грунта под нижним концом сваи

Грунты под нижним концом сваи - песчаные.

Грунты под нижним концом сваи - песчаные средней плотности.

Вид песчаных грунтов под нижним концом сваи - гравелистые.

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи принимается по табл. 7.2 в зависимости от $R = 9875,2 \text{ кПа}$.

Способ погружения сваи - 1. погружение сплошных и полых с закрытым нижним концом свай механическими, паровоздушными и дизельными молотами.

Коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи:

$$\sigma_{\text{сR}} = 1.$$

Коэффициент условия работы грунта на боковой поверхности сваи:

$$\sigma_{\text{сf}} = 1.$$

4) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 1 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 1 - пылевато-глинистые.

Расчетное сопротивление грунта слоя 1 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от z_1 и I_{L1}

$$f_1 = 19,785 \text{ кПа}.$$

5) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 2 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 2 - пылевато-глинистые.

Расчетное сопротивление грунта слоя 2 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от z_2 и I_{L2}
 $f_2 = 13,54$ кПа .

6) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 3 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 3 - песчаные.

Грунты слоя 3 - песчаные средней плотности.

Вид песчаных грунтов слоя 3 - средней крупности.

Расчетное сопротивление грунта слоя 3 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от z_3
 $f_3 = 54,8945$ кПа .

7) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 4 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 4 - песчаные.

Грунты слоя 4 - песчаные средней плотности.

Вид песчаных грунтов слоя 4 - средней крупности.

Расчетное сопротивление грунта слоя 4 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от z_4
 $f_4 = 56,476$ кПа .

8) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 5 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 5 - пылевато-глинистые.

Расчетное сопротивление грунта слоя 5 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от z_5 и I_{L5}
 $f_5 = 17,879$ кПа .

9) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 6 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 6 - песчаные.

Грунты слоя 6 - песчаные средней плотности.

Вид песчаных грунтов слоя 6 - средней крупности.

Расчетное сопротивление грунта слоя 6 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от z_6
 $f_6 = 58,758$ кПа .

10) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 7 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 7 - песчаные.

Грунты слоя 7 - песчаные средней плотности.

Вид песчаных грунтов слоя 7 - крупные.

Расчетное сопротивление грунта слоя 7 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от z_7
 $f_7 = 59,565$ кПа .

11) Определение расчетного сопротивления на боковой поверхности сваи для слоя 8 (по табл. 7.3)

Грунты слоя 8 - песчаные.

Грунты слоя 8 - песчаные плотные.

Вид песчаных грунтов слоя 8 - крупные.

Расчетное сопротивление грунта слоя 8 на боковой поверхности сваи принимается по табл. 7.3 в зависимости от z_8
 $f_8 = 78,8918 \text{ кПа}$.

Несущая способность сваи:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} R A + \sum \gamma_{cf} (f_1 h_1 + f_2 h_2 + f_3 h_3 + f_4 h_4 + f_5 h_5 + f_6 h_6 + f_7 h_7 + f_8 h_8)) =$$
$$= 1 \cdot (1 \cdot 9875,2 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot (19,785 \cdot 0,909 + 13,54 \cdot 3,106 + 54,8945 \cdot 0,617 + 56,476 \cdot 0,596 + 17,879 \cdot 0,686 + 58,758 \cdot 0,314 + 59,565 \cdot 0,493 + 78,8918 \cdot 0,628)) = 1173,40081 \text{ кН (формула (7.8); п. 7.2.2)}.$$

Тип сваи - забивная.

Т.к. $N > 600 \text{ кН}$:

Коэффициент надежности по грунту:

$$\gamma_k = 1,6.$$

Уровень ответственности - I.

Коэффициент надежности по назначению сооружения:

$$\gamma_n = 1,2.$$

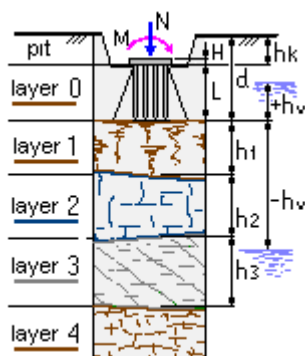
Коэффициент условий работы:

$$\gamma_o = 1.$$

$N = 606,5903 \text{ кН} \leq \gamma_o F_d / (\gamma_n \gamma_k) = 1 \cdot 1173,401 / (1,2 \cdot 1,6) = 611,14635 \text{ кН}$ (99,25451% от предельного значения) - условие выполнено (формула (7.2); п. 7.1.11).

3.4. Расчет осадки плиты на сваях

1. - Исходные данные:



Количество слоев 5

Характеристики грунта:

Ном ер слоя	Тип грунта	Мо дуль E	E д. изм.	1 Точка, м	2 Точка, м	3 Точка, м	4 Точка, м
Слой 1	Гли нистый	679 5,75	т с/м2	h= 2,2	h= 2,2	h= 2,2	h= 2,2
Слой 2	Пес чаный	424 7,367	т с/м2	h= 1,9	h= 1,9	h= 1,9	h= 1,9
Слой 3	Пес чаный	373 76,826	т с/м2	h= 2,2	h= 2,2	h= 2,2	h= 2,2
Слой 4	Пес чаный	458 7,156	т с/м2	h= 5,9	h= 5,9	h= 5,9	h= 5,9
Слой 5	Гли нистый	288 82,093	т с/м2				

Исходные данные для расчета:

Прямоугольная плита

Наименование исходных данных	Ве личина	Ед. измерения
Длина куста в свету (вдоль Y)	24	м
Ширина куста в свету (вдоль X)	24	м
Длина сваи (L)	7	м
Диаметр (сторона) (d)	0,3	м
Расстояние между осями свай (as)	0,9	м
Толщина плиты	0,9	м
Вылет плиты за грань крайней сваи	0.1	м

Условия работы конструкции:

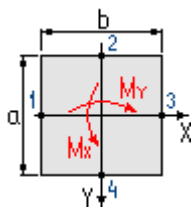
Глубина до низа свай (d) 7 м

Расстояние до грунтовых вод (h_v) -1 м

Распределенная нагрузка q= 48,61 тс/м2

Нагрузка на грунт q= 0 тс/м2

2. - Выводы:

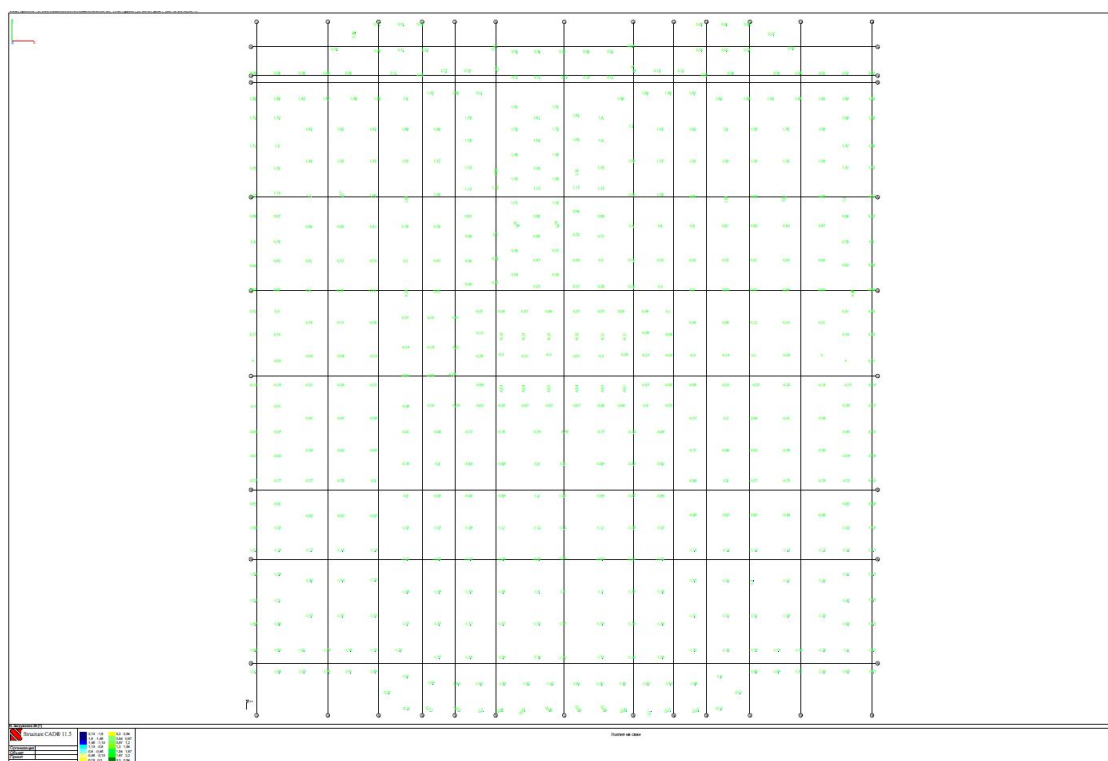


Осадка свайной плиты как условного фундамента 64,68 мм
Условная глубина сжимаемой толщи 19,5 м
Крен условного фундамента вдоль оси X 0
Крен условного фундамента вдоль оси Y 0
Расчет осадки условного фундамента выполнен согласно СНиП 2.02.01-83* "Основания зданий и сооружений".

Примененная схема: линейно-деформируемого полупространства. $E_{mid} = 7564,91$ тс/м²

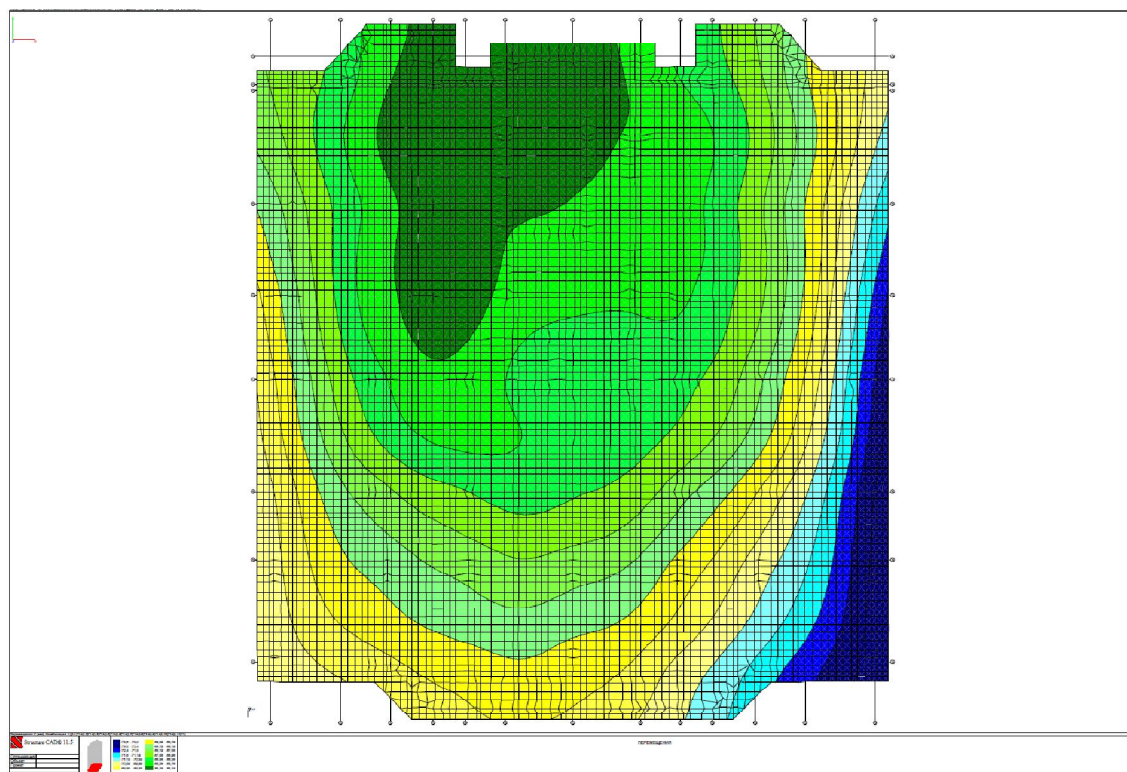
Осадка отдельной сваи на усредненную нагрузку 1,67 мм
Максимальная осадка сваи в плите, рассчитанная с учетом их совместной работы 17,37 мм
Средняя осадка плиты, рассчитанная по отдельной свае с учетом их совместной работы 13,45 мм

На основании расчетов приведенных выше нагрузка на сваи принята 55 т, произведен расчет по системе здание-фундамент основания результаты которого в виде нагрузок на сваи и осадки приведен ниже:



Как видно из результатов расчетов нагрузка на сваи от различных комбинаций загруженный не превышает 55 т, а деформации полученные в

сторонних программных продуктах мало отличается от расчетов выполненных в программном комплексе SCAD. Расчет Осадки приведен Ниже.



РАЗДЕЛ 4.
ТЕХНОЛОГИЯ И ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА

4.1. Введение

В дипломной работе разработан проект производства работ на возведение монолитного 27-этажного жилого дома. В данном разделе описаны объемы работ, методы производства работ, приведены таблицы потребностей в материалах, конструкциях, машинах, механизмах и приспособлениях, график работы строительных машин и механизмов и приспособлений, графики поступления на объект строительных материалов и конструкций, а так же технико-экономическое обоснование выбора строительных материалов.

Участок, отведенный под строительство 27-этажного жилого дома, расположен в г. Екатеринбурге

Здание односекционное, монолитное. В плане имеет прямоугольную форму с габаритами 23,13×23,04 м (в осях). Высота здания составляет 53,49м. Высота первого этажа 3,6м. Высота подвала 3,0м. Высота 2-27 этажей 3,0м.

4.2. Исходные данные

Участок, отведенный под строительство 27-этажного жилого дома, расположен в г. Екатеринбург.

Здание односекционное, монолитное. В плане имеет прямоугольную форму с габаритами 23,13×23,04 м (в осях). Высота здания составляет 48,60м. Высота первого этажа 3,3м. Высота подвала 2,51м. Высота 2-27 этажей 2,85м.

4.3. Технологическая схема

Технологическая схема разработана на возведения монолитных стен, колонн и перекрытий.

Состав работ:

- 1) монтаж щитов опалубки;
- 2) армирование;
- 3) бетонирование;
- 4) демонтаж опалубки.

График производства работ разрабатываем на типовой этаж.

Работы ведутся в 2 сменыв летний период.

4.4. Технология и организация строительного процесса

1. До начала возведения стен и перекрытий должны быть выполнены следующие работы:
 - а) устроены подъездные пути и автодороги;

- б) обозначены пути движения механизмов, места складирования, укрупнения арматурных сеток и опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;
- в) завезены арматурные сетки, каркасы и комплекты опалубки в необходимом количестве;
- г) выполнена необходимая подготовка для бетонирования;
- д) на бетонной поверхности краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки;
- е) работы по подготовке территории, земляные работы по перекладке и подведению подземных коммуникаций;
- ж) устройство бетонной подготовки и цементно-песчаной стяжки;
- и) гидроизоляция подземной части.

2. Описание методов производства работ.

4.4.1. Опалубочные работы

Опалубочные работы ведутся на двух технологических захватках.

1. Щиты опалубки выставлять на выровненную поверхность земли в следующей последовательности:

- установка щитов опалубки;
- закрепление их подпорками для фиксации внутреннего размера плиты;
- установка направляющих досок, прибитых к разбивочным кольям;
- выверка геометрических размеров конструкции опалубки, ее вертикальность и сдача ее авторскому надзору по акту.

2. Распалубка может производиться при достижении бетоном прочности 70% от В25.

4.4.2. Арматурные работы

Армирование фундаментной плиты здания выполняется плоскими вертикальными каркасами из арматуры класса А-500 и отдельными вертикальными стержнями. Горизонтальную арматуру во всех местах пересечения с вертикальной связывают вязальной проволокой.

Транспортирование и хранение арматуры выполнять по ГОСТ 566-81 *. Заготовку отдельных стержней, а также плоских и пространственных каркасов стен здания выполнять на деревянных стендах 6,0 х 5,0 м в соответствии с требованиями СНиП 3.09.01 - 85 «Производства сборных ж/б конструкций и изделий».

После окончания всех арматурных работ (включая установку закладных деталей и образование монтажных и дверных проемов) необходимо предъявлять ее авторскому надзору с оформлением акта на скрытые работы и получить разрешение на установку опалубки.

4.4.3. Бетонные работы

1. До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверка правильности установленной арматуры и опалубки;
- устранены все дефекты опалубки;
- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;
- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым, с целью проверки правильности установки, после бетонирования невозможен;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

2. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси не должна превышать 0,5 м.

3. Подавать бетонную смесь следует в направлении к ранее уложенному бетону, как бы прижимая новые порции к уложенным.

4. Уплотнение бетонной смеси производить глубинным вибратором ИВ-79 с рабочих настилов. Продолжительность вибрирования должна обеспечивать достаточное уплотнение, основными признаками являются:

- прекращение оседания бетонной смеси;
- появление цементного молочка на поверхности;
- прекращение появления пузырьков воздуха.

5. После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона. Поверхность забетонированной плиты укрывать влажной мешковиной, брезентом, опилками, листовыми, рулонными материалами на срок, зависящий от климатических условий, в соответствии с указанием строительной лаборатории.

4.4.4. Съем опалубки

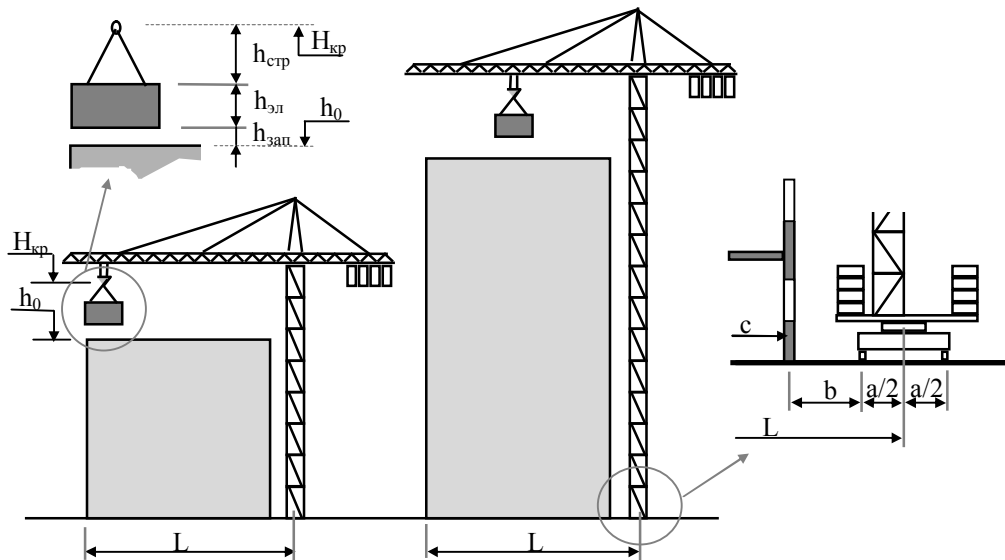
Распалубка незагруженных элементов опалубки фундамента может производиться при достижении бетоном прочности 70% от В25. Минимальная прочность бетона при распалубке загруженных конструкций, в том числе с учетом нагрузки от вышележащего свежееуложенного бетона, определяется ППР и согласовывается с проектной организацией. При съеме опалубки с фундамента сначала обрезают стяжные болты. Далее снимают схватки и ребра, после чего отрывают от бетона отдельные щиты. Перед повторным использованием элементы опалубки очищают от бетона и ремонтируют.

4.4.5. Уход за бетоном

Условия выдерживания уложенного бетона и ухода за ним в начальный период его твердения должны обеспечить:

- поддержание температурно-влажностного режима, необходимого для нарастания прочности бетона;
- предотвращение значительных температурно-усадочных деформаций и образование трещин;
- предохранение твердеющего бетона от ударов, сотрясений, других воздействий, ухудшающих качество бетона в конструкции.

Свежеуложенный бетон поддерживают во влажном состоянии путем периодических поливок и предохраняют его летом от солнечных лучей и зимой от мороза защитными покрытиями.



4.5 .Монтажные механизмы и приспособления

4.5.1 Выбор крана

Определяем необходимые технические параметры крана: грузоподъемность, вылет стрелы, высота подъема крюка.

Максимальная высота подъема крюка башенного крана определяется по формуле:

$$H_{кр} = h_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр}, \text{ где}$$

$H_{кр}$ - расстояние от уровня верха головки рельса кранового пути до геометрического центра звена крюка, м;

h_0 - уровень верхнего монтажного горизонта, м;

$h_{зап}$ - запас высоты при подъеме груза над самым высоким препятствием, принимается равным 0,5 м;

$h_{эл}$ - наибольшая из высот поднимаемых грузов, опалубочной панели или

блока, арматурного каркаса, м;

$h_{стр}$ - расчетная высота стропы, м.

$$H_{кр} = h_0 + h_{зап} + h_{эл} + h_{стр} = 82,3 + 0,50 + 2,90 + 3,00 = 88,7 \text{ м.}$$

Вылет стрелы крана L , м, определяется по формуле

$$L = a/2 + b + c, \text{ где}$$

a - ширина подкранового пути, м;

b - расстояние от ближнего к зданию подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания, м;

c - ширина здания плюс половина длины опалубочной конструкции +2 м.

$$L_1 = a/2 + b + c = 7,5/2 + 1,0 + (28,4 + 2) = 35,2 \text{ м}$$

Требуемая грузоподъемность крана равна сумме массы поднимаемого груза и массы грузозахватного устройства:

$$P_{кр} = q_{гр} + q, \text{ где}$$

$q_{гр}$ - масса поднимаемого груза (поворотной бады с бетоном), т;

q - масса такелажного приспособления, т.

$$P_{кр} = q_{гр} + q = 2,5 + 0,45 + 0,15 = 3,10 \text{ т.}$$

Для возведения здания применяется башенный приставной кран **КБ515-03**

$$H_{max} = 992,8, L = 40 \text{ м, } Q = 10/4 \text{ т}$$

4.5.2 Материально-технические ресурсы

Таблица 4.1.

Потребность в машинах и механизмах

Наименование машин, механизмов	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во
Автобетононасос Putzmeister	Putzmeister	$L_{стр.} = 36 \text{ м}$ $Q_{max} = 10 \text{ м}^3/\text{ч}$	Подача бетонной смеси	1
Автобетоносмеситель СБ-126	СБ-126	$V = 5 \text{ м}^3$	Транспортировка бетонной смеси	–
Глубинный вибратор с гибким валом	ИБ-75	Мощность 0,8 кВт	Уплотнение бетонной смеси	4
Компрессор	СО-45Б		Подача сжатого воздуха	1

Таблица 4.2.

Технологическая оснастка

Наименование оборудования	Тип, марка	Назначение	Кол-во
Деревянный стенд для сборки арматуры	По индивидуальному проекту	Для сборки арматурного каркаса	4
Кассета для отдельных арматурных стержней	По индивидуальному проекту	Для складирования отдельных стержней	5
Опалубка	ГОСТ Р 52085-2003	Устройство опалубки по месту	-
Доборные опалубочные элементы	По индивидуальному проекту	Устройство опалубки по месту	-
Лом монтажный ЛМ -24	ГОСТ-1405-83	Рихтовка элементов	1
Молоток строительный	МКУ-2	Простукивание бетона	2
Кувалда кузнечная тупоносная	ГОСТ 11402-90	Подгибание арматурных стержней	1
Лопата растворная ЛР	ГОСТ 19596-87	Подача раствора	2
Щетка металлическая	ТУ 494-61-04-76	Очистка арматуры от ржавчины	2
Ключи гаечные	ГОСТ 2838-80 Е	Опалубочные работы	1 комплект
Ножницы для резки арматуры	ГОСТ 4210-75 Е	Арматурные работы	1
Плоскогубцы комбинированные Р - 200	ГОСТ 5547-93	Арматурные работы	5
Кусачки торцевые	ГОСТ 28037-89 Е	Арматурные работы	5
Напильник А-400	ГОСТ 1465-80	Арматурные работы	5
Рулетка измерительная	ГОСТ 7502-89'	Контрольно-измерительные работы	4
Отвес стальной строительный 0-400	ГОСТ 7948-80	Контрольно-измерительные работы	2
Уровень строительный УС 1-300	ГОСТ 9416-83	Контрольно-измерительные работы	2
Панели забора	ГОСТ 23407-78	Для ограждения строительной площадки	121
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	Техника безопасности	на всех

Таблица 4.3.

Потребность в материалах, изделиях и конструкциях

N	Наименование материалов, изделий и конструкций	Единица измерения	Количество
1	Арматура	т	164,8
2	Закладные детали	кг	112
3	Вязальная проволока	кг	204
4	Бетон тяжелый В25	м ³	1032
5	Щиты из досок толщиной 40 мм	м ²	60,4

Стр.

90

4.6 Проектирование календарного плана

4.6.1. Общие положения

Календарный план (КП) в составе ППР выполнен на основе ПОС. В выполненном КП имеются все документы по планированию, в которых на основе объемов СМР и принятых организационных и технологических решений определена последовательность и сроки осуществления строительства. По СНиП 1.04.03-85* продолжительность составляет 18 мес.

В соответствии с календарными планами строительства разработаны календарные планы обеспечения – график потребности в рабочих ресурсах и материально-технических ресурсах.

КП строительства объекта представлен в виде линейного графика, предназначен для определения последовательности и сроков выполнения общестроительных, специальных и монтажных работ, осуществляемых при возведении объекта. Эти сроки установлены в результате рациональной увязки сроков выполнения отдельных видов работ, учета состава и количества основных ресурсов, в первую очередь рабочих бригад и ведущих механизмов, а также специфических условий района строительства, отдельной площадки и ряда других существенных факторов.

По КП рассчитаны потребность в трудовых и материально-технических ресурсах во времени, а также сроки поставок всех видов оборудования. На основе КП ведут контроль за ходом работ и координируют работу исполнителей. Сроки работ, рассчитанные в КП, используют в качестве отправных в более детальных плановых документах, например в недельно-суточных графиках и сменных заданиях.

4.6.2. Порядок разработки КП

- составляют перечень (номенклатуру) работ;
- в соответствии с ним по каждому виду работ определяют их объемы;
- производят выбор методов производства основных работ и ведущих машин;
- рассчитывают нормативную машино - и трудоемкость;
- определяют состав бригад и звеньев;
- выявляют технологическую последовательность выполнения работ;
- устанавливают сменность работ;
- определяют продолжительность отдельных работ и их совмещение между собой; одновременно по этим данным корректируют число исполнителей и сменность;

- сопоставляют расчетную продолжительность с нормативной и вводят необходимые поправки;
- на основе выполненного плана разрабатывают графики потребности в ресурсах и их обеспечения.

4.6.3. Нормативная продолжительность строительства

Поскольку максимальная степень совмещения работ обеспечивается при организации ритмичного потока, нужно стремиться выдерживать постоянным соотношения между трудоемкостью работ в графике и численностью рабочих в бригадах, при этом численность каждой специализированной бригады должна быть кратной нормируемой ГЭСН численности звеньев, входящих в бригаду.

Таблица 4.4

Ведомость затрат труда и машинного времени на общественные и специальные работы.

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование позиции по ГЭСН, ТЕР	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена по ГЭСН
		ед. изм.	кол-во		чел. .- час	маш .- час	чел.-см	маш.- см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Планировка строительной площадки бульдозером	1000м ²	1.433	1-30-1	0.3 5	0.35	0.06	0.06	Машинист 6 разр.-1
2	Разработка грунта в котловане одноковшовым экскаватором с погрузкой в транспортные средства	100м ³	80.64	1-17-3	43. 63	18.7	439.79	188.5 0	Машинист 6 разр.-1
3	Планировка дна котлована вручную по рейке.	100м ³	1.433	1-169- 2	101	9.77	18.09	-	Землекопы
4	Устройство бетонной	100м ³	4.03	7-1-3	180	10.5 1	90.68	5.29	Арматурщики бр-1; 5р-1;3р-1

	подготовки под фундаментную плиту								Плотники 5р-1;4р-1 Бетонщики5р-1; 4р-1;3р-2
5	Возведение монолитной фундаментной плиты	100м ³	10.8	6-01-001-17	283.14	28.44	382.24	38.39	
6	Возведение монолитных стен подвала	100м ³	6.95	06-01-024	1051	41.58	913.06	36.12	Арматурщики бр-1; 5р-1;3р-1
7	Возведение монолитного перекрытия подвала	100м ³	4.14	06-01-041	678.5	25.59	351.12	13.24	Плотники 5р-1;4р-1 Бетонщики5р-1;4р-1;3р-3
8	Гидроизоляция подземной части	100м ²	1.46	8-4-7	15	-	2.74	-	Гидроизоляционщики
9	Обратная засыпка пазух фундамента по периметру здания вручную	100м ³	5.61	1-166-1	88.5	-	62.06	-	Землекопы
Первый этаж									
10	Возведение монолитных стен	100м ³	2.19	6-01-030-10	642.6	35.34	175.91	9.67	Арматурщики бр-1; 5р-1;3р-1
11	Возведение монолитных колонн	100м ³	0.288	6-01-026-5	1091.5	96.51	39.29	3.47	Плотники 5р-1;4р-1 Бетонщики5р-1;4р-1;3р-3
12	Возведение монолитных лестничных маршей	100м ³	0.14	06-01-111	2412.6	60.12	42.22	1.05	Арматурщики бр-1; 5р-1;3р-1
13	Возведение монолитного перекрытия 1 этажа	100м ³	2.07	06-01-041	678.5	25.59	175.56	6.62	Плотники 5р-1;4р-1 Бетонщики5р-1;4р-1;3р-3
Типовой этаж (2-15 этажи)									
14	Возведение монолитных стен	100м ³	1.75	6-01-030-10	642.6	35.34	140.57	7.73	Арматурщики бр-1; 5р-1;3р-1
15	Возведение монолитных колонн	100м ³	0.24	6-01-026-5	1091.5	96.51	32.75	2.90	Плотники 5р-1;4р-1 Бетонщики5р-1;4р-1;3р-3
16	Возведение монолитных лестничных маршей	100м ³	0.14	06-01-111	2412.6	60.12	42.22	1.05	Арматурщики бр-1; 5р-1;3р-1
17	Возведение монолитного	100м ³	2.07	06-01-041	678.5	25.59	175.56	6.62	Плотники5р-1;4р-1 Бетонщики5р-1;4р-1;3р-3

	перекрытия этажа								
Технический этаж									
18	Возведение монолитных стен	100м ³	1.09	6-01-030-10	642.6	35.34	87.55	4.82	Арматурщики 6р-1; 5р-1;3р-1 Плотники 5р-1;4р-1 Бетонщики5р-1;4р-1;3р-3
19	Возведение монолитных колонн	100м ³	0.24	6-01-026-5	109.5	96.51	32.75	2.90	
20	Возведение монолитного покрытия	100м ³	2.07	06-01-041	678.5	25.59	175.56	6.62	
Прочие работы									
21	Демонтаж подъемника	1 шт	2	35-25	50.00	-	12.50	-	Монтажники 4 разр.-1 Монтажники 3 разр.-2 Монтажники 2 разр.-6
22	Заполнение оконных проемов	100м ²	8.17	Е6	18	-	18.38	-	Плотники 4 разр.-1 Плотники 3 разр.-1 Плотники 2 разр.-1
23	Заполнение дверных проемов	100м ²	9.24	Е6	16	-	18.48	-	Плотники 4 разр.-1 Плотники 3 разр.-1 Плотники 2 разр.-1
24	Остекление окон и витражей	100м ²	9.07	Е8	10	-	11.34	-	Плотники 4 разр.-1 Плотники 3 разр.-1 Плотники 2 разр.-2
25	Монтаж перегородок	1м ²	1428	Е4-1-32	1.24	-	221.34	-	Монтажники 5 разр.-1 Монтажники 4 разр.-1
26	Отделка стен	100м ²	57.12	15-07	33.63	-	240.12	-	Маляры 3 разр.-1 Маляры 2 разр.-5
27	Устройство черного пола	100м ²	165.88	11-01-011	41.51	-	860.71	-	Маляры 3 разр.-1 Маляры 2 разр.-6
28	Устройство паркетных полов	100м ²	165.88	11-01-012	42.4	-	879.16	-	Маляры 3 разр.-1 Маляры 2 разр.-7
29	Монтаж люлек	Шт	12	Е35	14.3	-	21.45	-	Монтажники 5 разр.-1 Монтажники 4 разр.-1

30	Демонтаж люлек	Шт	12	E35	15. 55	-	23.33	-	Монтажники 5 разр.-1 Монтажники 4 разр.-2
31	Устройство фасаднакирпичной кладкой	100м ²	63.2	15-01- 064	164	-	1295.6 0	-	Монтажники 5 разр.-1 Монтажники 4 разр.-4
32	Укладка плитного утеплителя	м ³	632	26-01- 037	20. 04	-	1583.1 6	-	Монтажники 5 разр.-1 Монтажники 4 разр.-3
33	Устройство кровли	100м ²	10.36	12-01	47. 26	-	61.20	-	Монтажники 5 разр.-1 Монтажники 4 разр.-5
							10181. 38	383.2 5	

Специальные работы:

34	Сантехнические работы I стадии	6%		мет.т.2			610.88	23.00	
35	Сантехнические работы II стадии	4%		мет.т.2			407.26	15.33	
36	Электромонтажные работы I стадии	5%		мет.т.2			509.07	19.16	
37	Электромонтажные работы II стадии	4%		мет.т.2			407.26	15.33	
38	Пуско-наладочные работы	6%		мет.т.2			610.88	23.00	
39	Дороги, подъезды и трогуары	4%		мет.т.2			407.26	15.33	
40	Озеленение	1%		мет.т.2			101.81	3.83	
41	Прочие неучтенные общестроительные работы	6%		мет.т.2			610.88	23.00	
							3665.3 0	137.9 7	

4.7 Разработка строительного генерального плана объекта

Строительный генеральный план разработан на период производства работ по строительству жилого дома и дает решения размещения строительного хозяйства площадки.

Строительная площадка ограждается временным ограждением. У въезда на стройплощадку устанавливается план пожарной защиты в соответствии с ГОСТ 12.1.114-82 с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

Для проектирования общеплощадочного стройгенплана необходимы следующие исходные данные:

- ситуационный план;
- условия присоединения к инженерным сетям;
- данные геологических, гидрологических и инженерно-экономических изысканий;

Размеры строительной площадки определены из условия размещения складов, арматуры, бытовых помещений, временных дорог и прочих временных сооружений.

4.7.1. Проектирование внутриплощадочных дорог

При разработке стройгенплана следует проанализировать возможность использования существующих постоянных дорог на весь период возведения объекта. При отсутствии постоянных дорог или невозможности их использования необходимо запроектировать временные дороги, которые по возможности должны быть кольцевыми.

При трассировке дорог соблюдаются следующие расстояния:

- между дорогой и складской площадкой - 1м;
- между дорогой и защитным ограждением строительной площадки - не менее 1,5м.

Не допускается размещение временных дорог над подземными инженерными сетями и в непосредственной близости к ним.

Ширина проезжей части временной дороги при движении транспорта в одном направлении должна быть равной - 3,5м, в двух бм, а при использовании машин грузоподъемностью 25-30т - до 8м. В зоне выгрузки и складирования материалов и конструкций дорогу в одну полосу необходимо уширить до 6м, длина участка уширения должна быть 12-18м.

Радиусы закругления дорог в плане следует принимать в зависимости от маневровых свойств транспорта в пределах от 12 до 30м. В случае максимального радиуса закругления дорог ширина проезжей части должна быть увеличена до 5м.

4.7.2. Расчет временных зданий

Потребность в кадрах определена на основании стоимости строительно-монтажных работ и среднегодовой выработки строительной организации и составляет 40 человек.

Максимальное число рабочих $N_{\text{раб.маx}} = 36$ чел.

ИТР и служащих 4 чел.

Потребность во временных зданиях и сооружениях определялось по действующим нормативам на расчетное количество рабочих, ИТР, служащих, МОП и работников охраны.

Расчетное количество рабочих принималось согласно графику потребности рабочих кадров по объекту. Общее количество работающих умножалось на коэффициент 1,16.

Максимальное число рабочих: 52 человек

ИТР: $52 \cdot 0,08 = 4,16$ – принимаем 4 человека;

Служащих: $52 \cdot 0,05 = 2,6$ – принимаем 3 человека;

Охрана: $52 \cdot 0,03 = 1,56$ – принимаем 2 человека.

Результаты расчета площадей временных зданий и сооружений сводятся в таблицу.

Временные здания следует принимать контейнерного типа или передвижного, а также сборно-разборные. В качестве временных зданий и сооружений используются различные типы зданий, имеющие внутренне инженерное оборудование. Они могут размещаться в двух, а иногда и в трех уровнях.

Правила размещения временных зданий на строительной площадке.

Можно совмещать в одном здании:

– умывальни с гардеробными;

– умывальни с душевыми;

– гардеробные с душевыми;

– гардеробные с помещениями для сушки одежды и обуви;

– помещения для отдыха с помещениями для обогрева и приема пищи.

Нельзя совмещать:

– помещения для отдыха, обогрева и приема пищи с умывальными, гардеробными, помещениями для сушки одежды и обуви.

Ведомость расчета временных зданий

№ п/п	Наименование временного здания	Численность персонала	Норма на 1 человека, м ²	Расчетная площадь, м ²	Принятая площадь, м ²	Кол-во зданий	Размеры в плане, м
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Контора прораба	2	3,5	7	18	1	3х6
2	Гардеробные с умывальниками	40	0,6	24	36	2	3х6
3	Помещение для приема пищи	20	1	10	18	1	3х6
4	Помещение для обогрева рабочих	20	0,5	10	18	1	3х6
5	Душевые	20	на 10 чел. - 1 душ; на 1 душ - 3.5 м ²	7	18	1	3х6
6	Медицинский пункт	40	0,05	2	2	в про- рабской	
7	Общественные туалеты	23	на 10 чел. - 1 очко; на 1 очко - 3.0 м ²	6,9	18	1	3х6
8	Кладовая (склад) для хранения мелких изделий, инвентаря и др.				18	1	3х6
9	Ремонтная мастерская				18	1	3х6
10	Помещение охраны				18	1	3х6

При расстановке временных зданий необходимо учитывать правила пожарной безопасности. Производственно-бытовой городок должен располагаться на расстоянии 25-500м от строящихся зданий, в безопасной зоне от работы крана. Забор, ограждающий бытовой городок, устанавливается от дороги на расстоянии 1,5 м.

Бытовые помещения должны быть оборудованы автоматической пожарной сигнализацией и находиться от пожарных гидрантов на расстоянии не более 150 м. Кроме того, на каждые 200 м² площади городков должны быть установлены средства пожаротушения.

Также необходимо отвести места для курения из расчета 0,2 м² на человека.

4.7.3. Расчет складских помещений и площадок

Приобъектные склады организуют для временного хранения материалов, полуфабрикатов, изделий, конструкций и оборудования.

Их устраивают на строительной площадке и состоят они из открытых складских площадок в зоне действия монтажных механизмов и небольших кладовых для материалов закрытого хранения.

На стадии ПОС величина норматива производственных запасов материалов, подлежащих хранению на складе рассчитывают по формуле:

$$P_{\text{скл}} = (P_{\text{общ}}/T) \times T_{\text{н}} \times K_1 \times K_2, \text{ где}$$

$P_{\text{общ}}$ – количество материалов, конструкций необходимых для выполнения плана строительства на расчетный период;

T – продолжительность расчетного периода, дни;

$T_{\text{н}}$ – нормативные запасы материалов, дни;

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склады (для автотранспорта 1,1);

K_2 – коэффициент неравномерности производственного использования материалов в течение расчетного периода (1,3).

Площадь склада зависит от вида, способа хранения материалов и его количества. Площадь склада считается из полезной площади, занятой непосредственно под хранящиеся материалы, вспомогательной площади приемочных и отпускных площадок, проходов и проездов. При расчете в составе ПОС площади складов для основных материалов и изделий производят

по удельным нагрузкам:

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \times q, \text{ где}$$

q – норма складирования на 1 м² пола площади склада с учетом проездов и проходов, принятая по расчетным нормативам.

Основными материалами и изделиями при монтаже надземной части здания, подлежащих хранению на площадках открытых складов, являются лестничные площадки и марши, щиты опалубки, газобетонные блоки и арматура.

Расчет оформляется в виде таблицы 4.6.

Ведомость расчета складских помещений

№ п/п	Наименование материала	Ед. измер. объема	Суточная потребность	Запас, дней	Кол-во материала на складе	Норма склада дир. на 1 м ²	Полезная S склада, м ²	Кэф. проходов и проездов	Расч. S склада, м ²	Принятая S склада, м ²	Размеры склада
1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Арматура	1т	0,00	9,00	0,00	1,00	0	1,20	0	30	12x2.5
2	Кирпич в поддонах	тыс.шт.	7,30	9,00	65,67	0,40	164	1,25	205	210	21x10
3	Лестничные марши и площадки	м ³	0,23	45,00	10,20	0,50	20	1,30	27	27	9x3
4	Утеплитель (минераловатные маты)	м ²	37,06	9,00	333,57	4,00	83	1,20	100	100	10x10
5	Опалубка	м ²	0	1,00	0	10,00	0	1,50	0	0	15x15

4.7.4.Обеспечение строительства электроэнергией

Основным источником энергии, используемым при строительстве зданий и сооружений, служит электроэнергия. Для питания машин и механизмов, электросварки и технологических нужд применяется силовая электроэнергия, источником которой являются высоковольтные сети; для освещения строительной площадки используется осветительная линия.

Электроснабжение строительства осуществляется от действующих систем или инвентарных передвижных электростанций.

Электричество на строительной площадке потребляется для питания машин, т.е. производственных нужд, для наружного и внутреннего освещения и на технологические нужды.

Требования при проектировании электроснабжения:

1. необходимо обеспечить стройку энергией в необходимом количестве и нужного качества;
2. гибкость электрической схемы (возможность питания на всех участках строительства, надежность, безопасность, минимизация затрат на устройство, минимизация потерь).

Расчет

1. Определение периода пика электрической нагрузки.
2. Выбор источника электрической энергии (количество и мощность трансформаторной подстанции).
3. Размещение на СГП трансформаторной подстанции, силовых осветительных сетей, схема электроснабжения.

Определим мощности энергопотребителей в период пика электрической нагрузки и запишем в таблицу.

Проектирование временного электроснабжения ведется по установленной мощности потребителей электроэнергии на период ее максимального расхода. Расчет нагрузок по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса производят по формуле:

$$P_{mp} = \alpha \left(\frac{k_1 \sum P_m}{\cos \varphi_m} + \frac{k_2 \sum P_m}{\cos \varphi_m} + k_3 \sum P_{os} + k_4 \sum P_{on} + k_5 \sum P_{cs} \right) =$$
$$= 1,1 \cdot \left(\frac{1 \cdot 79 \cdot 0,2}{0,5} + \frac{2 \cdot 2,8 \cdot 0,15}{0,5} + \frac{32 \cdot 0,35}{0,4} + \frac{3 \cdot 20 \cdot 0,35}{0,7} + \frac{6411 \cdot 0,0004 \cdot 1}{1} + \frac{1740 \cdot 0,003 \cdot 1}{1} + \frac{733,5 \cdot 0,0015 \cdot 0,8}{1} + \frac{900 \cdot 0,002 \cdot 1}{1} \right) = 100 \text{ кВА}$$

где α – коэффициент потери мощности в сети (1,1);

P_m – суммарная мощность установленных электромоторов;

P_m – суммарная мощность, необходимая для технологических нужд;

P_{os} – мощность, потребляемая на внутреннее освещение;

P_{on} – мощность, потребляемая на наружное освещение;

P_{cs} – суммарная мощность сварочных трансформаторов;

$\cos \varphi_m, \cos \varphi_m$ – коэффициенты мощности для силовых (0,7) и технологических (0,8) потребителей;

k_1, k_2, k_3, k_4, k_5 – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей (0,4 до 0,9, чем больше потребителей, тем меньше k_1).

Таблица 4.7

Наименование потребителей	Ед.изм.	Кол-во	Удельная мощность, кВт	Коэффициент спроса, Кс	Коэффициент мощности, cos
1	2	3	4	5	6
Краны	шт.	1	180	0,2	0,5
Лебедки,подъемники	шт.	2	2,8	0,15	0,5
Сварочные трансформаторы	шт.	1	32	0,35	0,4
Сварочные машины для стыковой сварки	шт.	3	20	0,35	0,7
Электрическое освещение					
Территория строительства	м ²	10411	0,0004	1	1
Зона монтажа конструкций	м ²	1740	0,003	1	1
Внутри помещений	м ²	733,5	0,0015	0,8	1
Склады	м ²	980	0,002	1	1

Исходя из рассчитанной мощности, выбираем комплектную трансформаторную подстанцию стационарного типа СКТП-100-6\10\0,4 мощностью 20-100 кВт. Ее габариты:

Длина- 3,05 м

Ширина- 1,55м

Освещение строительной площадки:

1. рабочее;
2. аварийное;
3. охрannое.

Источники освещения – лампы накаливания с прожекторами, галогенные лампы (5 – 10 кВт), ксеноновые лампы.

Правила размещения источников освещения:

1. Для небольших площадок (шириной до 150 м) – прожекторы ПЗС с лампами накаливания до 1,5 кВт:

– шире 150 м – лампы накаливания вешать группами 3 – 4 шт; ксеноновые до 20 кВт;

– более 300 м – галогенные 5, 10, 20 кВт или ксеноновые 10, 20 ,50 кВт.

2. Высота установки электроосветительных приборов по возможности на уровне крыши возводимого здания.

3. Требования по ограничению слепящего действия сводится к регламентации минимально допустимой высоты установки осветительного

прибора над осветительной территорией $h = 7$ м (0,2 кВт), 25 м (1,5 кВт), 37 м (20 кВт).

4. Расстояние между опорами не должно превышать четырехкратной высоты установки источников света и лежать в диапазоне 30 – 300 м.

5. При отсутствии мощных источников света устраивают группу светильников с соответствующей суммарной мощностью.

6. Световой поток должен быть ориентирован в нескольких направлениях, предпочтительно в 2-х или 3-х.

7.

Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки

Общая площадь строительной площадки с учетом площади временного городка:

$$S = 88,8 \cdot 61,6 + 81,8 \cdot 28 = 10050,88 \text{ м}^2$$

Принимаем прожекторы ПЗС-35, для которых:

- удельная мощность $p = 0,25 \text{ Вт/м}^2 \text{ лк}$;

- освещенность $E = 2 \text{ лк}$.

- мощность лампы $p_{л} = 500 \text{ Вт}$.

Количество прожекторов определяем по следующей формуле:

$$\eta = (\mathcal{E}_{\text{вд}} \cdot E \cdot S) \setminus \mathcal{E}_{л} = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 10050,88}{500} = 10 \Rightarrow \text{принимаем 10 прожекторов}$$

ПЗС-35 на всю строительную площадку.

4.7.5. Расчет потребности в воде

Расход воды на нужды строительства складывается из расхода на производственно-хозяйственные цели и расхода на пожаротушение.

Производственный расход определяется по формуле:

$$Q_{np} = 1,2 \cdot \frac{q_{np} \cdot n_{np} \cdot k_q}{t_{см} \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{(1,54 \cdot 182 \cdot 16) \cdot 26 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,48 \text{ л/с},$$

где q_{np} - удельный расход воды на производственные нужды, л;

n_{np} - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

k_q - коэффициент часовой неравномерности водопотребления (в среднем 1,5);

$t_{см}$ - число часов работы в смену;

1,2 - коэффициент на неучтенный расход воды.

Расход воды для хозяйственно-бытовых нужд:

$$Q_{хоз/быт} = \frac{q_x \cdot n_p \cdot k_q}{t_{см} \cdot 3600} + \frac{q_d \cdot n_d}{t_d \cdot 60} = \frac{25 \cdot 26 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 0,4 \cdot 26}{45 \cdot 60} = 0,16 \text{ л/с},$$

где q_x - удельный расход воды на работающую смену (25л на канализованных площадках);

q_d - расход воды на 1 человека, пользующегося душем (30л);

n_p - число работающих в наиболее загруженную смену;

n_d - число пользующихся душем (до 40% от n_p);

k_q - коэффициент часовой неравномерности водопотребления (в среднем 1,5-3,0);

$t_{см}$ - число часов работы в смену;

t_d - продолжительность пользования душем.

На пожаротушение при площади застройки до 10 Га принимаем 10 л/с.

Общая потребность в воде составит:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз/быт} + Q_{пож} = 0,48 + 0,16 + 10 = 10,64 \text{ л/с}$$

Определяем диаметр трубопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{расч}}{\pi \cdot v \cdot 1000}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 10,64}{3,14 \cdot 1,7 \cdot 1000}} = 0,0893 \text{ м} = 89,3 \text{ мм}$$

где v - скорость движения воды по трубам - 1,7л/с;

Принимаем трубы номинальным диаметром 100 мм по ГОСТ 3262-75

Прокладка временного водопровода тупиковая.

ТЭП стройгенплана

Площадь строительной площадки – 10050,88 м²;

Площадь застройки постоянными зданиями и сооружениями – 746,97м²;

Площадь застройки временными зданиями и сооружениями – 152,9м²;

Протяженность временных:

Дорог – 252 м.п.;

Водопровода – 82 м.п.;

Ограждения – 395,52 м.п.;

Канализации – 84 м.п.;

Осветительной линии – 567 м.п..

**РАЗДЕЛ 5.
ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬНОГО
ПРОИЗВОДСТВА**

5.1 Определение сметной стоимости объекта

Показатель сметной стоимости (цены) - один из важных, характеризующих экономичность проектного решения и определяющих сумму средств (инвестиций) на реализацию проекта. Цена строительства является предметом проведения подрядных торгов (тендеров), переговоров заказчика с подрядчиком, инвестиционных конкурсов, является основой при заключении контракта, финансировании, расчетах и т. д. Таким образом, достоверность определения сметной стоимости приобретает первостепенное значение для всех сторон, участвующих в строительстве.

Из состава сметной документации в данном дипломном проекте рассчитываются локальная смета на общестроительные работы, объектная смета и сводный сметный расчет стоимости строительства. Стоимостные показатели даны в базисных ценах на 01.01.2001г. для районов I зоны строительства (г. Екатеринбург), при строительстве в других районах Екатеринбургской области применять поправочные коэффициенты по сборнику ТСЦм-2001.

5.2 Локальная смета

Локальные сметы - это сметы на отдельные виды работ. Они составляются по ТЕРам-2001 года на основе ведомости подсчета объемов работ по каждому виду СМР и отдельным элементам зданий и сооружений. Из ТЕРов выбираются составляющие прямых затрат и группируются по следующим графам: всего прямые затраты, основная зарплата, эксплуатация машин и механизмов, в том числе зарплата машинистов и трудозатраты на единицу измерения. Умножением соответствующих граф на объем СМР получают соответствующие затраты на весь объем выполняемых работ. Далее осуществляют суммирование всех затрат и определение накладных расходов, сметной прибыли и сметной стоимости в ценах 2001 года. Перевод в текущие цены 2015 года осуществляется путем умножения на коэффициент удорожания $K=5,33$.

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
15	ТЕР06-01-026-05	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 3 м (100 м3 железобетона в деле) НР (40185,06 руб.): 105% от ФОТ СП (24876,47 руб.): 65% от ФОТ	3,6	150713,94 92771,75	11478,79 1353,22	542570,18	33398,9	41323,64 4871,59	1091,5	3929,4
16	ТЕР06-01-111-01	Устройство лестничных маршей в опалубке типа «Дока»: прямоугольных (100 м3 железобетона в деле) НР (53052,65 руб.): 120% от ФОТ СП (34042,12 руб.): 77% от ФОТ	2,1	192173,84 20241,71	6500,71 810,93	403565,06	42507,59	13651,49 1702,95	2412,6	5066,46
17	ТЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3 в деле) НР (274197,79 руб.): 105% от ФОТ СП (169741,49 руб.): 65% от ФОТ	31,06	159488,1 7979,56	3271,04 430,77	4951484,51	247785,34	104585,79 13375,41	951,08	29531,03
Раздел 4. Технический этаж										
18	ТЕР06-01-030-10	Устройство стен и перегородок бетонных высотой: до 6 м, толщиной до 500 мм (100 м3 в деле) НР (6762,36 руб.): 105% от ФОТ СП (4186,22 руб.): 55% от ФОТ	1,09	81693,92 53911,41	3801,06 517,16	89046,37	5876,64	4143,16 563,70	642,6	700,43
19	ТЕР06-01-026-05	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 3 м (100 м3 железобетона в деле) НР (2679 руб.): 105% от ФОТ СП (1658,43 руб.): 55% от ФОТ	0,24	150713,94 92771,75	11478,79 1353,22	36171,35	2226,66	2754,91 324,77	1091,5	261,96
20	ТЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3 в деле) НР (18279,65 руб.): 105% от ФОТ СП (11316,1 руб.): 65% от ФОТ	2,07	159488,1 7979,56	3271,04 430,77	330098,97	16517,69	6771,05 881,69	951,08	1968,74
Раздел 5. Прочие работы										
21	ТЕР10-01-027-04	Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных с переплетами: раздельными (раздельно-спаренными) в стенах каменных площадью проема более 2 м2 (100 м2 проемов) НР (15863,15 руб.): 118% от ФОТ СП (6533,38 руб.): 63% от ФОТ	8,17	43131,87 15704,46	995,35 87,44	352387,38	12830,66	8132,01 714,38	182,4	1490,21
										8,33
										17,29
										4,35
										7,76
										8,74
										8,25

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22	ТЕР10-01-039-02	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема более 3 м2 (100 м2 проемов) НФ (10593,35 руб.): 118% от ФОТ СЛ (5657,16 руб.): 63% от ФОТ	9,24	30962,4 849,29	1121,86 122,53	286092,58	7847,44	10365,99 1132,18	92,92	858,58
23	ТЕР15-05-020-01	Остекление окон и витражей (1 м2 перегородок (за вычетом проемов)) НФ (67,04 руб.): 105% от ФОТ СЛ (35,12 руб.): 55% от ФОТ	9,07	244,85 6,89	2,65 0,15	2220,79	62,49	24,04 1,36	0,81	7,35
24	ТЕР07-07-003-03	Устройство перегородок панельных из пазогребневых плит: от 10 до 15 м2 (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) НФ (2461,97 руб.): 130% от ФОТ СЛ (1609,75 руб.): 85% от ФОТ	14,28	450,7 100,28	300,83 32,34	6436	1432	4295,85 451,82	11,23	160,36
25	ТЕР15-04-005-07	Окраска поливинилацетатными водоземлемыми составами высококачественная: по штукатурке стен (100 м2 окрашиваемой поверхности) НФ (38573,36 руб.): 105% от ФОТ СЛ (20206,14 руб.): 55% от ФОТ	57,12	2382,14 642,81	17,27 0,37	136067,84	36717,31	988,46 21,13	68,75	3927
26	ТЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм (100 м2 стяжки) НФ (65461,76 руб.): 123% от ФОТ СЛ (39915,71 руб.): 75% от ФОТ	165,88	1589,84 305,02	52,95 15,82	263722,66	50596,72	8783,35 2624,22	39,51	6553,92
27	ТЕР11-01-012-01	Укладка лаг: по кирпичным столбикам (100 м2 пола) НФ (73914,33 руб.): 123% от ФОТ СЛ (46289,23 руб.): 75% от ФОТ	165,88	434,167 370,56	54,54 1,51	720196,22	61468,49	9047,1 250,48	44,7	7414,84
28	ТЕР26-01-037-01	Изоляция изделиями из волокнистых и зернистых материалов на битуме холодных поверхностей: стен и колонн прямоугольных (1 м3 изоляции) НФ (118417,84 руб.): 100% от ФОТ СЛ (62892,49 руб.): 70% от ФОТ	632	1492,78 187,37	88,55	943436,96	118417,84	55963,6	20,04	12865,28
29	ТЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой (100 м2 утепляемого покрытия) НФ (217053,31 руб.): 120% от ФОТ СЛ (11757,04 руб.): 65% от ФОТ	42,14	5082,46 421,25	149,57 7,98	244174,86	17751,48	6302,88 336,28	45,54	1919,06
1	17064									
										172,39
										125,45
										125,45
										125,45
										125,45

об
ра
здот
ра
со
об
ко

Гранд-СМЕТА

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30	ТЕР16-01-064-01	Облицовка стен фасадов облицовочным камнем (100 м2 поверхности облицовки) НР (679,06,07 руб.); 105% от ФОТ СП (879,93,8 руб.); 55% от ФОТ	63,2	35930,23 2524,5	101,58 5,73	2270790,54	159548,4	6418,59 362,14	270	17064
31	ТЕР12-01-001-01	Устройство кровель плоская из трех слоев битумной мастике (100 м2 кровли) НР (1950,32 руб.); 120% от ФОТ СП (1058,43 руб.); 65% от ФОТ	10,36	8025,54 152,09	253,9 4,79	83144,59	1575,65	2630,4 49,62	16,64	172,39
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.										
Накладные расходы										
Сметная прибыль										
Итого										
В том числе:										
Материалы										
Машины и механизмы										
ФОТ										
Накладные расходы										
Сметная прибыль										
ВСЕГО по смете										
						18166713,32	1090712,69	542661,08 61179,97		126425,45
						1236413,25				
						750559,37				
						20153686,94				126425,45
						16533340,05				
						542661,08				
						1151891,66				
						1236413,25				
						750559,37				
						20153686,94				126425,45

5.3 Объектная смета

объекта). Затраты на технологическое оборудование и его монтаж определяются в % к сметной стоимости СМР.

Кроме того, в объектных сметах начисляются: средства на временные здания и сооружения (в % к сметной стоимости СМР); зимнее удорожание (в % к сметной стоимости СМР); резерв средств на непредвиденные работы и затраты (в % от суммарного итога предыдущих расчетов); показатель единичной стоимости.

Объектная смета

на строительство жилого дома

Сметная стоимость 175201,14 тыс.руб.

Средства на оплату труда 40296,26 тыс.руб

Расчетный измеритель единичной стоимости 21,07 тыс. руб/м2

Составлена в ценах на 2015 г.

№ п/п	Номера смет и расчетов	Работы и затраты	Сметная стоимость, тыс. руб.				Средства на оплату труда, тыс.руб.	Показатели единичной стоимости, тыс. руб.
			С М Р	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Локальная смета №1	Общестроительные работы:	105000,71	12600,09	1050,01	118650,80	27289,68	16,24
Санитарно-технические работы								
2		Отопление-6,2%*0,062*118650,80	7356,35	882,76	73,56	8312,68	1911,92	1,14
3	У крупненный показатель	Вентиляция-7,1%*0,071*118650,80	8424,21	1010,90	84,24	9519,35	2189,45	1,30
4		Внутренний водопровод-1,2%*0,012*16272,18	1423,81	170,86	14,24	1608,90	370,05	0,22
5		Канализация -1,35%*0,0135*118650,80	1601,79	192,21	16,02	1810,02	416,30	0,25
		Итого по сан-тех. работам	18806,15	2256,74	188,06	21250,95	4887,72	2,91
		Накладные расходы: 128% от зар.платы: 1,28*4887,72	6256,28	-	-	6256,28	-	-

		Сметная прибыль-83%: 0,83* 4887,72	4056,81	-		4056,81	-	-	-
		Всего по сан-тех. работам	29119,24	3494,31	291,19	32904,74	7568,09		4,50
6	Укрупненный показатель	Электроосвещение здания-1,25 %: 0,0125* 118650,80	1483,14	177,98	14,83	1675,94	385,47		0,23
		Накладные расходы:105% от зарплаты: 1,05*385,47	404,74	-	-	404,74	-		-
		Сметная прибыль-60%: 0,6*385,47	231,28	-	-	231,28	-		-
		Всего по электроосвещению	2119,16	254,30	21,19	2394,65	550,77		0,33
ВСЕГО ПО ОБЪЕКТУ			155045,26	18605,43	1550,45	175201,14	40296,26		21,07

5.4 Сводный сметный расчет стоимости строительства

Сводный сметный расчет стоимости строительства является итоговым документом, определяющим цену строительства. Все затраты, связанные с осуществлением строительства, по своему экономическому содержанию и целевому назначению сгруппированы в отдельные главы.

В этом сметном документе показываются итоги по каждой главе и суммарные по главам 1-7, 1-8, 1-9, 1-12

После начисления резерва средств на непредвиденные работы и затраты подсчитывается общий итог в следующей записи: «Всего по сводному сметному

расчету». Итоговая сумма по главам сводного сметного расчета определяет величину капитальных вложений на строительство проектируемого объекта.

После итога сводного сметного расчета указываются возвратные суммы, получаемые от разборки временных зданий и сооружений в размере 15 % их сметной стоимости по гл. 8, а также материалов, полученных от разборки сносимых и переносимых зданий и сооружений – в размере, определяемом по расчету. На основе данных сводного сметного расчета определяются показатели сметной стоимости строительства.

Расчет отдельных глав сводного сметного расчета ведется по укрупненным сметным нормативам. Главное внимание необходимо уделить определению затрат по главе 2 «Основные объекты строительства». Для этой цели используются данные титульного списка стройки и укрупненные нормативы сметной стоимости. Затраты по главе 3 «Объекты подсобного и обслуживающего назначения» определяются сметными расчетами в соответствии с проектными данными. Главы 4-6. Определение сметной стоимости здесь требует специального расчета. Определяется количество инженерных коммуникаций в натуральных показателях, а затем – сметная стоимость. Затраты по главе 7. «Благоустройство и озеленение территорий» рассчитываются аналогично главе 6 по нормативам. Главы 8, 9, 10 принимаются по нормативам. Главы 11 и 12 принимаются по нормативам.

В сводном сметном расчете показываются итоги по каждой главе и суммарно по главам 1-7, 1-8, 1-9, 1-12.

За итогом 12 глав начисляется резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Величина резерва для объектов жилищно-гражданского назначения принимается в размере 2 % , производственных зданий – 3 % от итога по 12-м главам. Общая сумма выносится в титул сводного сметного расчета. После итога сметы указываются возвратные суммы от реализации или дальнейшего использования материалов, получаемых при разборке временных зданий и сооружений. Эта величина составляет 15% от суммы главы 8.

Сводный сметный расчет в
сумме

220965,965 тыс.руб

В том числе возвратных сумм

458,371 тыс. руб

Сводный сметный расчет стоимости строительства

Составлен в ценах на 2015 г.

№ п/п	Номер смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс.руб.			Общая сметная стоимость, тыс.руб
			СМР	Оборудования и приспособлений	Прочие затраты	
1	2	3	4,000	5,000	6,000	7,000
Глава 1. Подготовка территории строительства						
1	Сметный расчет №1	Отвод территории строительства(0,4%): 175201,14*0,004	-	-	700,805	700,805
2	Сметный расчет №2	Подготовка территории строительства (2%):175201,13*0,02	3504,023	-	-	3504,023
		Итого по главе 1	3504,023	-	700,805	4204,827
Глава 2. Основные объекты строительства						
	Объектная смета №1	15-эт жилой дом	155045,255	18605,431	1550,453	175201,138
Глава 3. Объекты подсобного и обслуживающего назначения						
3	Сметный расчет №3	Объекты подсобного и обслуживающего назначения(4%):0,04*глава 2	6201,810	744,217	62,018	7008,045
		Итого по главам 2-3	161247,065	19349,648	1612,471	182209,184

5.5. Годовые эксплуатационные расходы

Затраты по эксплуатации объектов представляют собой себестоимость годового объема продукции (работ, услуг), в том числе по содержанию непосредственного объекта [13].

Расчет текущих затрат ведется по номенклатуре статей технологической части проекта производственного объекта или по жилым и общественным зданиям. Однако в курсовом и дипломном проектировании рассчитывается не полная себестоимость продукции (работ, услуг), а только те затраты, которые зависят от объемно-планировочных, конструктивных решений, затрат на содержание необходимого персонала, а также расходов на санитарно-гигиеническое обслуживание объектов. Это достаточный перечень при оценке проектных решений и сравнений вариантов.

1) Содержание и ремонт здания:

$$12,18 * \text{Собщ} * 12 = 12,18 * 7306 * 12 = 1067,84 \text{ т. руб./год}$$

2) Отопление $0,013 * \text{Собщ} * 1274,98 * 6,4 = 0,013 * 7306 * 1274,98 * 6,4 = 775,00 \text{ т. руб./год}$

3) Холодное водоснабжение: $17,73 * Q * N * 12 = 17,73 * 2,5 * 365 * 12 = 194,14 \text{ т. руб./год}$

4) Горячее водоснабжение: $102,21 * Q * N * 12 = 102,21 * 1,0 * 365 * 12 = 447,68 \text{ т. руб./год}$

5) Водоотведение: $11,77 * Q * N * 12 = 11,77 * 3,5 * 365 * 12 = 180,43 \text{ т. руб./год}$

6) Электроснабжение: $3,5 * Q * N * 12 = 3,5 * 21900 * 12 = 919,8 \text{ т. руб./год}$

7) Уборка территории $6000 * N_{\text{раб}} * 12 = 6000 * 1 * 12 = 72,00 \text{ т. руб./год}$

Общая сумма на эксплуатацию равна 3656,89 т. руб./год

5.6. Техничко-экономические показатели объекта строительства

№ п/п	Наименования показателей	Ед.измерен ия	Кол-во	Примечание
----------	--------------------------	------------------	--------	------------

I) Показатели сметной стоимости строительства

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1	Сметная стоимость, всего	Тыс.руб	220965,965	См ст-ть
2	На 1 м ² общей площади: 220965,965/ 7306	Тыс.руб	30,244	См ст-ть / S _{общ}
3	Затраты на инженерное оборудование и благоустройство территории:	Тыс.руб	16412,84	Гл.6+7 ССР
4	На 1 м ² общей площади 16412,84/7306	Тыс.руб	2,246	Гл.6+7 ССР/ S _{общ}

II) Показатели эксплуатационных (текущих) затрат

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во	Примечание
1	Плата за содержание и ремонт	Тыс.руб/год	1067,84	
2	Затраты на эксплуатацию систем инженерного оборудования зданий: -отопление -водоснабжение(х/в) -водоснабжение(г/в) -водоотведение -свет (электроснабжение) -уборка территории	Тыс.руб/год	775,00	
3	Всего текущих затрат (п. 1-2)	Тыс.руб/год	3656,89	

5.7 Экономическая оценка проектного решения

5.7.1. Расчет чистого дисконтированного дохода при норме дисконта $E=15\%$

Чистый дисконтированный доход (ЧДД) определяется как сумма текущих эффектов за весь расчетный период, приведенная к начальному шагу, или как превышение интегральных результатов над интегральными затратами. Величина ЧДД для постоянной нормы дисконта E вычисляется по формуле

$$\Theta = \text{ЧДД} = \sum_{t=0}^T (R_t - Z_t) \frac{1}{(1 + E)^t},$$

где R_t - результаты, достигаемые на t -м шаге расчета; Z_t - затраты, осуществляемые на том же шаге; T - горизонт расчета (продолжительность расчетного периода), равный номеру шага расчета, на котором производится закрытие проекта; $\Theta = (R_t - Z_t)$ - эффект, достигаемый на t -м шаге; E - постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал. (15%)

Если ЧДД проекта положителен, проект является эффективным (при данной норме дисконта) и может рассматриваться вопрос о его принятии. Чем больше ЧДД, тем эффективнее проект. Если проект будет осуществлен при отрицательном ЧДД, то инвестор понесет убытки, значит проект неэффективен.

$K_1 = 0,4 * C_{см} = 88,38$ млн. руб.

$K_2 = 0,6 * C_{см} = 132,58$ млн. руб.

$R_2 = 111,05$ млн. руб.

$R_3 = 197,26$ млн. руб.

$R_4 = 4,94$ млн. руб.

$R_5 = 5,43$ млн. руб.

Расчёт чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта $E = 15\%$)

Год существования проекта	Результаты	Затраты Z_t , млн. руб.		Разница между результатами и затратами	Коэф. дисконтирования	Чистый дисконт. доход по годам проекта	Ч Д Д с нарастающим итогом
		Кап. вложения	Экспл. издержки				
t	R_t	K_t	Ξ_t	$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1 + E)^t}$	$\frac{R_t - Z_t}{(1 + E)^t}$	Σ ЧДД
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0	88,38	0	-88,38	0,87	-76,89	-76,89
2	111,05	132,58	0	-21,53	0,756	-14,17	-91,06
3	197,26	0	3,66	193,6	0,658	127,39	36,26
4	4,94	0	3,66	1,28	0,572	0,73	37,06
5	5,43	0	3,66	1,77	0,497	0,88	37,94

Вывод: так как ЧДД = 37,94 млн. руб./год > 0 , проект признается экономически эффективным при заданной норме дисконта $E = 15\%$. По результатам расчета ЧДД выполняем построение жизненного цикла объекта.

5.7.2 Расчёт внутренней нормы доходности (ВНД)

Внутренняя норма доходности (E_p) представляет ту норму дисконта, при которой величина приведенной разности результата и затрат равна приведенным капитальным вложениям. Показатель “внутренняя норма доходности (ВНД)” имеет также другие названия, “внутренняя норма прибыли”, “норма рентабельности инвестиций”, “норма возврата инвестиций”. ВНД при $R_t = \text{const}$, $Z_t = \text{const}$ и единовременных капитальных вложениях равна:

$$E_{\text{вн}} = E_1 - \text{ЧДД}_1 \frac{E_2 - E_1}{\text{ЧДД}_2 - \text{ЧДД}_1}$$

Найдем ЧДД при $E=85\%$:

Расчёт чистого дисконтированного дохода (при норме дисконта $E = 85\%$)

Разница между результатами и затратами	Коэф. дисконтирования	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта	Ч Д Д с нарастающим итогом
$(R_t - Z_t)$	$\frac{1}{(1 + E)^t}$	$\frac{R_t - Z_t}{(1 + E)^t}$	$\Sigma \text{ЧДД}$
-88,38	0,541	-48,814	-47,814
-21,53	0,292	-6,287	-54,1
193,6	0,158	30,589	-23,511
1,28	0,081	0,011	-23,41
1,77	0,046	0,08	-23,33

Найдем $E_{\text{вн}}$:

$$E_{\text{вн}} = 15 - 37,94 \frac{85 - 15}{-23,33 - 37,94} = 58,35\%$$

Т.к $E_{\text{вн}} = 58,35\% > E = 15\%$, проект признается экономически эффективным.

5.7.3 Расчёт индекса рентабельности

Индекс рентабельности инвестиций (Θ_k) определяется как отношение суммы приведённой разности результата и затрат к величине капитальных вложений. Если капитальные вложения осуществляются за многолетний период, то они также должны браться в виде приведенной суммы. В общем случае индекс рентабельности инвестиционных вложений определяется зависимостью

$$\Theta_k = \frac{\sum_{t=0}^{T_p} (R_t - Z_t) \eta_t}{\sum_{t=0}^{T_p} K_t \cdot \eta_t} = \frac{111,05 \cdot 0,756 + 193,6 \cdot 0,658 + 1,28 \cdot 0,572 + 1,77 \cdot 0,497}{88,38 \cdot 0,87 + 132,58 \cdot 0,756} = 212,95 / 177,12 = 1,202$$

где R_t – результат в t-й год; Z_t – затраты в t-й год;
 K_t – инвестиций в t-й год; η_t – коэффициент дисконтирования;
t – год существования проекта; T_p – расчётный период.

Коэффициент дисконтирования η_t при постоянной норме дисконта E определяется выражением:

$$\eta_t = \frac{1}{(1 + E)^t}$$

Индекс рентабельности инвестиций идентичен показателям, имеющим следующие названия: “индекс доходности (ИД)”, “индекс прибыльности”

Индекс рентабельности инвестиционных вложений тесно связан с интегральным эффектом. Если интегральный эффект инвестиций $\mathcal{E}_{\text{инт}}$ положителен, то индекс рентабельности $\mathcal{E}_k > 1$, и наоборот. При $\mathcal{E}_k > 1$ инвестиционный проект считается экономически эффективным. В противном случае ($\mathcal{E}_k < 1$) проект неэффективен.

Вывод: Так как $\mathcal{E}_k = 1,202 > 1$, проект является экономически эффективным.

5.7.4 Построение жизненного цикла объекта

По результатам расчета ЧДД выполняется построение жизненного цикла объекта.

Жизненный цикл объекта – временной период от момента технико-экономического обоснования необходимости его возведения или обновления до момента физического или морального старения после определенного времени эксплуатации.

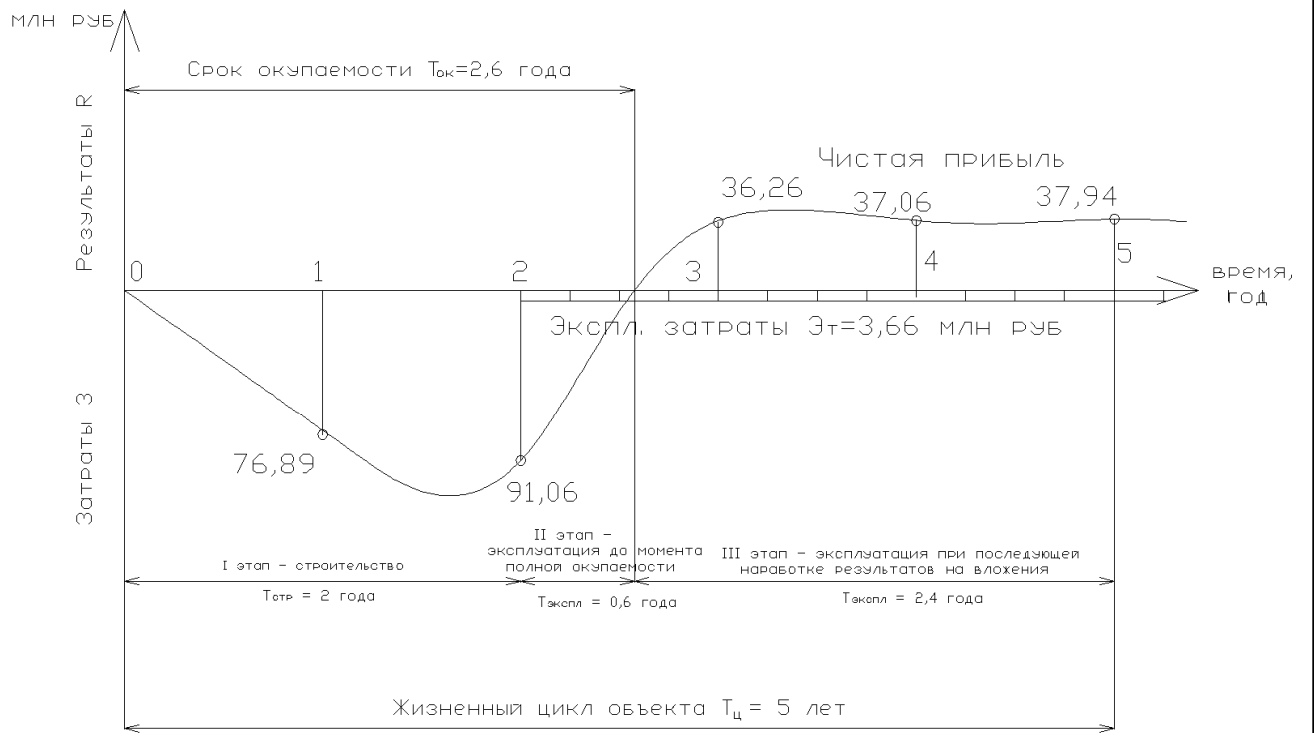


Рис. 5.1 Жизненный цикл объекта

РАЗДЕЛ 6.
ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

6.1. Введение

Данный проект предусматривает производство следующих работ:

1. земляные работы;
2. устройство монолитного фундамента;
3. возведение монолитных наружных стен;
4. возведение монолитных внутренних стен здания;
5. возведение монолитного перекрытия;
6. возведение сборных железобетонных лестничных маршей и монолитных площадок;
7. возведение монолитного покрытия;
8. кровельные работы;
9. отделочные работы.

При производстве перечисленных работ необходим комплекс мероприятий по устранению или снижению воздействия на работающих опасных и вредных факторов.

Согласно СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ.

При разработке стройгенплана строительной площадки, календарного плана производства работ и технологических карт производства работ был разработан комплекс мероприятий по снижению воздействия на рабочих опасных и вредных факторов при производстве работ.

Установлены опасные для людей зоны, в пределах которых действуют опасные производственные факторы, предусмотрено ограждение строительной площадки во избежание доступа посторонних лиц. Предусмотрены внешние дороги для движения автотранспорта, у въезда на строительную площадку установлены схемы движения автотранспорта. Для размещения конструкций, материалов и полуфабрикатов предусмотрены специальные площадки складирования.

В проекте предусмотрено снабжение строительной площадки электроэнергией, системами водопровода и канализации. Предусмотрено санитарно-бытовое обеспечение строительной площадки, обеспечение средствами пожарной безопасности.

6.2. Основные опасные факторы на строительной площадке

1. Обрушение и сползание грунта при производстве земляных работ.
2. Опрокидывание или самопроизвольное перемещение землеройных машин.
3. Опрокидывание грузоподъемных строительных машин.
4. Опасность эксплуатации электроустановок на строительной площадке (электродвигатели, ручной электроинструмент, трансформаторы, силовая и осветительная электропроводка, распределительные устройства).
5. Опасные факторы статического электричества.
6. Опасность атмосферного электричества.

7. Опасность эксплуатации сосудов, работающих под давлением (паровые и водогрейные котлы, газовые баллоны, компрессорные установки, автоклавы, паро- и газопроводы и др.).

8. Опасность работ при монтаже (высокие физические нагрузки, опасность падения и травматизма при работах на высоте).

9. Опасность падения строительных конструкций с крюка крана.

10. Опасное действие шума на людей в процессе возведения здания (источники шума – электродвигатели, виброплощадки, вентиляторы).

11. Вибрация (бетоносмесители, виброплощадки, ручной электроинструмент, строительные машины, компрессоры и др.)

12. Неудовлетворительная освещенность при производстве работ на стройплощадке.

13. Радиация (в строительстве ионизирующие излучения используются для автоматизации производственных процессов, контроля качества изделий).

14. Пыль (образуется при рытье котлованов и траншей, монтаже здания, обработке и подгонке строительных конструкций, отделочных работах, очистке и окраске поверхностей изделий, при транспортировании материалов, сжигании топлива и т. п.).

15. Вредные вещества (аммиак, бензин, ацетилен, ацетон, пек). Аммиак используется в холодильных машинах и применяется при замораживании грунтов. Бензин применяется в качестве растворителя красок при малярных работах. Ацетилен применяется главным образом при газовой резке металлов. Ацетон применяется в качестве растворителя и разбавителя нитрокрасок. Пек – твердое вещество, используемое на строительных объектах при гидроизоляционных работах, для асфальтовых покрытий, входит в состав толя, рубероида, пергамина и т. п.

16. Метеорологические условия на стройплощадке.

17. Пожарная опасность (электроустановок; в результате воспламенения строительных материалов и конструкций; пожаровзрывоопасность технологических процессов на строительной площадке).

6.3. Общие подходы для обеспечения безопасности труда

Вопросы охраны труда при производстве строительного-монтажных работ (СМР) решаются в проекте организации строительства (ПОС). Организация строительной площадки, участков работ и рабочих мест должна обеспечивать безопасность труда работающих на всех этапах выполнения работ при следующих условиях:

– ограждением территории и опасных зон при ведении строительного-монтажных работ;

– устройством дорог (проходов, проездов и переходов) и соблюдением правил внутрипостроечного движения;

– размещением и безопасной эксплуатацией строительных машин и механизмов;

– хозяйственно-питьевым и противопожарным водоснабжением;

– энергоснабжением и электрическим (рабочим и аварийным)

освещением;

- территории складов, проходов, проездов, временных зданий и рабочих зон;
- устройством складов для временного хранения материалов и конструкций;
- устройством административных, санитарно-бытовых помещений, пунктов питания, здравпунктов;
- устройством противопожарной сигнализации;
- вывешиванием знаков безопасности.

Исходными материалами при решении в ПОС вопросов по обеспечению безопасности труда и санитарно-гигиеническому обслуживанию работающих являются:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»;
- инструкция по разработке проектов организации строительства и проектов производства работ;
- инструкция по проектированию электрического освещения строительных площадок;
- указания по проектированию бытовых зданий и помещений строительно-монтажных организаций;
- инструкция по устройству, эксплуатации и перебазированию подкрановых путей для строительных башенных кранов.

Решение вопросов безопасности СМР является составной и неотъемлемой частью всей проектно-технической документации, предусмотренной СНиП 3.01.01-85* «Организация строительного производства», включая, кроме ПОС, проекты производства работ, технологические карты (ТК), карты трудовых процессов (КТП) и другие виды проектных документов.

6.4. Ограждение строительной площадки

Так как строительная площадка находится в черте населенного пункта и мимо нее возможно движение пешеходов и транспорта, то предусмотрено инвентарное металлическое ограждение строительной площадки высотой 2,5 м, с установкой козырька шириной 1,2 м, угол наклона козырька 12° . Общая длина ограждения составляет 395,52 м.

6.5. Опасные зоны

При производстве основных строительно-монтажных работ на строительных площадках используется монтажный башенный кран, в пределах действия которого определены опасные зоны.

Выбор грузоподъемного крана для строительства объекта осуществляется по трем основным параметрам: грузоподъемности, вылету стрелы и высоте подъема груза.

Требуемая грузоподъемность крана на строительстве конкретного объекта и соответствующем вылете стрелы определяется по массе наиболее тяжелого груза. В массе груза учитываются: масса съемных грузозахватных

приспособлений (траверс, строп, электромагниты и т.д.), масса навесных монтажных приспособлений, закрепленных на монтируемой конструкции до её подъёма и конструкций увеличения жесткости груза в процессе монтажа.

Фактическая грузоподъемность крана Q^{Φ} должна быть больше или равна допустимой $Q^{\text{доп}}$ и определяется из выражения:

$$Q^{\Phi} = P_{\text{гр}} + P_{\text{зах.пр}} + P_{\text{нав.пр}} + P_{\text{ус.пр}} \geq Q^{\text{доп}}$$

где: $P_{\text{гр}}$ – масса поднимаемого груза;

$P_{\text{зах.пр}}$ – масса грузозахватного приспособления;

$P_{\text{нав.пр}}$ – масса навесных монтажных приспособлений;

$P_{\text{ус.пр}}$ – масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа.

Вылет стрелы и необходимая высота подъема груза, устанавливается в зависимости от массы наиболее тяжелой и наиболее удаленной конструкции, с учетом ширины и высоты здания.

Требуемая высота подъема груза $H_{\text{гр}}$ определяется от отметки установки крана путем сложения следующих показателей по вертикали:

- расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания ($\pm h_{\text{ст.кр}}$);
- высота задания от нулевой отметки до верхнего монтажного горизонта $h_{\text{зд}}$;
- запас высоты, равного 2,3м, из условий безопасного производства работ на верхнем монтажном горизонте ($h_{\text{без}}=2,3\text{м}$);
- максимальная высота перемещаемого груза с учетом закрепленных на нем приспособлений – $h_{\text{гр}}$;
- высота грузозахватного приспособления $h_{\text{зах.пр}}$;

$$H_{\text{гр}} = (h_{\text{зд}} \pm h_{\text{ст.кр}}) + h_{\text{без}} + h_{\text{гр}} + h_{\text{зах.пр}}, (\text{м})$$

$$H_{\text{гр}} = (56,5 - 1,25) + 2,3 + 3 + 2,9 = 63,45\text{м}$$

Кроме того, для обеспечения безопасности работ в этих условиях необходимо, чтобы расстояние от консоли противовеса или от противовеса, расположенного под консолью башенного крана, до площадок, на которых могут находиться люди, было не менее 2м.

При выборе крана с подъемной стрелой необходимо, чтобы от габарита стрелы до выступающих частей зданий соблюдалось расстояние не менее 0,5м, а до покрытия (перекрытия) здания и других площадок, на которых могут находиться люди, не менее 2м по вертикали. При наличии у стрелы крана предохранительного каната, указанные расстояния принимаются от каната.

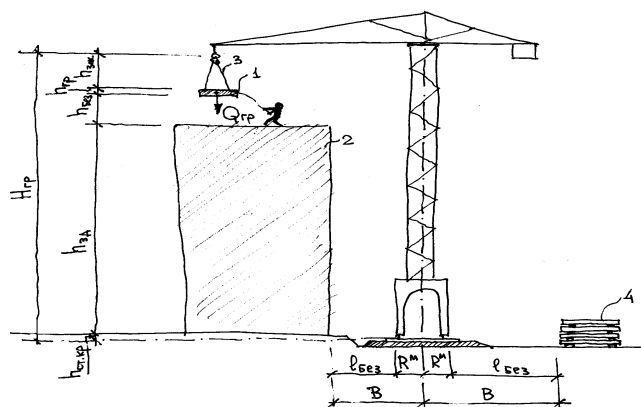


Рис. 6.1. Схема определения требуемой высоты подъема груза ($H_{гр}$) краном и поперечной привязки крана (B) к объектам на строительной площадке. 1 – поднимаемый груз; 2 – строящийся (реконструируемый) объект; 3 – грузозахватное приспособление; 4 – другие объекты в зоне обслуживания крана

6.5.1. Безопасность труда при привязке монтажного крана

Безопасность труда на строительной площадке и вся ее организация зависят от правильного расположения монтажных и грузоподъемных механизмов. Поэтому, в числе первых мероприятий по организации строительной площадки определяют места расположения этих механизмов и производят их рабочую привязку с учетом требований безопасности труда.

Привязку монтажных кранов выполняют в следующем порядке:

- производится поперечная привязка крана;
- производится продольная привязка (для башенных кранов).

Поперечная привязка крана

Производится, исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между краном и другими объектами на строительной площадке.

Минимальное расстояние « B » в метрах от оси передвижения крана или оси подкрановых путей до того или иного объекта на строительной площадке определяется по формуле:

$$B = R_{пов}^{max} + L_{без}$$

$$B = 2,75 + 0,8 = 3,55 м$$

где: $R_{пов}^{max}$ – максимальный радиус поворота платформы или другой выступающей части крана, м;

$L_{без}$ – минимально допустимое безопасное расстояние от выступающей части крана до габаритов объектов на строительной площадке м.

Значение $L_{без}$, при высоте объекта ≤ 2 метра принимается не меньше 0,7 м. Расстояние между поворотной частью стреловых самоходных кранов и строениями, лесами, штабелями грузов и другими предметами должно быть не менее 1м.

Если при привязке стрелового крана габарит приближения (расстояние между поворотной частью крана при любом его положении и строениями, штабелями грузов и другими предметами) оказывается меньше 1м, необходимо зону вращения поворотной части крана с учетом габарита приближения огородить сигнальным ограждением. В этом случае лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами, должно проверить установку крана на стоянке и только после этого дать разрешение на производство работ (сделать разрешающую запись в вахтенном журнале крановщика).

Продольная привязка башенных кранов

Продольная привязка башенных кранов производится для определения необходимой длины подкрановых путей, с учетом обеспечения доставки наиболее тяжелых и наиболее удаленных грузов во все запланированные зоны объекта, а также для обеспечения безопасности работ при использовании крана с учетом необходимой длины тормозного пути и устройства тупиковых упоров.

Эта задача решается графическим способом (рис.6.2.) путем последовательного выполнения следующих операций:

- в определенном масштабе вычерчивается внешний габарит строящегося объекта;
- в этом же масштабе на чертеже наносится ось движения крана, расстояние которой от габарита объекта (В) было определено путем поперечной привязки крана;
- из крайних точек габарита здания, со стороны противоположной местоположению башенного крана радиусом, равным величине максимального вылета стрелы крана с учетом массы тяжелого груза, делают засечки на оси движения крана. Крайние засечки на оси движения крана определяют положение центра базы крана в его крайних стоянках;
- с учетом полученных положений центра базы крана в его крайних стоянках определяется необходимая длина подкрановых путей по формуле:

$$L_{пп} = L_{кр} + B_{кр} + 2L_{тор} + 2L_{туп}$$

где: $L_{кр}$ – расстояние между центрами базы крана в его крайних точках;

$B_{кр}$ – величина базы крана;

$L_{тор}$ – величина тормозного пути крана (принимается 1,5 м.);

$L_{туп}$ – расстояние от конца рельса до тупикового стопорного устройства (равное 0,5м).

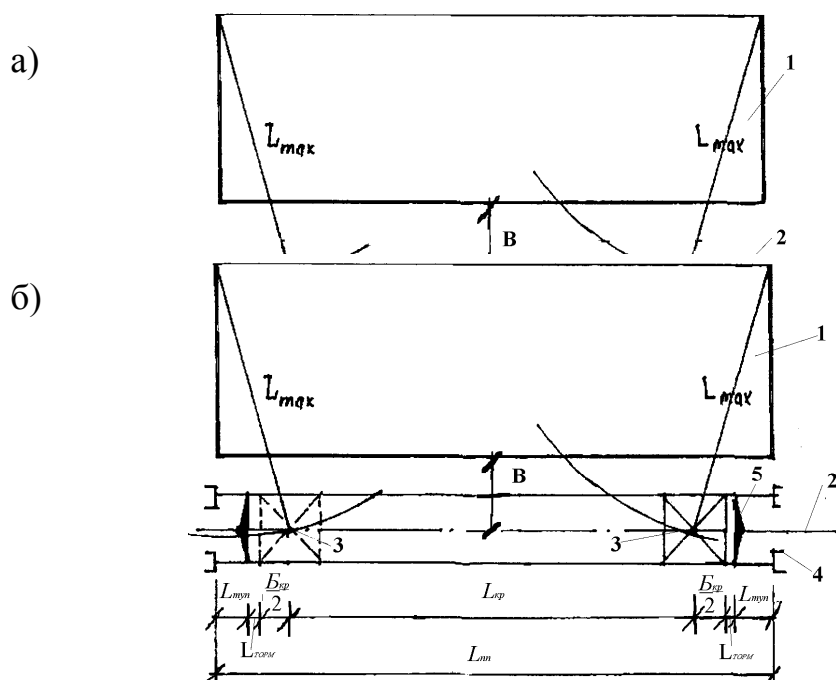


Рис. 6.2. Последовательность графического решения задачи продольной привязки башенных кранов.

а) – определение положения центра базы крана на оси его движения в крайних стоянках; б) – определение необходимой длины подкрановых путей;

1 – внешний габарит объекта; 2 – ось движения крана; 3 – положения центра базы крана в его крайних стоянках; 4 – конец рельса; 5 - место установки тупика

Определение границ опасных зон работы кранов и подъемников

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов кранами, включают в себя зону обслуживания крана, половину наружного наименьшего габарита перемещаемого груза с прибавлением минимального расстояния отлета груза при его падении, а также наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза.

Граница зоны обслуживания башенных кранов определяется максимальным вылетом стрелы ($l_{ст}^M$) на участке между крайними стоянками крана на рельсовом крановом пути.

Минимальное расстояние отлета груза ($l_{отл}$) при его возможном падении зависит от высоты его подъема. Под высотой возможного падения груза ($h_{гр}$), согласно, принимается расстояние от поверхности земли (или площадки, для которой определяется граница опасной зоны) до низа груза, подвешенного на грузоподъемном приспособлении (строп, траверса и п.т.).

Таким образом, граница опасной зоны работы крана определяется по формуле:

$$L_{0.3}^{кр} = l_{ст}^{max} + 0,5l_{гр}^{min} + l_{отл} + l_{гр}^{max}$$

$$L_{0.3}^{кр} = 51 + 0,5 \cdot 3 + 4 + 5 = 61,5 м$$

где: $L_{0.3}^{кр}$ – размер опасной зоны работы крана (м);

$l_{ст}^M$ – максимальный вылет стрелы крана (м);

$0,5l_{гр}^{min}$ – половина минимального габарита груза (м);

$l_{отл}$ – минимальное расстояние возможного отлета груза, перемещаемого краном, при его падении (определяется по таблице 6.1.)

$l_{гр}^{max}$ – максимальный габарит груза (м).

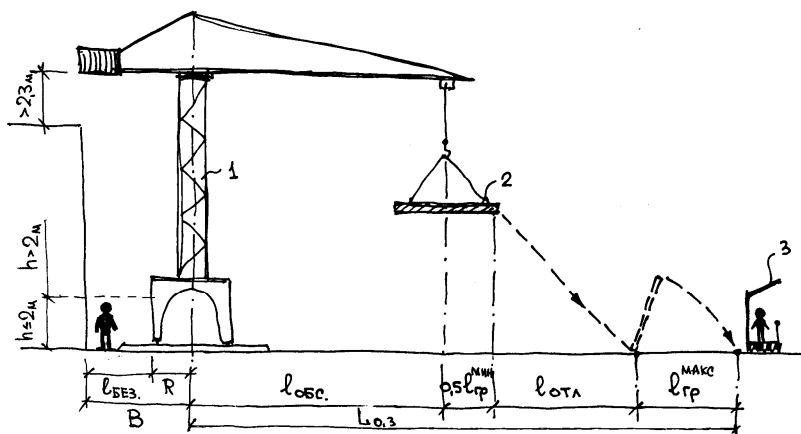


Рис. 6.3. Схема определения безопасной поперечной привязки крана и опасных зон его работы.

1 – подъемный кран; 2 – поднимаемый груз; 3 – ограждение строительной площадки

Минимальное расстояние отлета груза при его падении

Таблица 6.1.

Высота возможного падения груза (предмета), м	Минимальное расстояние отлета груза (предмета), м	
	перемещаем ого краном	падающего со здания
до 10	4	3,5
до 20	7	5
до 70	10	7
до 120	15	10
до 200	20	15
до 300	25	20
до 450	30	25

Граница опасной зоны для подъемников принимается:

– для грузопассажирских подъемников от габарита кабины и противовеса и составляет 5м;

– для грузовых подъемников с платформой от габарита грузовой платформы.

Граница опасной зоны принимается согласно таблице определения минимального расстояния отлета груза при его падении как вблизи строящегося здания.

Граница опасной зоны для грузовых подъемников с консольной стрелой определяется согласно таблице 1.1 определения минимального расстояния отлета груза при его падении как при перемещении груза краном с учетом габарита наибольшего груза.

На границах зон постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены предохранительные защитные ограждения.

На границах зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности.

Места временного или постоянного нахождения работающего (санитарно-бытовые помещения, места отдыха и проходы для людей) при устройстве и содержании производственных территорий, участков работ должны располагаться за пределами опасных зон.

На выполнение работ в зоне действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск.

При отсутствии ограждений рельсовых крановых путей со стороны строящегося здания (сооружения) все дверные проемы в сторону рельсовых крановых путей должны быть наглухо закрыты.

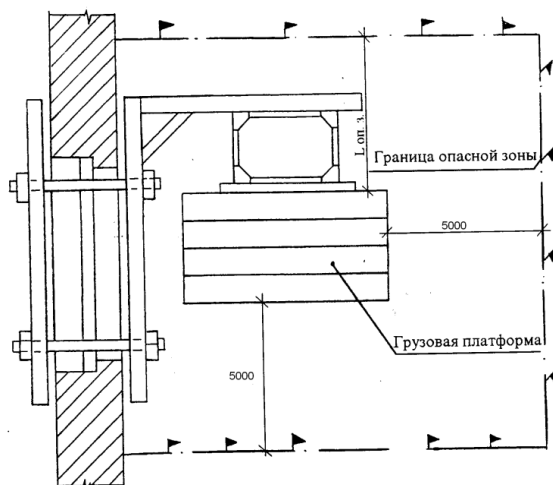


Рис. 6.4. Опасная зона при работе грузового строительного подъемника

6.6. Противопожарная безопасность

Противопожарная безопасность включает в себя комплекс мероприятий по предупреждению пожаров, улучшению противопожарного состояния здания. Снижению пожарной опасности в производственных процессах. Для обеспечения этих мероприятий строители обязаны строго соблюдать требования пожарной безопасности на всех стадиях строительства. Начиная с подготовительных работ. В этих целях временные здания и сооружения, возводимые в подготовительный период, следует строить строго по проектам организации строительства и производства работ, которые предварительно согласовывают с органами пожарной безопасности.

Расположение складов и вспомогательных помещений должно соответствовать стройгенплану с учётом требований ППБ-01-03. Территория, занята под открытые склады горючих материалов должна быть очищена от сухой травы, бурьяна и т.п.

Предусмотренные проектом наружные пожарные лестницы и ограждения на крыше строящегося здания устраиваются сразу после монтажа несущих конструкций.

Все лестницы монтируют одновременно с устройством лестничных клеток.

Все средства подмащивания выполнены из дерева должны быть пропитаны огнезащитным составом.

Сушка одежды должна производиться в специальных вагончиках с применением водяных калориферов.

Производство работ внутри здания с применением горючих веществ и материалов запрещено вблизи мест производства сварочных работ.

Пожарная тара от легко воспламеняющихся и горючих материалов должна храниться на специально отведенных площадках.

Во время производства работ по устройству гидро- и пароизоляции на крыше запрещено производство всех видов огневых работ. Необходимо наличие первичных средств пожаротушения в помещениях производства огнеопасных работ из расчёта 2 огнетушителя на 100 м².

Варка и разогрев битумных мастик производится в специальных котлах, находящихся от здания на расстоянии не менее 10 м, рядом необходимо устройство пожарного поста. Запрещается подогревать битумные составы внутри помещения.

У прорабской необходимо устройство пожарного щита, в бытовых помещениях – наличие огнетушителей.

За организацию пожарной охраны, выполнение противопожарных мероприятий и исправное содержание средств пожаротушения на участке строительства несет ответственность начальник работ.

6.6.1. Оценка огнестойкости проектируемого здания

Огнестойкость - базовый элемент системы противопожарной защиты (СПЗ) зданий и сооружений.

Огнестойкость - является международной пожарно-технической характеристикой и характеризует способность конструкций и зданий сопротивляться воздействию пожара.

Меры по обеспечению огнестойкости объектов являются основными, базовыми элементами системы противопожарной защиты зданий и сооружений.

Значимость этого показателя подтверждается тем, что, при обновлении системы нормативных документов комплекса «Пожарная безопасность» понятие «огнестойкость», положено в основу пожарно-технической классификации строительных объектов — зданий, конструкций, материалов.

По этим причинам, оценка огнестойкости строительных объектов является обязательным и важным элементом процесса обеспечения комплексной безопасности зданий и сооружений, в том числе уникальных высотных и многофункциональных.

Оценки огнестойкости строительных объектов относятся к сложным, комплексным задачам, решение которых находится на стыке таких фундаментальных научных дисциплин как теория тепло - и массопереноса, физики прочности и разрушения твердых тел.

В Техническом регламенте регламентированы следующие основные понятия:

- устойчивость объекта защиты при пожаре – свойство объекта защиты сохранять конструктивную целостность и (или) функциональное назначение при воздействии опасных факторов пожара и вторичных проявлений опасных факторов пожара;

- предел огнестойкости конструкции – промежуток времени от начала огневого воздействия в условиях стандартных испытаний до наступления одного из нормированных для данной конструкции предельных состояний;

- степень огнестойкости зданий, сооружений, строений, пожарных отсеков, определяемая пределами огнестойкости конструкций, применяемых для строительства указанных зданий, сооружений, строений и отсеков.

Предел огнестойкости - это промежуток времени (в минутах) от начала огневого испытания конструкции при стандартном температурном режиме до наступления одного или последовательно нескольких, нормируемых для данной конструкции, признаков предельных состояний:

1) потеря несущей способности — обрушение или недопустимый прогиб (обозначение в нормах «R»);

2) потеря целостности — образование в конструкциях или стыках сквозных трещин или сквозных отверстий (обозначение в нормах — «E»);

3) потеря теплоизолирующей способности — повышение температуры на необогреваемой поверхности конструкции в среднем больше чем на 160°C или в любой точке этой поверхности, более чем до 190°C по сравнению с температурой конструкции до нагрева или более чем до 220°C независимо от температуры конструкции до нагрева (обозначение в нормах «I»).

Огнестойкость зданий, сооружений, строений и пожарных отсеков характеризует способность этих объектов в целом сопротивляться воздействию пожара. В качестве характеристики огнестойкости этих объектов используется понятие о «степени огнестойкости».

В соответствии со статьей 30 Технического регламента здания, сооружения, строения, пожарные отсеки подразделяются на пять степеней огнестойкости: I, II, III, IV, V .

Порядок определения требуемой степени огнестойкости объектов устанавливается статьей 87 Регламента, в соответствии с которой степень огнестойкости объектов устанавливается в зависимости от их этажности, класса функциональной пожарной опасности, площади пожарного отсека и пожарной опасности происходящих в них технологических процессов.

Показатели требуемой степени огнестойкости для зданий различного назначения приведены в нормативных документах для проектирования соответствующих зданий и определяются в зависимости от класса, категории здания по взрывопожарной и пожарной опасности, площади этажа или пожарного отсека, высоты здания или числа этажей, класса конструктивной пожарной опасности здания.

В соответствии с требованиями норм, каждой требуемой степени огнестойкости объектов должны соответствовать определенные минимальные пределы огнестойкости их основных конструкций.

6.6.6.1. Оценка огнестойкости проектируемого жилого здания

Проектируемое здание - 15 этажный монолитный жилой дом.

Таблица. 6.3.

Основные конструкции:	Толщина (т)	Защитный слой (а)
Несущие стены	200	40
Колонны мон ж/б	200	40
Внутренние	200	30
Перекрытия мон. ж/б	260	40
Стены лестничных клеток	200	30
Лестничные марши и площадки	200	30

Определяем требуемую степень огнестойкости и пределы огнестойкости основных конструкций здания согласно МГСН 4.19 – 05.

Согласно таблице 6.8СП 2.13130.2009г. «Обеспечение огнестойкости объектов» при высоте здания больше 50м (57 м), а площади этажа меньше, чем допустимая площадь 2500м^2 , принимаем степень огнестойкости проектируемого здания - I.

6.6.6.2. Оценка огнестойкости проектируемого жилого здания

Таблица. 6.4.

Требуемая степень огнестойкости здания $D_{\text{трфг}} = 1$	Требуемые пределы огнестойкости трстг конструкций			
	Несущие стены			Монолитные плиты перекрытия
	Внутренние	Колонны	Стены лестничных клеток	
I	R:120	R:90	REI:90	REI:45

Определяем значение фактических пределов огнестойкости основных конструкций здания согласно «Пособию по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов».

Согласно табл. 6.3 имеем (см. табл. 6.5.):

Таблица 6.5.

Степень огнестойкости здания	Предел огнестойкости строительных конструкций						
	Несущие железобетонные элементы здания	Наружные несущие стены	Перекрытия межэтажное (в т.ч. чердачные и над подвалами)	Строительные конструкции бесчердачных покрытий		Лестничные клетки	
				Настил	Фермы, балки, прогоны	Внутренние стены	Марши и площадки лестниц
I	R 120	E 30	REI 60	RE 30	R 30	REI 120	R 60

Т.к. проектируемое здание - 15ти этажное высотой более 50м, по нормам СНиП 2.08.02-89* «Общественные здания и сооружения» принимается I степень огнестойкости.

При I степени огнестойкости здания:

- колонны – не менее 120 мин;
- наружные стены – не менее 120 мин;
- стены лестниц – не менее 120 мин;
- перекрытия – не менее 60 мин;

марши и площадки лестниц – не менее 60 мин;

Проверяем соответствие запроектированных конструкций здания требованиям МГСН 4.19-05 по показателю их огнестойкости:

6.6.6.3. Соответствие запроектированных конструкций к огнестойкости

Таблица 6.6.

Наименование конструкции	Степень огнестойкости	Птр, мин	$P_{ф, мин}$	Вывод
Наружные стены	I	R 90	R 120	соответствует
Колонны мон. ж/б	I	R 90	R 120	соответствует
Перекрытия мон. ж/б	I	REI 45	REI 60	соответствует
Стены лестниц	I	REI 90	REI 120	соответствует
Лестничные марши и площадки	I	R 45	R 60	соответствует

Таким образом, все запроектированные конструкции соответствуют требованиям МГСН 4.19-05 по показателю огнестойкости. Меры по повышению предела огнестойкости этих конструкций разрабатывать не нужно.

Общий вывод: так как все основные конструкции рассматриваемого проектируемого здания соответствуют требованиям норм по показателю огнестойкости, то фактическая степень огнестойкости D_{fr}^{TP} , рассматриваемого здания также соответствует требуемой степени огнестойкости $D_{fr}^{TP} = \text{особая}$.

6.6.6.4. Расчет предела огнестойкости железобетонной плиты перекрытия

Расчет температуры $T_{x,y}$ арматурного стержня в железобетонных элементах, обогреваемых со всех сторон, производят по формуле:

$$T_{x,y} = T_B - (T_B - T_y) \cdot (T_B - T_x) / (T_B - T_H)$$

где T_x – температура, вычисляемая по формуле

$$T_x = 1250 - (1250 - T_H) \cdot \left[\operatorname{erf} \frac{k + (x + k_1 d) / \sqrt{a_{np}}}{2\sqrt{\tau}} + \operatorname{erf} \frac{k + b_x - (x + k_1 d) / \sqrt{a_{np}}}{2\sqrt{\tau}} - 1 \right],$$

где b_x – размер сечения по оси ОХ, м.,

x – расстояние от ближайшей обогреваемой грани сечения до края стержня по оси ОХ, м.

Определяем время нагрева до критической температуры арматуры растянутой зоны многопролетного жестко опертого перекрытия в условиях огневого воздействия.

Исходные данные:

Материал плиты – тяжелый бетон $\rho_u = 2400 \text{ кг/м}^3$, влажность

$u_n = 1,5\%$. Толщина защитного слоя бетона до низа рабочей арматуры $\delta = 0,018 \text{ м}$.

Теплофизические характеристики бетона:

$$\lambda_T = 1,2 - 0,00035 \cdot T$$

$$c_T = 0,71 + 0,00084 \cdot T$$

Начальная температура плиты $T_H = 20^\circ \text{C}$. Режим теплового воздействия при пожаре – *стандартный*.

Арматура в растянутой зоне – стержни $\varnothing 12 \text{ АIII}$; критическая температура прогрева арматуры $T_{кр} = 500^\circ \text{C}$.

-Определяем плотность сухого бетона

$$\rho_0 = 100 \cdot \rho_u / (100 + u_n) = 100 \cdot 2400 / (100 + 1,5) = 2364,5 \text{ кг/м}^3.$$

-Определяем расчетные средние значения теплофизических характеристик

$$\lambda_T = 1,2 - 0,00035 \cdot T = 1,20 - 0,00035 \cdot 450 = 1,0425 \text{ Вт/(м} \cdot ^\circ \text{C)}$$

$$c_T = 0,71 + 0,00084 \cdot T = 0,71 + 0,00084 \cdot 450 = 1,09 \text{ Дж/(кг} \cdot ^\circ \text{C)}$$

$$a_{np} = 3,6 \cdot \lambda_{T,cp} / [(c_{T,cp} + 0,05 \cdot u_n) \cdot \rho_0] = 3,6 \cdot 1,04 / [(1,09 + 0,05 \cdot 1,5) \cdot 2364,5] = 0,00136 \text{ м}^2/\text{ч}.$$

-Определяем значения коэффициентов k и k_1 – $k=0,62$, $k_1=0,5$.

-Определяем исходное время нагрева до критической температуры арматуры растянутой зоны плиты:

$$500=1250-(1250-20) \cdot \left[\operatorname{erf} \frac{0,62 + (0,018 + 0,5 \cdot 0,012) / \sqrt{0,00136}}{2\sqrt{\tau}} \right], \text{откуда } \operatorname{erf}(0,635 / \sqrt{\tau})=0,609; \sqrt{\tau}=1,043, \tau=1 \text{ час.}$$

Полученное время нагрева до критической температуры арматуры растянутой зоны плиты $\tau=1$ час удовлетворяет требованиям, предъявляемым Технического регламента по пределу огнестойкости строительных конструкций проектируемого здания для междуэтажных перекрытий.

Расчет зануления

Рассчитаем систему защитного зануления при следующих данных: мощность питающего трансформатора 250 [кВА]; схема соединения обмоток трансформатора – «звезда»; электродвигатель серии 4А; $U = 380$ [В]; тип двигателя – 4А12М2, мощностью 7,5 [кВт]; материал и сечение фазного и нулевого проводников принимаем – алюминий, $l_0 = l_\phi = 250$ [м].

Расчет сводится к проверке условия обеспечения отключающей способности зануления: $J_{кз} \geq 3 \cdot J_{пл.встак}^n \geq 1,25 \cdot J_{авт}^n$.

Расчет $J_{кз}$ производится по формуле:

$$J_{кз} = \frac{U_\phi}{\frac{Z_T}{3} + Z_{II}}, \text{ где:}$$

✓ U_ϕ - фазное напряжение, [В];

✓ Z_T - сопротивление трансформатора, [Ом];

✓ Z_{II} - сопротивление петли «фаза-нуль», которое определяется по след. формуле:

$$Z_{II} = \sqrt{(R_\phi + R_n)^2 + (X_\phi + X_o + X_u)^2}, \text{ где:}$$

✓ R_ϕ, R_n - активное сопротивление нулевого и фазного проводников, [Ом];

✓ X_ϕ, X_n - внутренние индуктивные сопротивления нулевого и фазного проводников, [Ом];

✓ X_u - внешнее индуктивное сопротивление петли «фаза-нуль», [Ом].

Значение Z_T зависит от мощности трансформатора, напряжения, схемы соединения его обмоток и конструктивного исполнения трансформатора. При расчетах зануления Z_T принимается по таблице. В данном случае $Z_T = 0,312$ [Ом].

1. Зная мощность P электродвигателя рассчитываем номинальные ток электродвигателя $J_{эл.об.}^n$:

$$J_{эл.дв.}^n = \frac{1000 \cdot P}{\sqrt{3} \cdot U_n \cdot \cos \alpha} = \frac{1000 \cdot 7,5}{\sqrt{3} \cdot 380 \cdot 0,88} = 12,49 \text{ [A]}, \text{ где:}$$

✓ P – номинальная мощность двигателя, [кВт];

✓ U_n - номинальное напряжение, [В];

✓ $\cos \alpha = 0,88$ - коэффициент мощности, показывающий, какая часть тока используется на получение активной мощности, а какая на намагничивание.

2. Для расчета активных сопротивлений R_ϕ и R_n необходимо предварительно выбрать сечение, длину и материал нулевого и фазного проводников. Сопротивление проводников из цветных металлов определяется по формуле:

$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} \text{ [Ом]}, \text{ где:}$$

✓ ρ - удельное сопротивление проводника, для алюминия

$$\rho = 0,028 \text{ [Ом} \cdot \text{мм}^2 / \text{м}];$$

✓ l - длина проводника, [м];

✓ S - сечение, [мм²].

Сечение фазных проводников определяется по величине номинального тока электродвигателя + токовая нагрузка от других электродвигателей и осветительных приборов (принимается равным 50 [А]), тогда суммарная нагрузка составит: $12,49 + 50 = 63$ [А]. По таблице определяем сечение фазных проводов, для 80 А сечение алюминиевого провода составит – 16 мм².

Сечение нулевого проводника и его материал выбирается из условия, чтобы его проводимость была бы равна проводимости фазного проводника, т.е. сечение нулевого и фазных проводников должны быть равны.

Активное сопротивление фазного и нулевого проводников составят:

$$R_\phi = \frac{0,028 \cdot 250}{16} = 0,438 \text{ [Ом]}, \quad R_n = \frac{0,028 \cdot 250}{16} = 0,438 \text{ [Ом]}.$$

3. Для алюминиевых проводников внутреннее индуктивное сопротивление фазного и нулевого проводников и невелико, и составляет 0,0156 Ом/км, т.е. $X_\phi = X_n = 0,0156 \cdot 0,25 = 0,0039$ Ом. Величина внешнего индуктивного сопротивления петли «фаза-нуль» в практических расчетах принимают равной 0,6 Ом/км.

4. Зная $J_{эл.дв.}^n$, вычисляем пусковой ток электродвигателя:

$$J_{эл.дв.}^{пуск} = 7,5 \cdot J_{эл.дв.}^n = 7,5 \cdot 12,5 = 93,75 \text{ [A]}.$$

Определяем номинальный ток плавкой вставки:

$$J_{пл.вст.}^n = \frac{J_{эл.дв.}^{пуск}}{\alpha} = \frac{93,75}{2,5} = 37,5 \text{ [A]}, \text{ где:}$$

α - коэффициент режима работы, $\alpha = 1,6 \dots 2,5$ - для двигателей с частым включением, например для кранов, $\alpha = 1,6 \dots 1,8$ - для двигателей, приводящих в действие механизмы с редкими пусками, например транспортеры и вентиляторы. Принимаем $\alpha = 2,5$.

5. Определяем ожидаемое значение тока короткого замыкания.

$$J_{кз} \geq 3 \cdot J_{пл.вст.}^n = 3 \cdot 37,5 = 112,5 \text{ [A]}$$

Рассчитываем плотность тока δ в нулевом и фазном проводниках. Допускаемая плотность тока в алюминиевых проводниках не должна превышать 4-8 А/мм².

$$\delta = \frac{J_{эл.дв.}^H}{S} = \frac{12,49}{16} = 0,781 \text{ [А/мм}^2\text{]}$$

6. Определяем внешнее индуктивное сопротивление петли «фаза-нуль», зная, что $X_n = 0,6 \text{ Ом/км}$.

$$X_n = 0,6 \cdot 0,25 = 0,15 \text{ [Ом]}.$$

7. Рассчитываем сопротивление петли «фаза-нуль» Z_{II} и ток короткого замыкания:

$$Z_{II} = \sqrt{(R_\phi + R_n)^2 + (X_\phi + X_o + X_u)^2} = \sqrt{(0,26 + 0,26)^2 + (0,0039 + 0,0039 + 0,15)^2} = 0,543$$

[Ом];

$$J_{кз} = \frac{U_\phi}{\frac{Z_T}{3} + Z_{II}} = \frac{220}{\frac{0,312}{3} + 0,543} = 340,03 \text{ [А]}$$

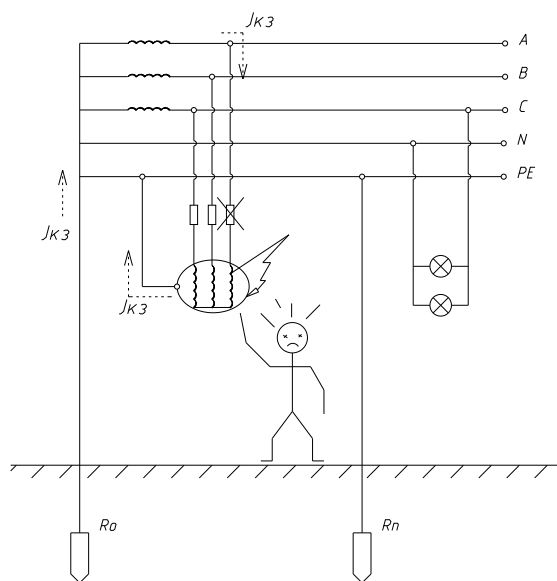
Проверим, обеспечено ли условие надежного срабатывания защиты:

$$J_{кз} \geq 3 \cdot J_{пл.встк}^H \geq 1,25 \cdot J_{авт}^H, \quad 340 \geq 112,5.$$

Как видно, $J_{кз}$ более чем в три раза превышает номинальный ток плавкой вставки предохранителя и, следовательно, при замыкании на корпус плавкая вставка перегорит за 5...7 секунд и отключит поврежденную фазу.

По расчетному номинальному току плавкой вставки выбираем по табл. предохранитель стандартных параметров: ПН2-100 $J_{пл.встк}^H = 40 \text{ А}$. Или выбираем автоматический выключатель по $J_{авт}^H = 1,25 \cdot J_{эл.дв.}^H = 1,25 \cdot 12,49 = 15,61 \text{ А}$. по табл. выбираем автоматический выключатель модели А3712Ф, $J_{авт}^H = 32 \text{ А}$.

Рисунок 6.7. Схема зануления



6.7. Экологическая безопасность

6.7.1. Описание основных параметров проектируемого объекта

На отведенной территории будет вестись новое строительство монолитного 15 этажного жилого дома.

Участок строительства представляет собой пустырь, частично покрытый травянистой растительностью с отдельными группами кустарников. Часть пустыря занята металлическими гаражами "ракушка", подлежащими переносу. Ближайшие строения – жилые здания 9 этажей – расположены за участком строительства на расстоянии более 50м.

Жилое здание запроектировано 15ти этажным одноподъездным 140-х квартирным. Общая жесткость здания обеспечивается совместной работой стен и плит перекрытия.

Конструкции строения:

- Фундаменты – свайные с монолитной фундаментной плитой толщиной 900 мм
- Внутренние несущие стены техподполья и надземной части – монолитные железобетонные, толщиной 200 мм.
- Перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 180 мм.
- Лифтовые шахты — из монолитного железобетона.
- Колонны – из монолитного железобетона сечением 450×450мм и пилонов-250х800 мм, 250х890 мм
- Лестничные марши – сборные железобетонные марши и монолитные площадки.
- Наружные ненесущие стены слоистая кладка с внутренним ненесущим слоем из керамзитобетонного стенового камня (190мм), наружный слой из силикатного крашеного кирпича (120мм) с прокладкой между ними плит пенополистирола.
- Внутренние стены и перегородки – монолитный железобетон
- Ограждения лоджий – сборные железобетонные.
- Кровля – плоская, не эксплуатируемая, из рулонных материалов.
- Глубина заложения фундамента равна 4,2 м от уровня земли, верхний слой - глинистые грунты.
- Подземной частью является подвал, глубиной 2,510 м.
- Площадь, объем, этажность:
- Высотная часть здания имеет размер в плане 23,13м x 23,04м, высотой 48,6м
- Этажность – 15 этажей с высотой по 2,85м. Высота первого этажа 3,3 м.

Ориентация здания по сторонам света: дом сориентирован таким образом, чтобы каждая комната освещалась солнцем минимум 2 часа в день, т. е. главный фасад здания смотрит на ЮВ;

Около проектируемого здания не проходят транспортные магистрали, поэтому не возникает проблем борьбы с шумами.

Строительная площадка имеет прямоугольное очертание, площадь строительства составит 10050,88 м²

Строительный генеральный план разработан на период производства работ по строительству жилого дома и дает решения размещения строительного хозяйства площадки. Строительная площадка ограждается временными ограждениями. Временное ограждение выполняется из металлических профилированных листов на ж.б. блоках с устройством пешеходных галерей.

На стройгенплане расположены:

- а) временные дороги, основные постоянные дороги;
- б) административно-конторские здания;
- в) санитарно-бытовые здания;
- г) склады;
- д) временные инвентарные здания и сооружения;
- е) инженерные сети;
- ж) механизированные установки, обслуживающие нужды всей строительной площадки;
- з) трансформаторное помещение;
- и) пожарные гидранты;
- к) прожекторные установки;
- л) мойки.

Экологические сертификаты являются обязательным документом, подтверждающим качество строительных материалов.

Нормативные и регламентирующие документы:

- СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции
- СНиП II-3-79* (изд.1998г.) Строительная теплофизика
- Гигиенический сертификат №50.ЭР.03.570.П.00027.0.98 от 12.06.98 г. Департамента государственного санитарно-эпидемиологического надзора.
- Сертификат соответствия на блоки теплоизоляционные из полистиролбетона № ГОСТ РР.9001.1.4.0064 №00018074 Госстандарта России от 15.12.1997г.
- Блоки полистиролбетонные теплоизоляционные. Технические условия ТУ 5760-160-00284807-96. Зарегистрированы ВНИИСтандартом Госстандарта России 27.05.96 №200/012290.

6.7.2. Описание основных природных условий

Участок строительства, 15-ти этажный монолитный жилой дом, в городе Екатеринбурге.

Среда района строительства – природно-техногенная, т.е. изменённая городской застройкой.

Основанием служат глины пластичные.

Глубина промерзания по СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика» г. Пенза равна от 80см.

Климатические характеристики:

- 50 дней в году скорость ветра превышает 10 м/с. Самые ветреные месяцы — февраль и март, преобладают воздушные потоки западных и восточных направлений.

- Минимальная температура самого холодного месяца = -36°C ;

- Максимальная температура самого жаркого месяца = $+37^{\circ}\text{C}$;

- Продолжительность летнего и зимнего периода: летнего – 120 дней в году; зимнего – 95-110 дней.

- Количество осадков в теплый период – 471 мм. В холодный период – 192 мм.

Вблизи строительства водоемы отсутствуют.

Растительность: береза, осина, тополь и др.

Животный мир:

- из птиц: голуби, вороны, воробьи, грачи.

- из животных: мелкие грызуны (крысы, мыши), кошки, собаки.

6.7.3. Характеристики воздействий, возникающих при реализации проекта

1. Инженерные изыскания для проектирования (воздействия незначительны).

2. Проектирование и конструирование (воздействия незначительны).

3. Строительство здания – воздействия:

- загрязнение воздуха выхлопными газами автомашин – интенсивность средняя;

- загрязнение почвы горюче-смазочными материалами автомашин, строительным мусором – интенсивность средняя (проведение мероприятий по сбору и утилизации загрязненной почвы и мусора);

- разработка грунта под котлован – интенсивность высокая;

- вырубка древесной растительности – интенсивность средняя (высадка деревьев после окончания строительства);

- шум и вибрация от автомашин и строительных механизмов – интенсивность высокая (применение более совершенных машин и механизмов).

4. Эксплуатация здания – воздействия:

- тепловыделения от здания – необходима хорошая теплоизоляция;

- различные протечки в коммуникациях – предупреждение и своевременное устранение возникших неполадок;

- открытая стоянка автомобилей;

- площадка для загрузки мусоровоза.

Возможные последствия при реализации проекта незначительны, так как при полном соблюдении технологии производства работ, при применении экологически чистых строительных материалов и проведении природоохранных мероприятий направленных на восстановление природной среды, а также при правильной эксплуатации здания какое-либо негативное воздействие сводится к минимуму.

6.7.4. Возможные негативные последствия в социально-экономической среде

Негативными последствиями в социально-экономической среде могут быть следующие: увеличение количества жителей в районе приведет к увеличению нагрузки на общественный транспорт, увеличение количества частного транспорта ухудшит экологию в районе.

При строительстве нового здания не происходит вырубка зеленых насаждений; при этом в завершении проекта осуществляется облагораживание территорий, что положительно отразится в социально-экономической среде.

6.7.5. Предлагаемые природоохранные мероприятия или сооружения, снижающие (устраняющие) негативные воздействия на природную (природно-техногенную) среду при реализации проекта

При строительстве сооружения необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей природной среды.

При выполнении планировочных работ почвенный слой, пригодный для последующего использования необходимо снимать и складывать в специально отведённое место.

Проектом предполагается новое озеленение вокруг возводимого здания на площади 346,57м².

На прилегающих участках, отведённых под благоустройство в озеленение, будут преобладать газоны с рядовыми и небольшими групповыми посадками из устойчивых и декоративных древесно-кустарниковых насаждений. В местах формирования газонных поверхностей и высадки деревьев и кустарников следует создать плодородный слой почвогрунтов с повышенным содержанием гумуса. Мощность плодородного слоя не должна быть меньше 20см на участках, отводимых под газоны.

Такое озеленение позволит сохранить хорошие микроклиматические условия, создать благоприятные условия для кратковременного отдыха.

6.7.6. Предлагаемые мероприятия по рекультивации территории

При благоустройстве площадки будут выполнены следующие работы: планировка территории (подсыпка грунта, снятие местных бугров); завоз плодородной земли на участки будущих планируемых насаждений; установка бордюрного камня; создание пешеходных дорожек; установка декоративных светильников для освещения в ночное время; создание цветочных клумб в весенне-летний период; асфальтировка подъездных путей.

Заключение

В своем дипломном проекте я запроектировала 27-этажный монолитный жилой дом в г. Екатеринбурге. Разработала свой вариант объемно-планировочного решения. Рассчитала конструкцию монолитной плиты и диафрагмы. Составила сетевой график строительства, выполнил его расчет, организовала строительную площадку. Рассчитала смету на общестроительные работы и составил сводный сметный расчет. Также составил технологическую схему бетонирования конструкций типового этажа.

В данном проекте учтены правила техники безопасности при выполнении работ, соблюдена экологичность проекта.

РАЗДЕЛ 7.
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СНиП II-3-79** “Строительная теплотехника”. – М.: Госстрой России, 1998.
2. Пучков Ю.М., Гаврилов А.К. Проектирование жилого здания: Учебное пособие. - Пенза: ПГАСА. - 2000, 70с.
3. СНиП 23-02-2003 Тепловая защита зданий.
4. СНиП 23-01-99 “Строительная климатология ”. – М.: Госстрой России, 2000.
5. СП 23-103-2003 Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий. М., 2004.
6. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. М.: Госстрой России, 1999.
7. Маклакова Т.Г. и др. Конструкции гражданских зданий: Учебное пособие для ВУЗов. - М.:Стройиздат,1986.
8. СНиП 2.03.01-84* “Бетонные и железобетонные конструкции”. – М.: Госстрой ССР, 1989.
9. СНиП 12-01-2004 Организация строительства. – М.: 2004.–56 с.
4. СНиП 3.03.01-87 Несущие и ограждающие конструкции.– М.: Стройиздат, 1988. –190 с.
5. СНиП 12-04-2002 Строительное производство. Безопасность труда в строительстве. – М.: 2002. –255 с.
6. СНиП 12-04-2002, «Безопасность труда в строительстве» часть 2 – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2002 г
7. СНиП 2.02.01-83* «Основания зданий и сооружений».М.: 1995.
8. СНиП 2.01.07-85* «Нагрузки и воздействия».М.: Стройиздат, 2003.
9. СНиП 2.09.04 – 87* “Административные и бытовые здания”. – М.: Стройиздат, 1994.
10. СНиП 21-01-97* Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: Изд. ЦИТП Госстроя России,1997.
11. ГОСТ 23478-79 «Опалубка для возведения монолитных и железобетонных конструкций. Классификация и общие технические требования».
12. ГОСТ 26633-91 «Бетоны тяжелые и мелкозернистые».
13. ГОСТ 12.1.013-78 «ССБТ. Строительство. Электробезопасность. Общие требования».
14. Марионков К.С. Основы проектирования производства строительных работ.–М.: Стройиздат, 1980.
15. Атаев С.С., Золотницкий Н.Д. [и др.]. Технология строительного производства. – М., 1977. – 375 с.
16. Шостоперов С.В. Технология бетона. – М., 1977. – 431 с.

17. Евдокимов Н.Н., Мацкевич А.Ф. [и др.]. Технология монолитного бетона и железобетона. – М., 1980. – 334 с.
18. Руководство по применению опалубки для монолитных железобетонных конструкций. –1, 2, 3-ий вып. – М., 1972,1973,1974. – 167, 80, 140 с.
19. Руководство по производству арматурных работ. – М., 1977. – 255 с.
20. Руководство по производству бетонных работ. – М., 1975. – 318 с.
21. Конструктивные решения монолитных элементов перекрытия и несущих стен. – Пенза, 1999. – Пензенская государственная архитектурно-строительная академия.
22. Маклакова Т.Г. и др. Архитектура гражданских и промышленных зданий. – М.: Стройиздат, 1993.
23. Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Железобетонные конструкции. Общий курс. – М.: Стройиздат, 1985..
24. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. – М.: Стройиздат, 1990.
25. СК-6. ТТК бетонные и железобетонные работы (монолитный железобетон) 4.01.01.19. Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса и транспортировкой бетонной смеси автобетоносмесителями.
26. СК-6. ТТК бетонные и железобетонные работы (монолитный железобетон) 6306031077 / 31077. Устройство плоских монолитных железобетонных фундаментных плит в гражданских зданиях. – М, 1991.
27. Бородин И.Г. Технико – экономическое обоснование выбора монтажных кранов и приспособлений. – М.: Стройиздат, 1973.
28. Пресняков А.В., Тараканов О.В. Методические указания для выполнения курсового проекта по курсу “Технология возведения зданий и сооружений”. – Пенза, 1990.
29. Пресняков А.В., Вдовина В.Я. Разработка технологических и организационных решений в проектах производства работ. Учебное пособие. – 2-издание – Пенза.: ПГАСА, 1999.
30. Григорьев А.В., Комаров В.А., Вдовина В.Я. Выбор монтажных приспособлений, оборудования и механизмов: Учебное пособие. – Пенза.: ПГАСА, 1997.
31. Справочник мастера – строителя (Под редакцией Д. В. Каратеева). – М.: Стройиздат, 1989.
32. Кондратьев А.И. Охрана труда в строительстве. Учебное пособие для вузов. – М.: Высшая школа, 1985.
33. Петрянина Л.Н., Викторова О.Л., Карпова О.В. – ”Конструкции наружных стен зданий” – Учебное пособие. Пенза 2001.
34. Л.Г.Дикман «Организация и планирование строительного производства». М. Высшая школа, 1988 г.-559 с.

35. Иващенко А.М., Пресняков А.В., Рязанова Г.Н. Разработка графиков производства работ в технологических картах: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. – Пенза: ИСИ, 1992. – 27 с.

36. Справочник проектировщика «Основания, фундаменты и подземные сооружения». М: 85г.

37. Н.А. Бородачев «Автоматизированное проектирование железобетонных и каменных конструкций».М.: Стройиздат 1995 г.

38. Экономика строительства. Под ред. И.С. Степанова. 2-е изд. – М.: Юрайт, 2003.

39. 2. Шлапакова Н.А, Щербакова Л.В. “Экономика отрасли” для студентов специальности 060800 дневного отделения и 061100 заочного отделения. Пенза: ПГАСА, 2002.

40. 3. ТЕР-2001 по Пензенской области в редакции 2010 года;

41. 4. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. Москва 2001;

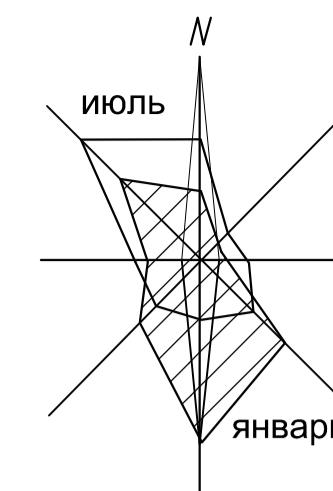
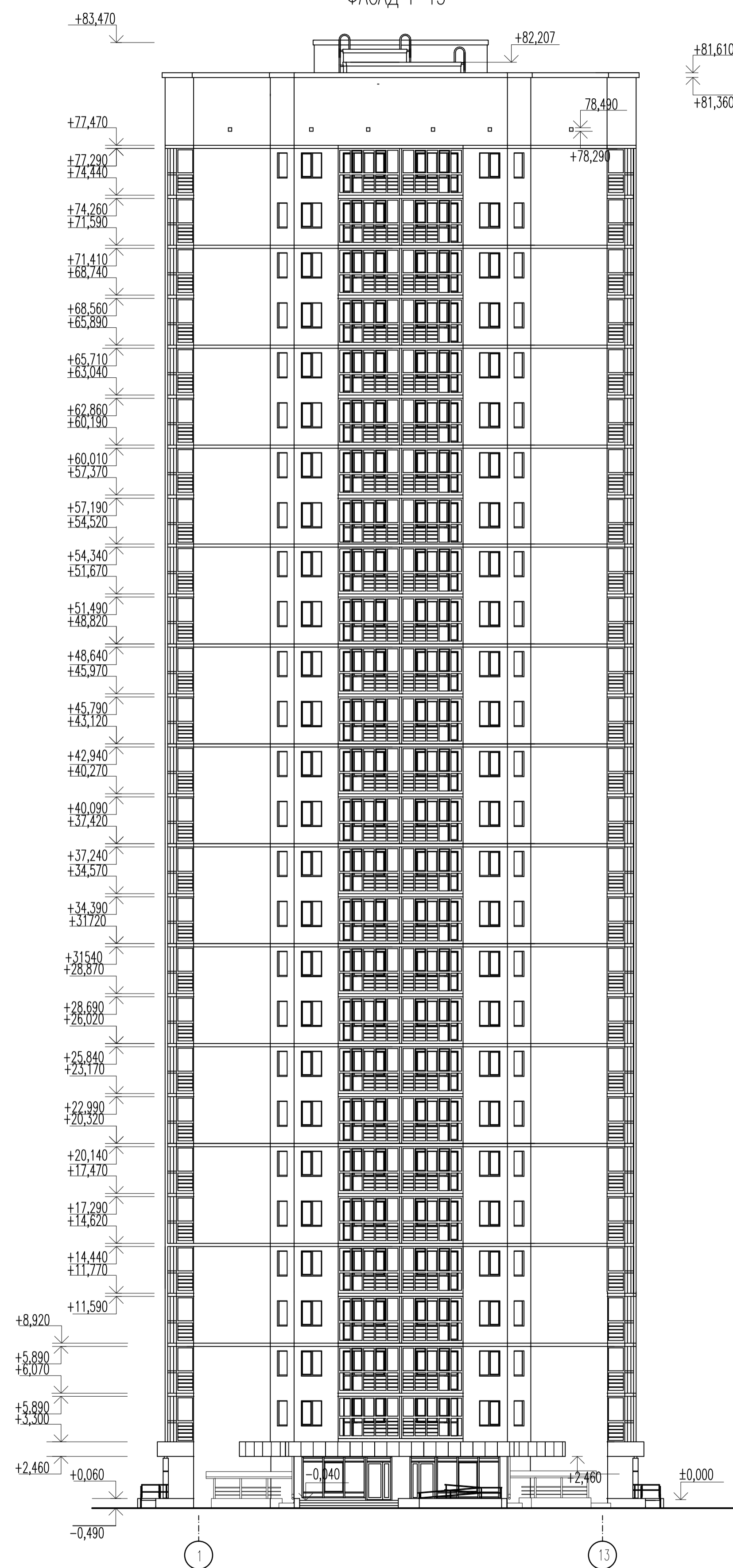
42. 5. МДС 81-33.2001 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. Москва 2001;

43. 6. ПК «Гранд-Смета»;

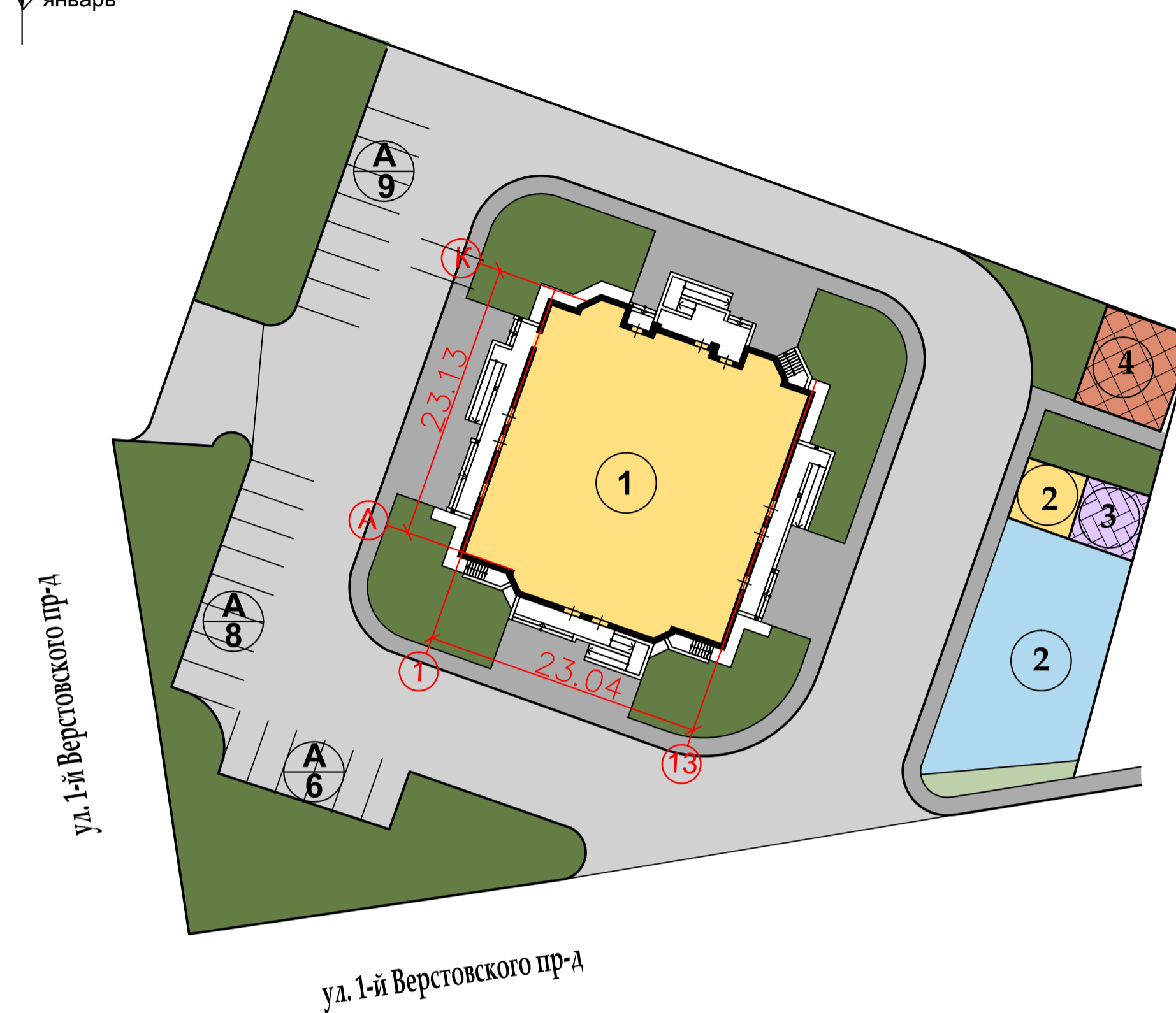
Видовой кадр



ФАСАД 1-13



План организации земельного участка (1:500)



Условные обозначения

Условные графические изображения	Наименование
	Проектируемые здания и сооружения
	Проезды
	Тротуары
	Озеленение
	Автомобильная стоянка
	Количество машино-мест

Экспликация зданий и сооружений

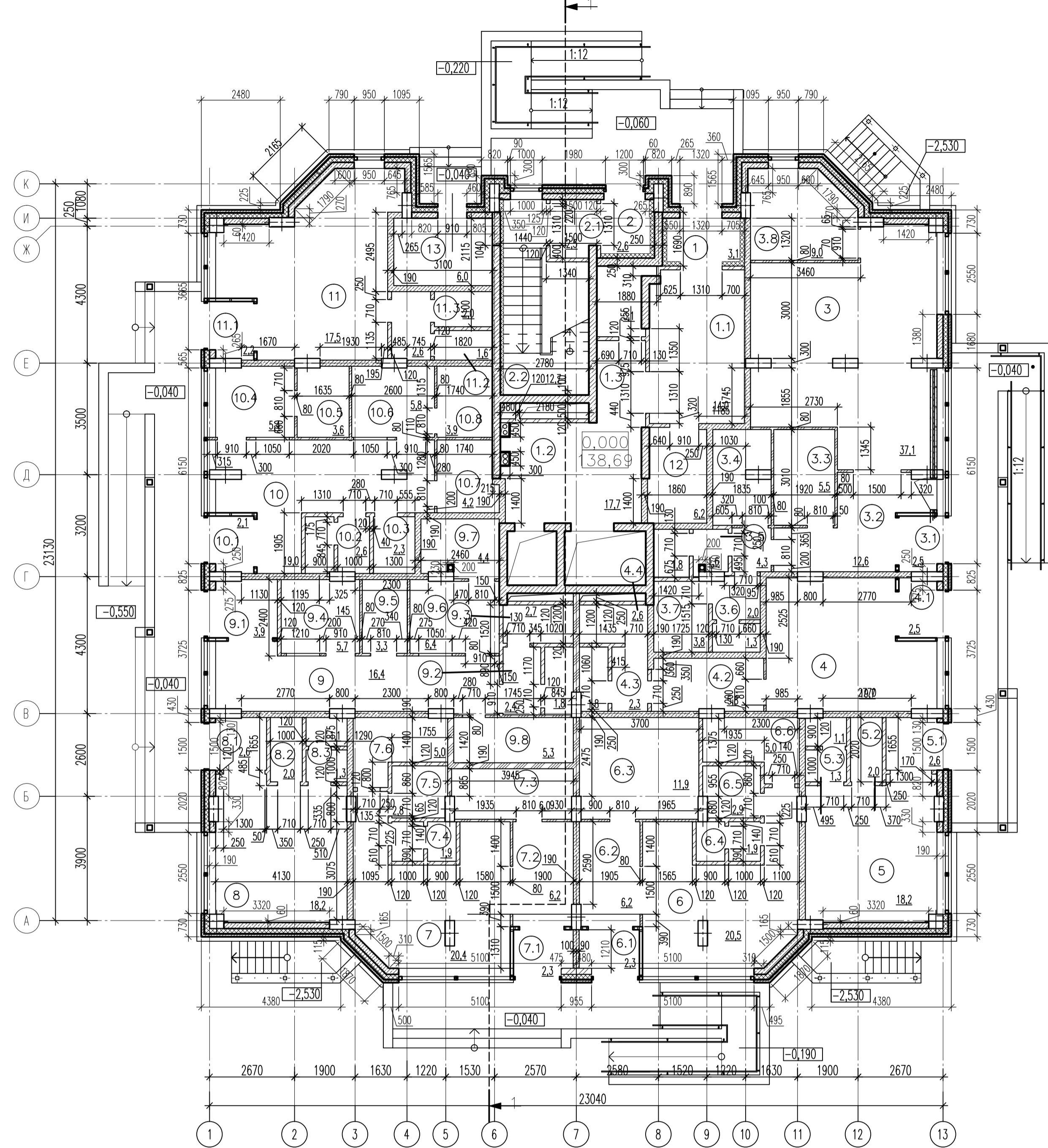
Поз.	Наименование зданий и сооружений
1	Проектируемое здание
2	Площадка для спортивных занятий
3	Площадка для игр детей
4	Площадка для взрослого населения
5	Площадка для хозяйственных целей

ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

N п/п	Наименование	Ед. изм.	Количество	Примечание
1	площадь участка	м ²	4157.0	100%
2	площадь застройки	м ²	746.97	17.9%
3	площадь асфальтобетонного покрытия (проезды, автомобильная)	м ²	1738.71	41.9%
4	площадь асфальтобетонного покрытия (тротуары)	м ²	514.63	12.3%
5	площадь песчано-гравийного покрытия	м ²	345.86	8.4%
6	площадь плиточного покрытия	м ²	30.43	0.8%
7	площадь асфальтового покрытия (отмостка)	м ²	28.85	0.7%
8	площадь озеленения	м ²	751.55	18.0%

Зав. каф.	Лоскоб Н.Н.			ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руковод.	Аришкин М.В.			Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроено-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Консультант	Аришкин М.В.			Жилое здание	Страница	Лист
Архитект.	Аришкин М.В.				ВКР	14
Конструктор	Аришкин М.В.			Видовые кадры, План организации земельного участка (1:500)	Иванский ГУАС	
ОиФ	Аришкин М.В.				кафедра СК	
Т и ОП	Аришкин М.В.				группа Ст-21м	
Экономика	Аришкин М.В.					
Экол. и БЖД	Аришкин М.В.					
Н. контрол.	Аришкин М.В.					
Студент	Ашимова Я.					

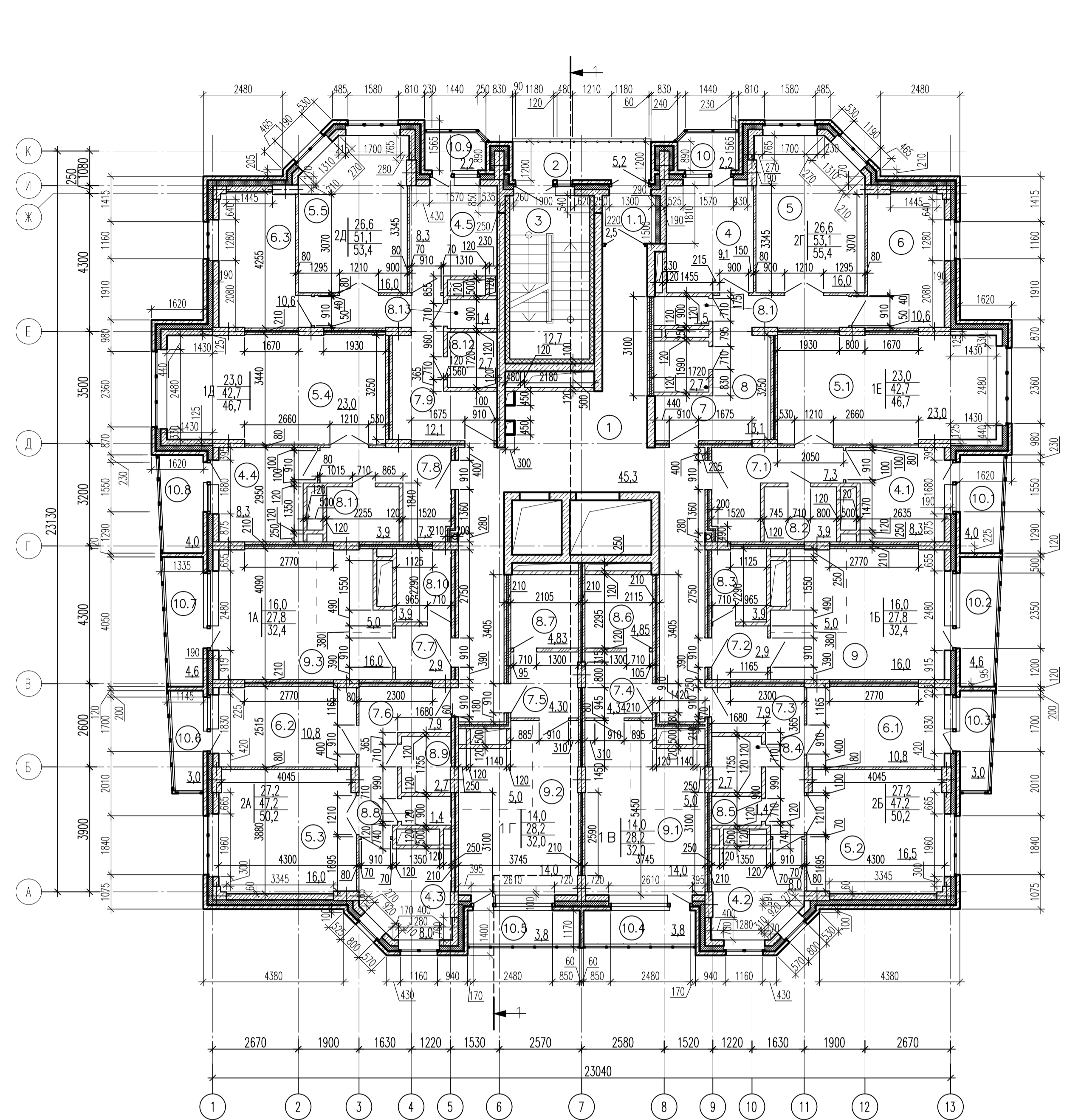
План 1-го этажа



Экспликация помещений 1 этажа

№ пом.	Наименование	Площадь, м²	№ пом.	Наименование	Площадь, м²	№ пом.	Наименование	Площадь, м²
1	Тамбур	3,01	4.3	Санитарный узел	3,81	7.4	Санитарный узел	5,35
1.1	Тамбур	14,09	4.4	Кладовая уборочного инвентаря	3,06	7.5	Кладовая уборочного инвентаря и дезсред-в	2,68
1.2	Лифтовой холл	16,24	5	Офисное помещение №2	18,14	7.6	Кладовая	4,91
1.3	Кладовая уборочного инвентаря	3,12	5.1	Санитарный узел	3,81	8	Офисное помещение №3	18,12
2	Тамбур	2,65	5.2	Кладовая уборочного инвентаря	3,06	8.1	Тамбур	2,55
2.1	Тамбур	2,58	5.3	Офисное помещение №2	18,14	8.2	Санитарный узел	1,88
2.2	Лестничная клетка	15,81	6	Тамбур	2,55	8.3	Кладовая уборочного инвентаря	2,20
Встроенные предприятия обслуживания			6.1	Санитарный узел	1,88	9	Приемный пункт прачечной	16,27
3	Тренажерный зал	36,21	6.2	Кладовая уборочного инвентаря	2,35	9.1	Тамбур	3,43
3.1	Тамбур	2,04	6.3	Зал парикмахерской	19,37	9.2	Санитарный узел	4,15
3.2	Вестибюль	11,54	6.1	Тамбур	2,15	9.3	Кладовая уборочного инвентаря	3,42
3.3	Раздевалка женская	5,68	6.2	Вестибюль	6,27	9.4	Помещение выдачи чистой одежды	5,58
3.4	Раздевалка мужская	5,17	6.3	Комната персонала	11,67	9.5	Кладовая чистой одежды	3,63
3.5	Душевая	2,91	6.4	Санитарный узел	2,18	9.6	Помещение приема грязной одежды	5,87
3.6	Санитарный узел	3,0	6.5	Кладовая уборочного инвентаря и дезсред-в	2,72	9.7	Кладовая грязной одежды	4,24
3.7	Кладовая уборочного инвентаря	3,68	6.6	Кладовая	4,71	9.8	Гардероб персонала	5,69
3.8	Комната инструктора	8,87	7	Ателье по ремонту одежды	19,28	10	Приемный пункт химчистки	17,17
4	Офисное помещение №1	19,89	7.1	Тамбур	2,28	10.1	Тамбур	2,06
4.1	Тамбур	2,11	7.2	Вестибюль	5,97	10.2	Санитарный узел	3,14
4.2	Бытовое помещение	5,63	7.3	Гардероб персонала	5,51	10.3	Кладовая уборочного инвентаря	2,20

План типового этажа



Экспликация помещений типового этажа

№ пом.	Наименование	Площадь, м²	№ пом.	Наименование	Площадь, м²	№ пом.	Наименование	Площадь, м²
1	Коридор	45,3	6.3	Спальня	10,6	8.9	Ванная	2,7
1.1	Тамбур	2,5	7	Коридор	13,1	8.10	Санитарный узел	3,9
2	Незадымляемый переход	5,2	7.1	Коридор	7,3	8.11	Санитарный узел	3,9
3	Лестничная клетка	12,7	7.2	Коридор	2,9	8.12	Ванная	2,7
ВСЕГО: Помещения общего пользования			7.3	Коридор	7,9	8.13	Санитарный узел	1,4
4	Кухня	9,1	7.4	Коридор	4,3	9	Гостиная с кухней-нишей	21,0
4.1	Кухня	8,3	7.5	Коридор	4,3	9.1	Гостиная с кухней-нишей	19,0
4.2	Кухня	8,0	7.6	Коридор	7,9	9.2	Гостиная с кухней-нишей	19,0
4.3	Кухня	8,0	7.7	Коридор	2,9	9.3	Гостиная с кухней-нишей	21,0
4.4	Кухня	8,3	7.8	Коридор	7,3	10	Лоджия	2,2
4.5	Кухня	8,3	7.9	Коридор	12,1	10.1	Лоджия	4,0
5	Гостиная	16,0	8	Ванная	2,7	10.2	Лоджия	4,6
5.1	Гостиная	23,0	8.1	Санитарный узел	1,5	10.3	Лоджия	3,0
5.2	Гостиная	16,5	8.2	Санитарный узел	3,9	10.4	Лоджия	3,8
5.3	Гостиная	16,5	8.3	Санитарный узел	3,9	10.5	Лоджия	3,8
5.4	Гостиная	23,0	8.4	Ванная	2,7	10.6	Лоджия	3,0
5.5	Гостиная	16,0	8.5	Санитарный узел	1,4	10.7	Лоджия	4,6
6	Спальня	10,6	8.6	Санитарный узел	4,9	10.8	Лоджия	4,0
6.1	Спальня	10,8	8.7	Санитарный узел	4,8	10.9	Лоджия	2,2
6.2	Спальня	10,8	8.8	Санитарный узел	1,4	ВСЕГО: Квартиры		430,8

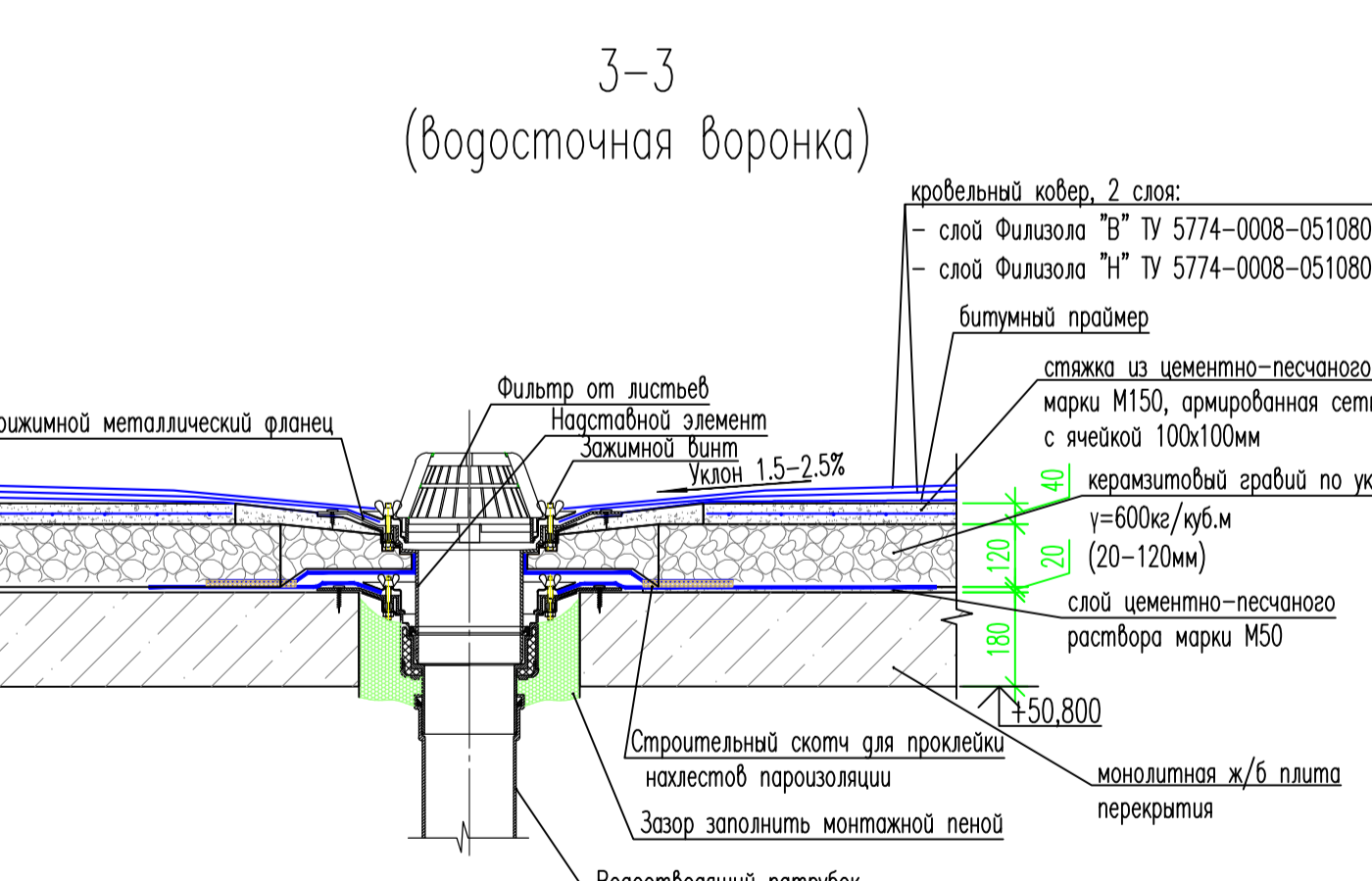
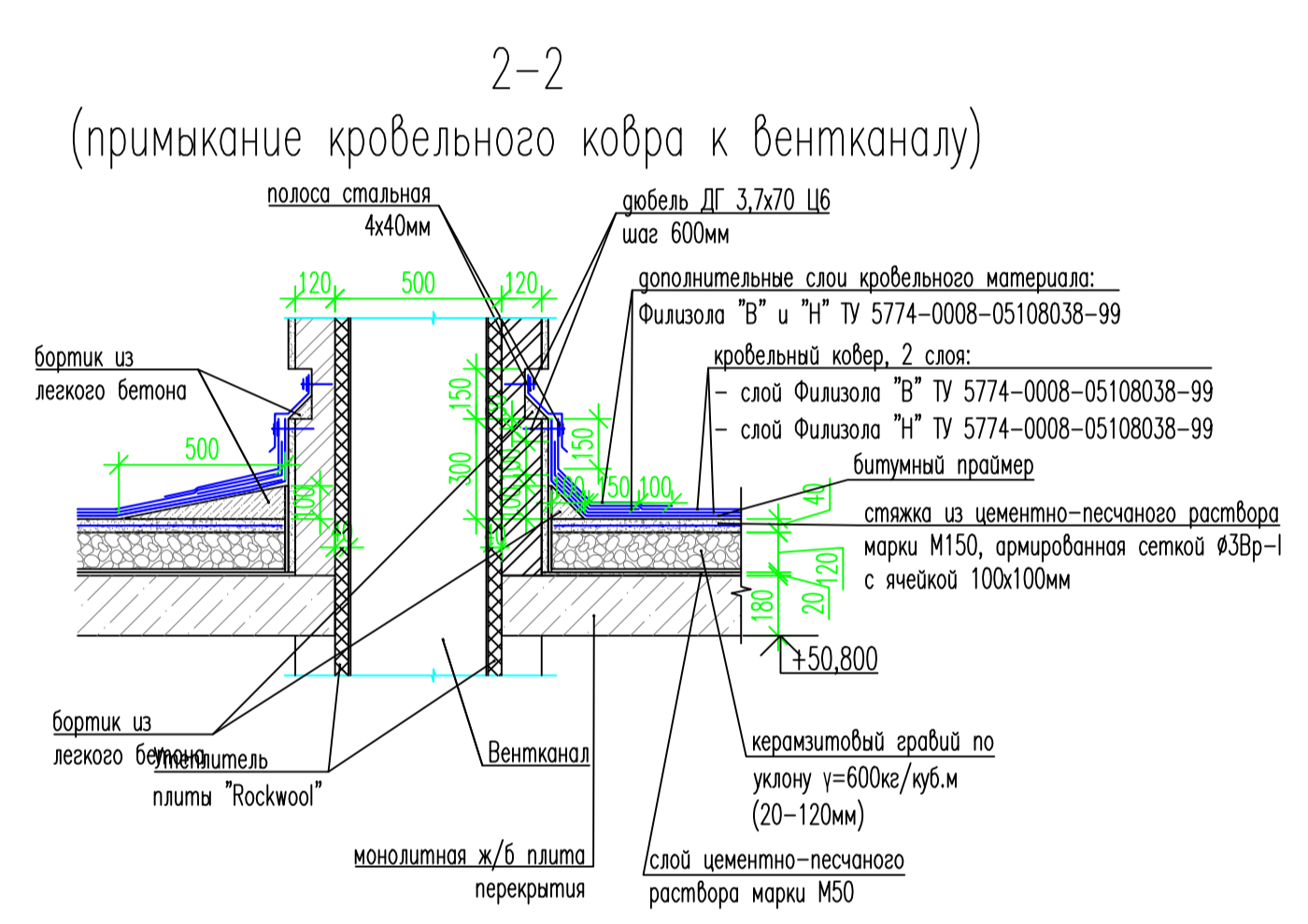
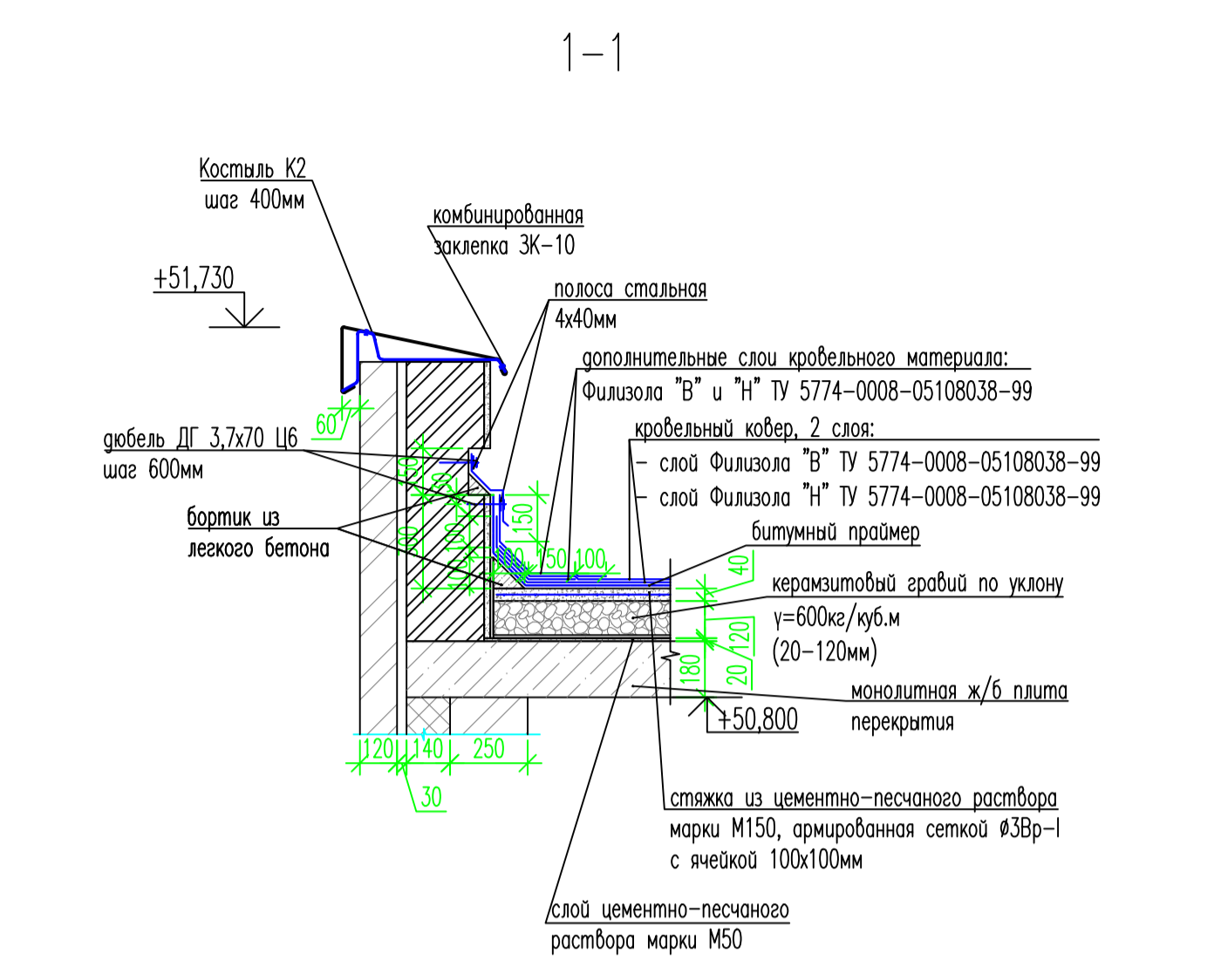
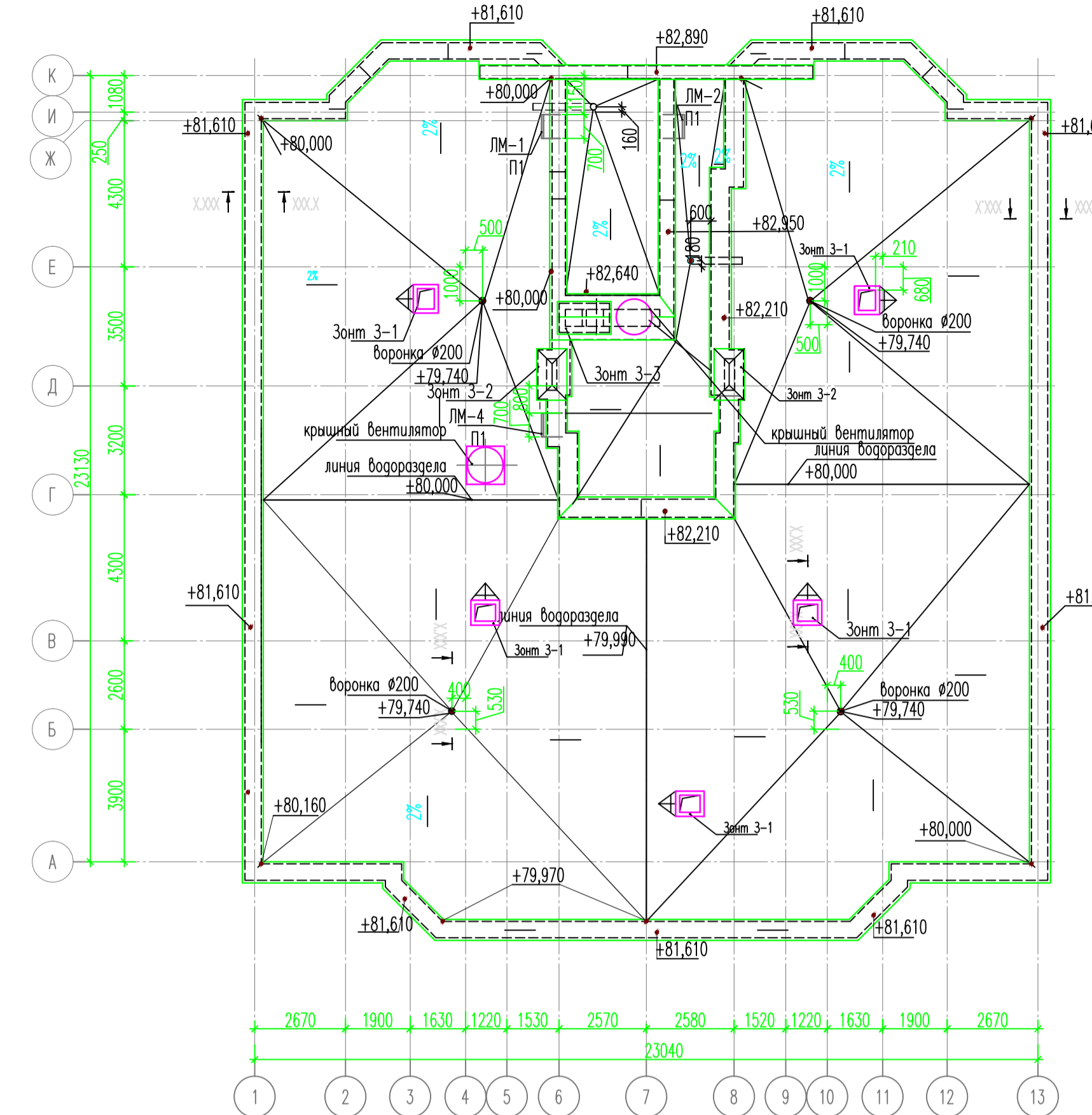
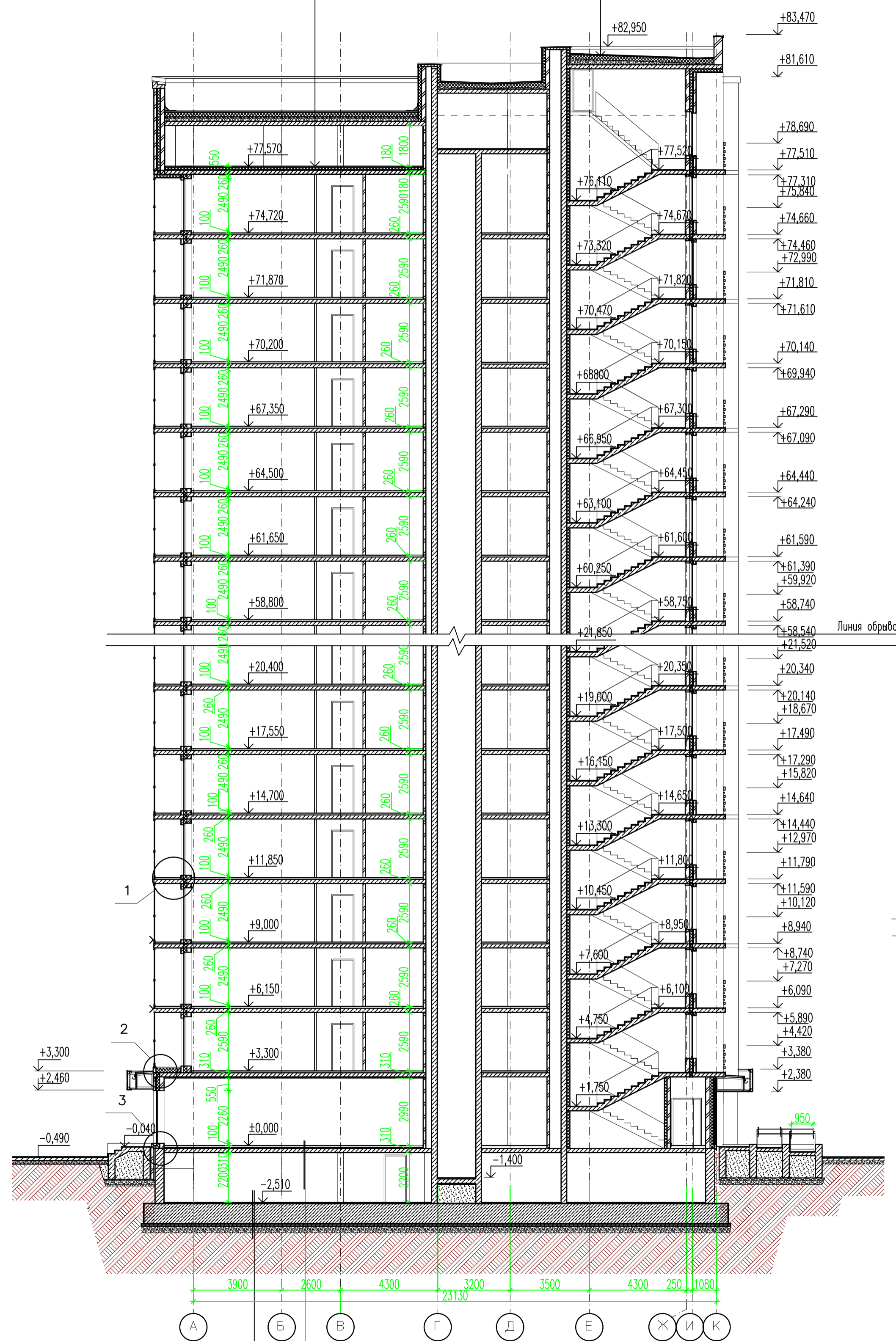
Зав. каф.	Лосиков Н.Н.		ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руковод.	Аришкин М.В.		Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г. Екатеринбург		
Консультант	Аришкин М.В.		Страница	Лист	Листов
Архитект.	Аришкин М.В.		ВКР		14
Конструкц.	Аришкин М.В.		Жилое здание		
ОиФ	Аришкин М.В.		План 1 этажа		
Т и ОПТ	Аришкин М.В.		План типового этажа		
Экономика	Аришкин М.В.		Печенкина Г.И.		
Эксп. и БЖД	Аришкин М.В.		коррект. СК		
Н.контр.л.	Аришкин М.В.		группа СМ-21м		
Студент.	Азимбаба Я.		Формат А1 м:100		

РАЗРЕЗ 1-1

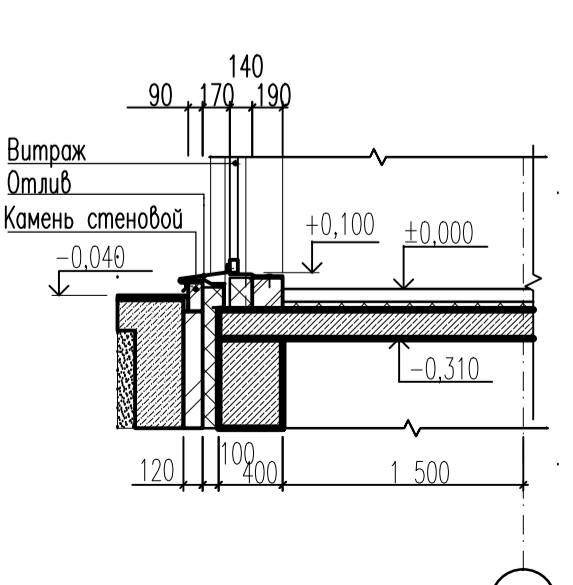
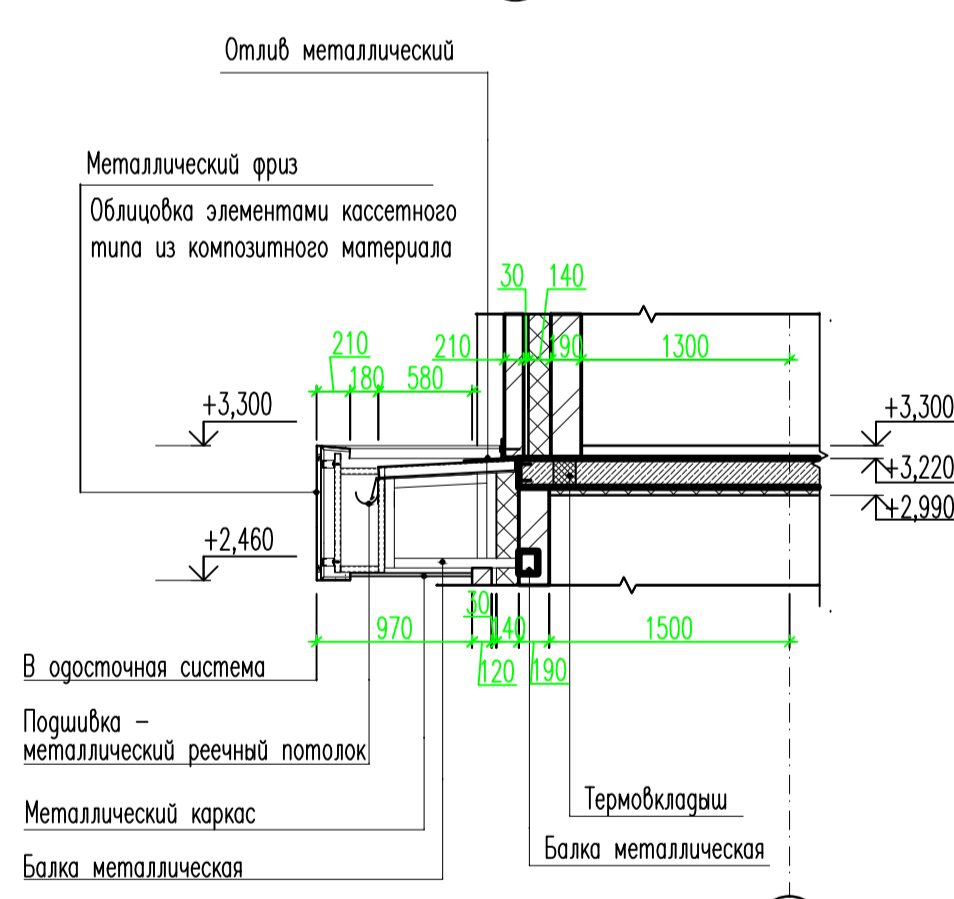
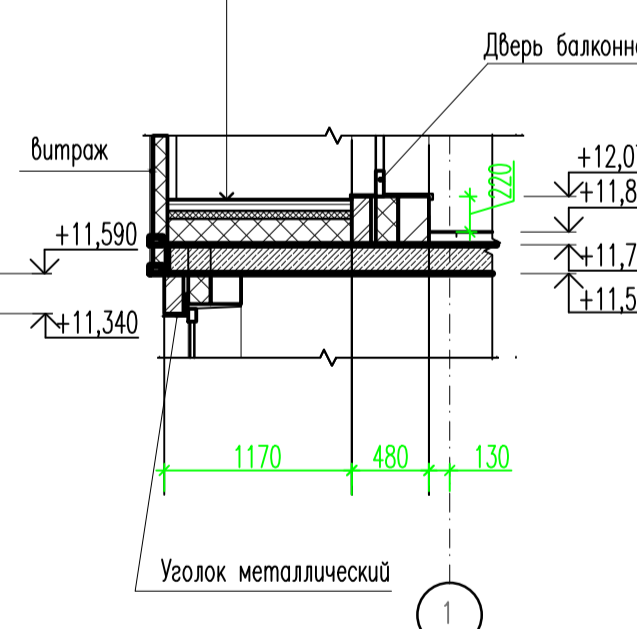
План кровли

Армированная стяжка	50мм
Плиты пенополистирольные ПСБ-С-35 по ГОСТ 155-88	100мм
Пароизоляция - слой битумно-полимерного материала "Бикрост ТПП" по ТУ 5774-042-00288739-99	
Слой ц/п раствора М50	10мм
Железо-бетонная монолитная плита перекрытия	180мм

1 слой Филлизол "В" ТУ 5774-0008-05108038-99	
1 слой Филлизол "Н" ТУ 5774-0008-05108038-99	
Осрубка холодным составом из битума и керосина 1:2	
Стяжка из цементно-песчаного р-ра М100, армированная сеткой 100/100/3 В р I	40мм
Минерлита "РУБЕАТТС" ТУ 5762-005-45757203 - 99	200мм
Керамзитовый гравий по уклону $\gamma=600$ кг/куб.м	20-120мм
Пароизоляция (обмазка битумом за 2 раза)	
Слой цементно-песчаного раствора М50	10мм
Железо-бетонная монолитная плита	180мм



Плитка керамогранитная на клею	
Стяжка из цементно-песчаного р-ра М100, армированная сеткой 100/100/3 В р I	30мм
Утеплитель "Технолекс 35-250" $\gamma=100$ кг/куб.м	40мм
Пароизоляция (обмазка битумом за 2 раза)	50мм
Слой цементно-песчаного раствора М50	150мм
Ж/б монолитная плита перекрытия	180мм

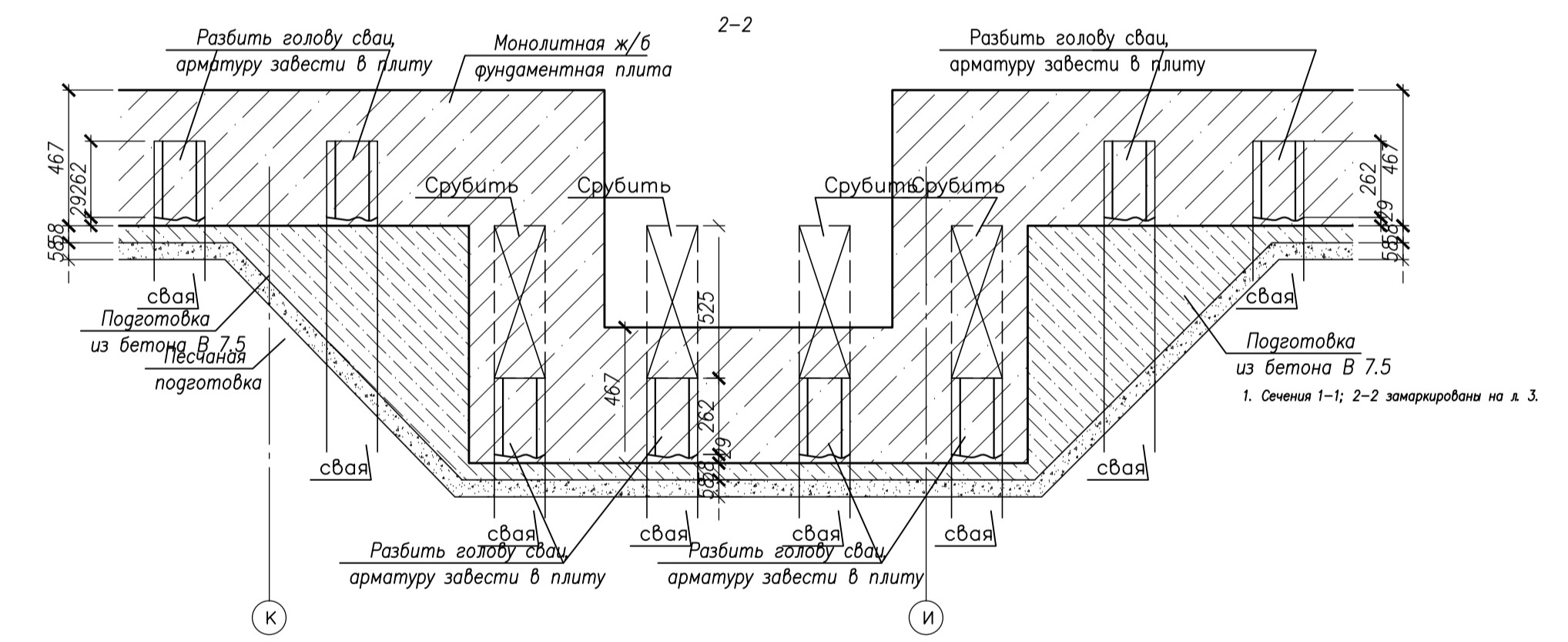
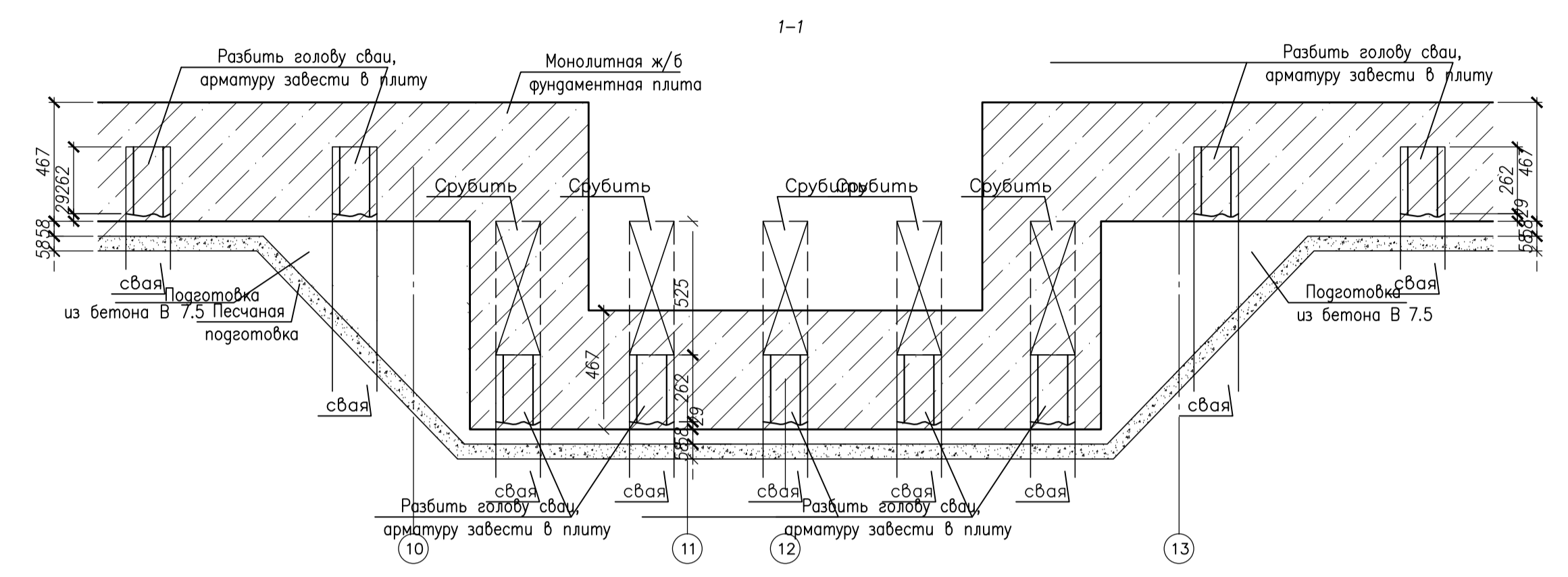
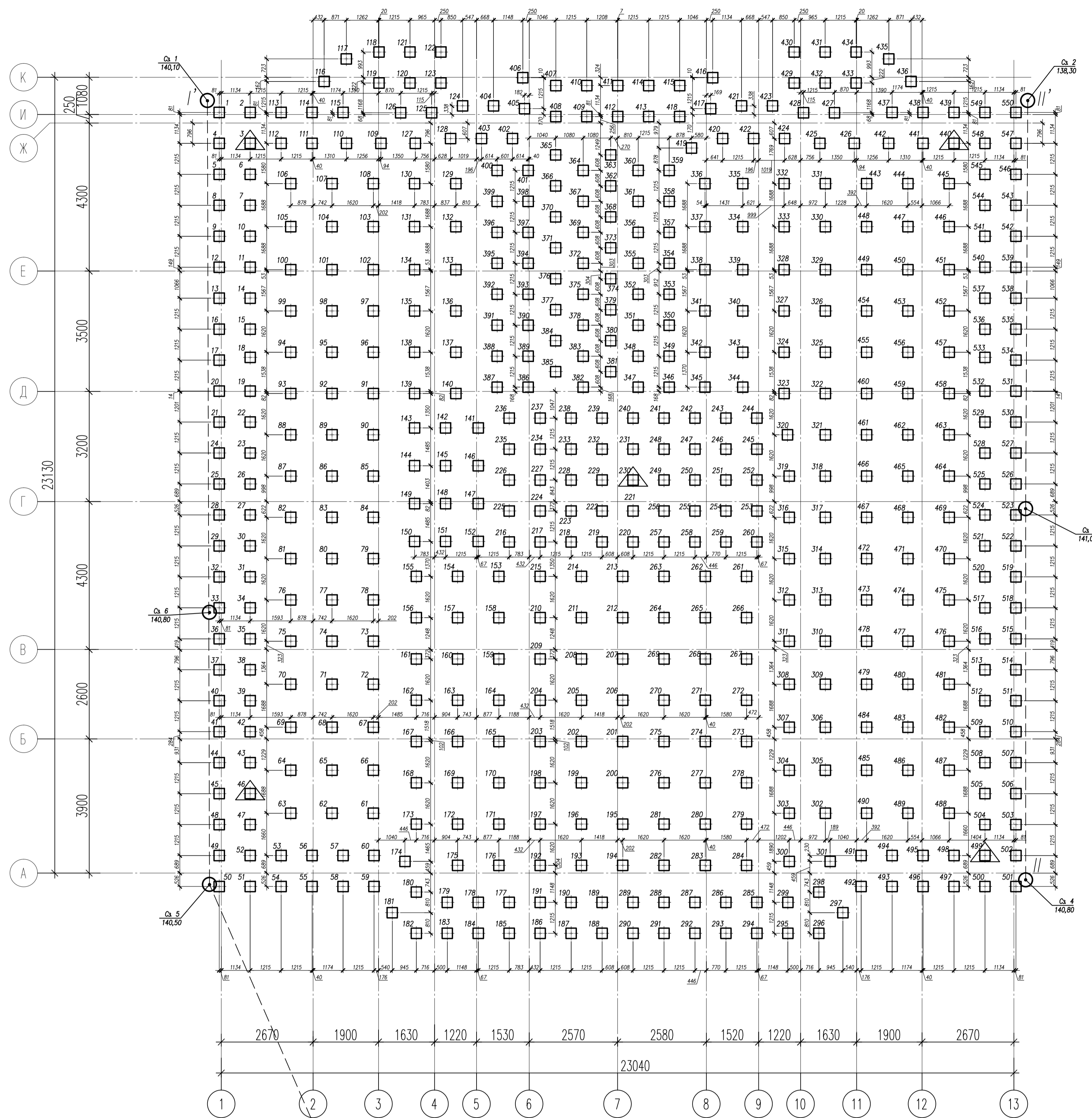


Варяноблицная цементно-песчаная стяжка	20мм
Бетон кл. В 25, армированный сеткой	30мм
Монолитная фундаментная плита	900 мм
Бетон кл. В 7,5	100мм
Грунт основания	
Щебень (фр.20-40)	

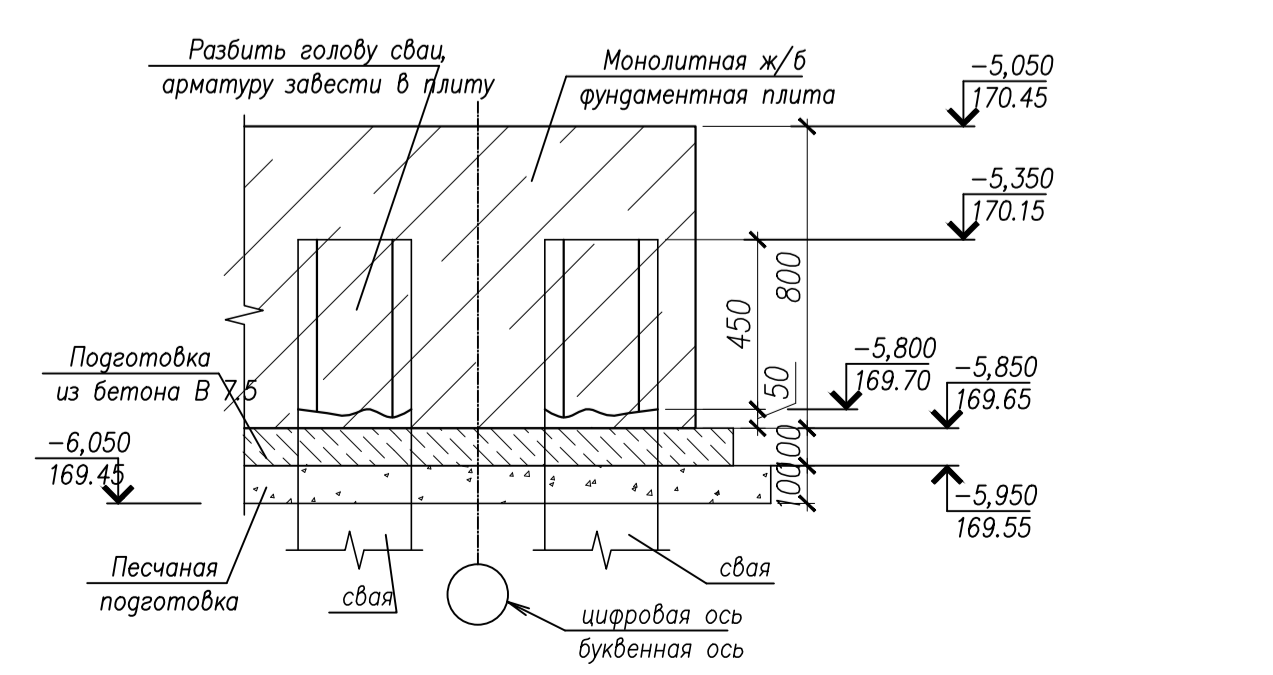
- Керамогранит на клею
- Стяжка из керамзитового гравия
- Экструдированный пенополистирол
- Монолитная плита перекрытия

Зав.кар.	Лоскут Н.Н.	ВКР-2069095-08.04.01-110380-17 Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге	Жилое здание	Страница ВКР	Лист 14
Руковод.	Аришан М.В.				
Консультант	Аришан М.В.				
Архитект.	Аришан М.В.				
Конструкц.	Аришан М.В.				
Оп.Ф.	Аришан М.В.	Пензенский ГУАС кафедра СК группа Ст-21м			
Т и ОП	Аришан М.В.				
Экономика	Аришан М.В.				
Экол. и БЖД	Аришан М.В.				
Н.контроль	Аришан М.В.				
Ступент.	Азимбаба Я.				

План свайного поля



Деталь заделки свай в фундаментную плиту



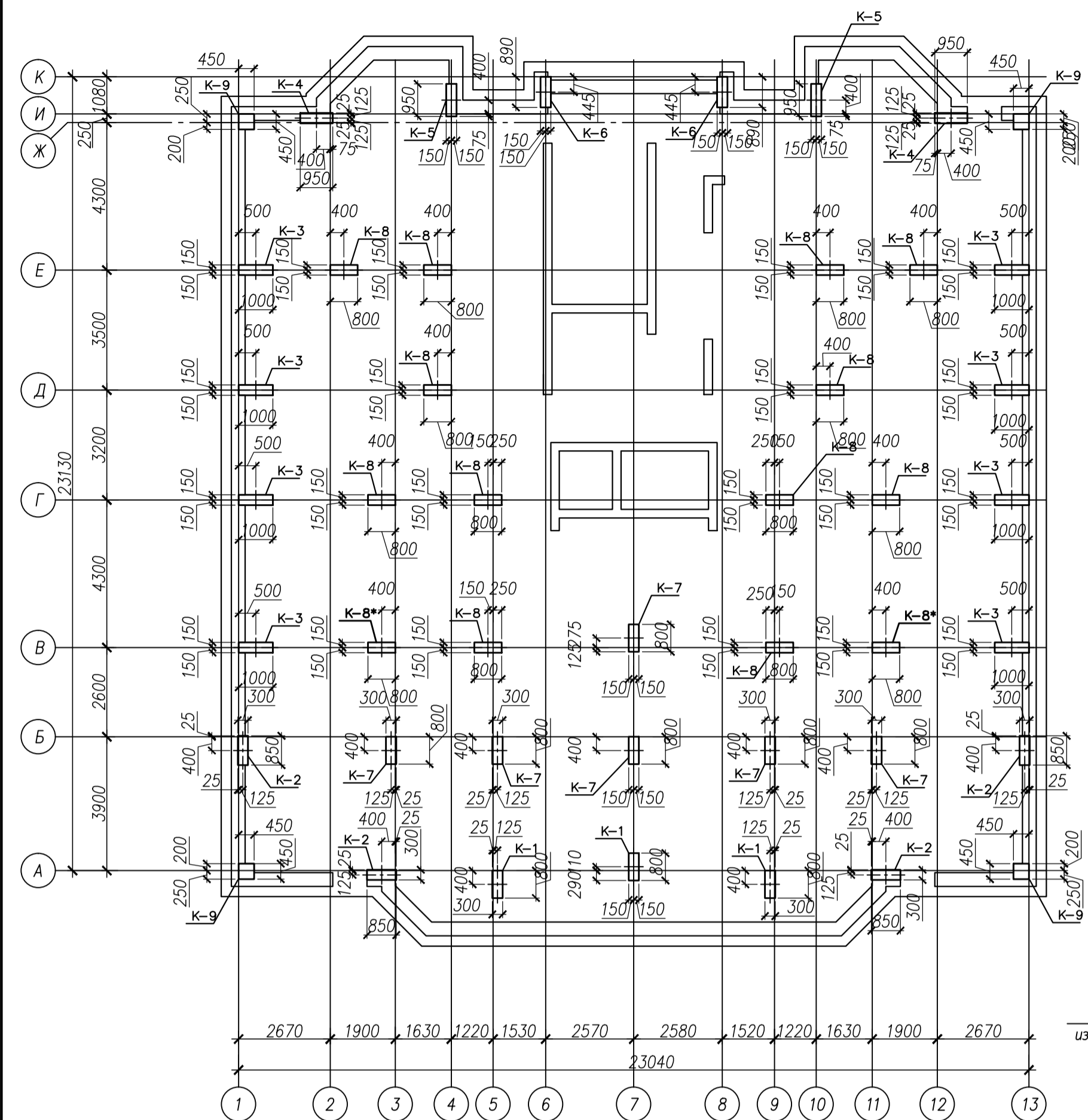
Спецификация свай

Изд. свая	Отм. головки	Номера свай по плану	Марка свай	Длина м	Значение мм	Масса (класс бетона)	Допуск нагрузка на сваю	Кол-во шт.	Серия
1	-2,910	1-550	С 80, 30-г	8	300, 300	1,83 (В25)	58	550	1.011.1-10 Вер.1

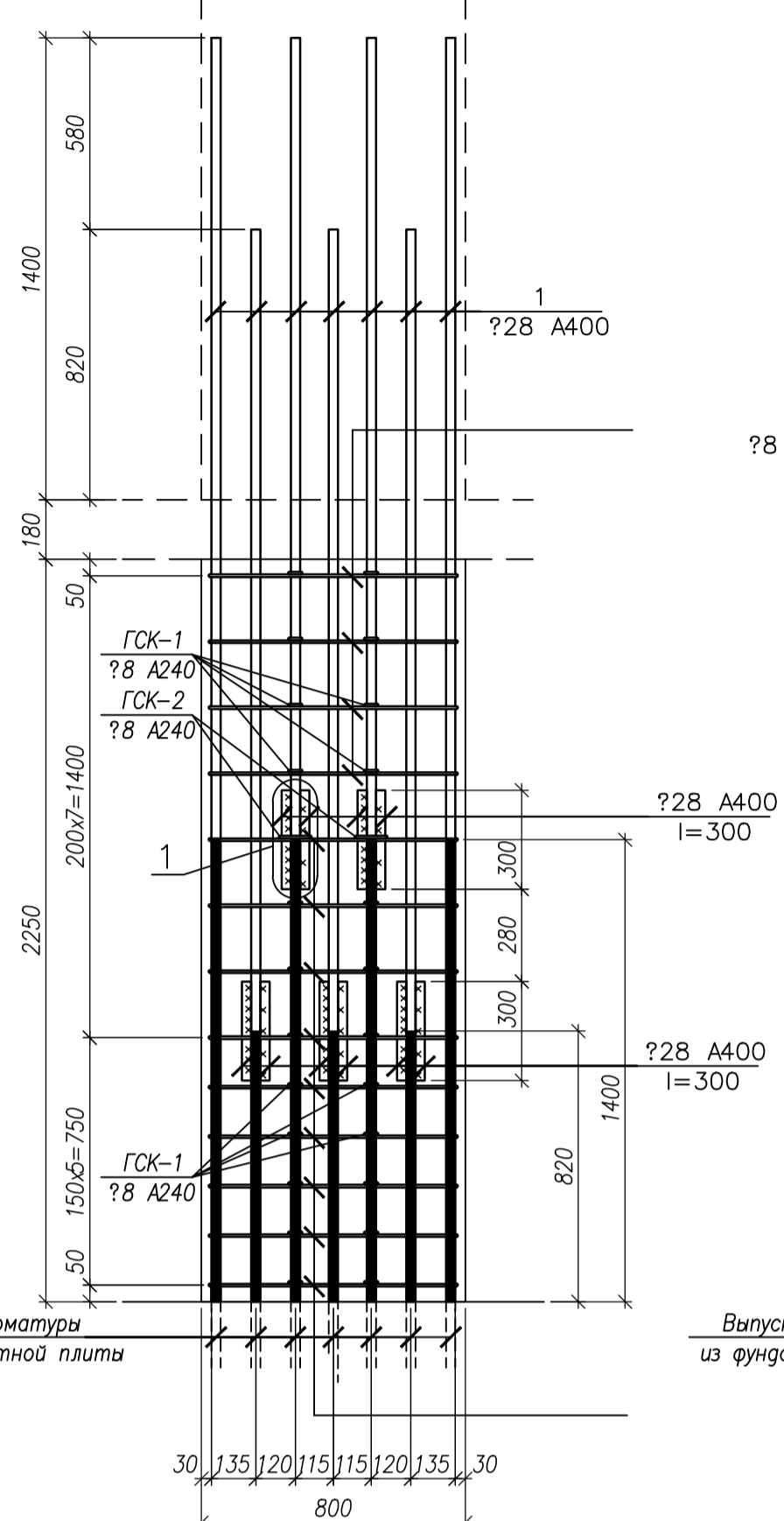
- За отметку 0,000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке +139,800.
- Забивку свай производить в соответствии с проектом производства работ и требованиями СНиП 3.02.01-83;
- Перед бетонированием плиты, сваи сваи очистить и полить водой;
- Указания к свайным фундаментам и монолитной плите см. лист 2
- Марка бетона сборных железобетонных свай по морозостойкости F75, класс бетона В25;
- Расчетная нагрузка передаваемая на сваю 58 тс.
- При взрывчатой разбивке осей здания отклонения от проектного положения в плане не должны превышать 5 мм;
- Испытания контрольных свай производить динамическим способом при представителе авторского надзора, без подписи представителя свайного поля приемке не подлежит.
- Знаком отмечены контрольные сваи.
- После забивки свай головы разбить, оголить арматуру и завести в фундаментную плиту на 500 мм, тело сваи завести в фундаментную плиту на 50 мм согласно детали заделки свай в плиту.

Защ.карт.	Лоскоб Н.Н.	ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руковод.	Аришкин М.В.	Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Консультант.	Аришкин М.В.	Жилое здание	Стация	Лист
Архитект.	Аришкин М.В.		ВКР	14
Конструк.	Аришкин М.В.	План свайного поля, детали заделки свай в фундамент, Разрез 1-1, Разрез 2-2		
Инженер	Аришкин М.В.	Лицензия ИАС карьера СК группа Ст-21м		
Эксп. и БЖД	Аришкин М.В.			
Н.контроль	Аришкин М.В.			
Ступент.	Азимбаба Я.			

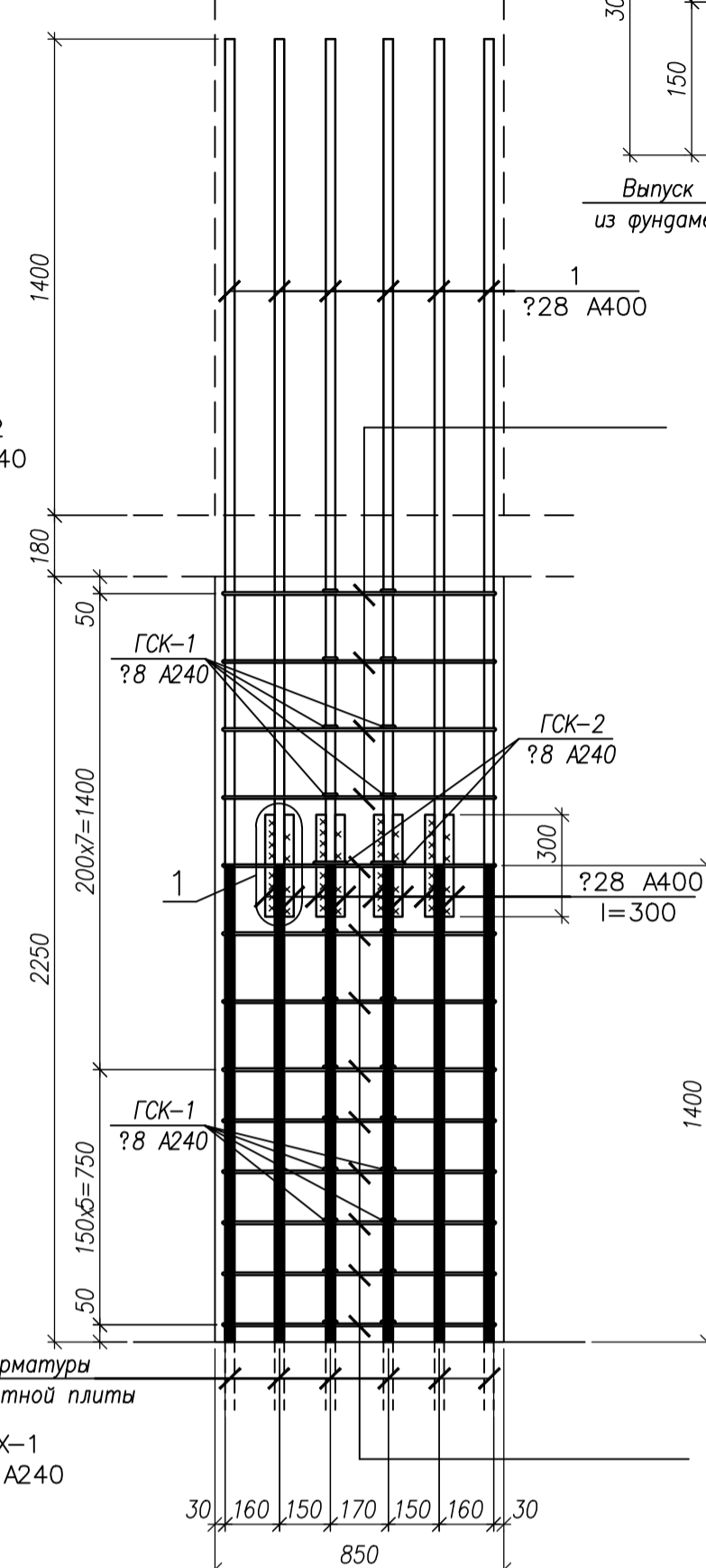
Маркировочная схема колонн
с отм. -2.560 до отм. -0.130



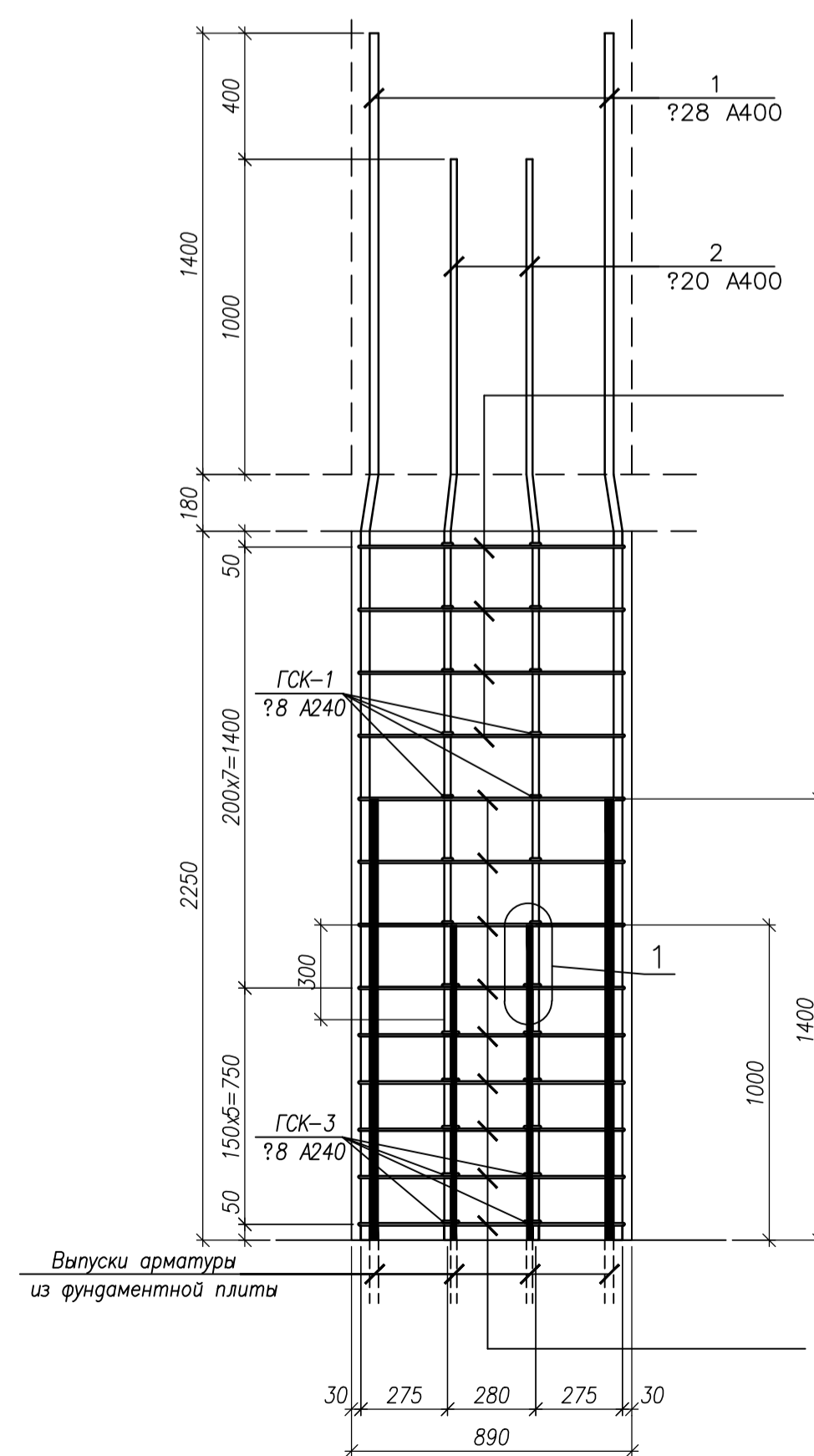
Колонна К-1 с отм. -2.560 до отм. -0.130. Армирование



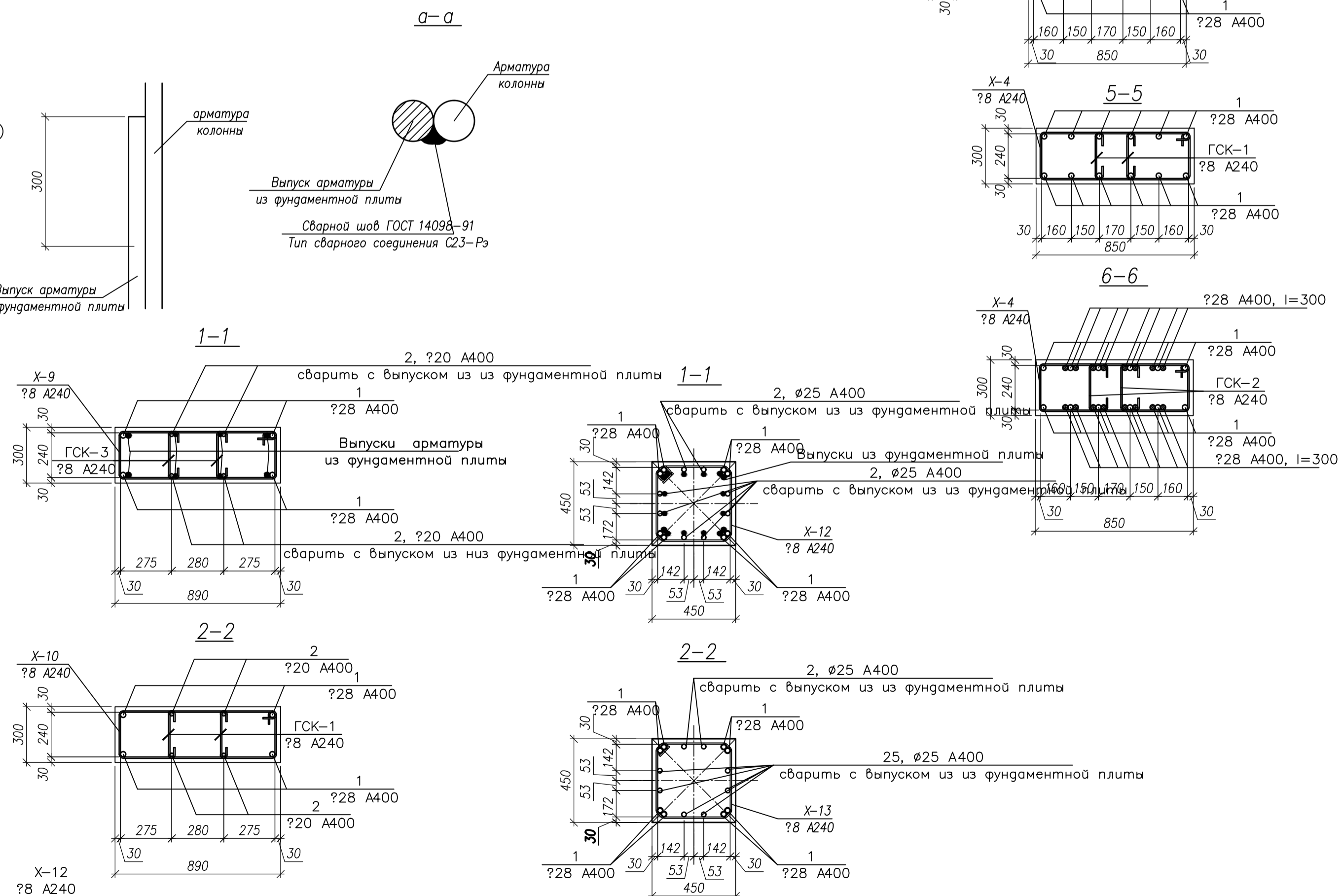
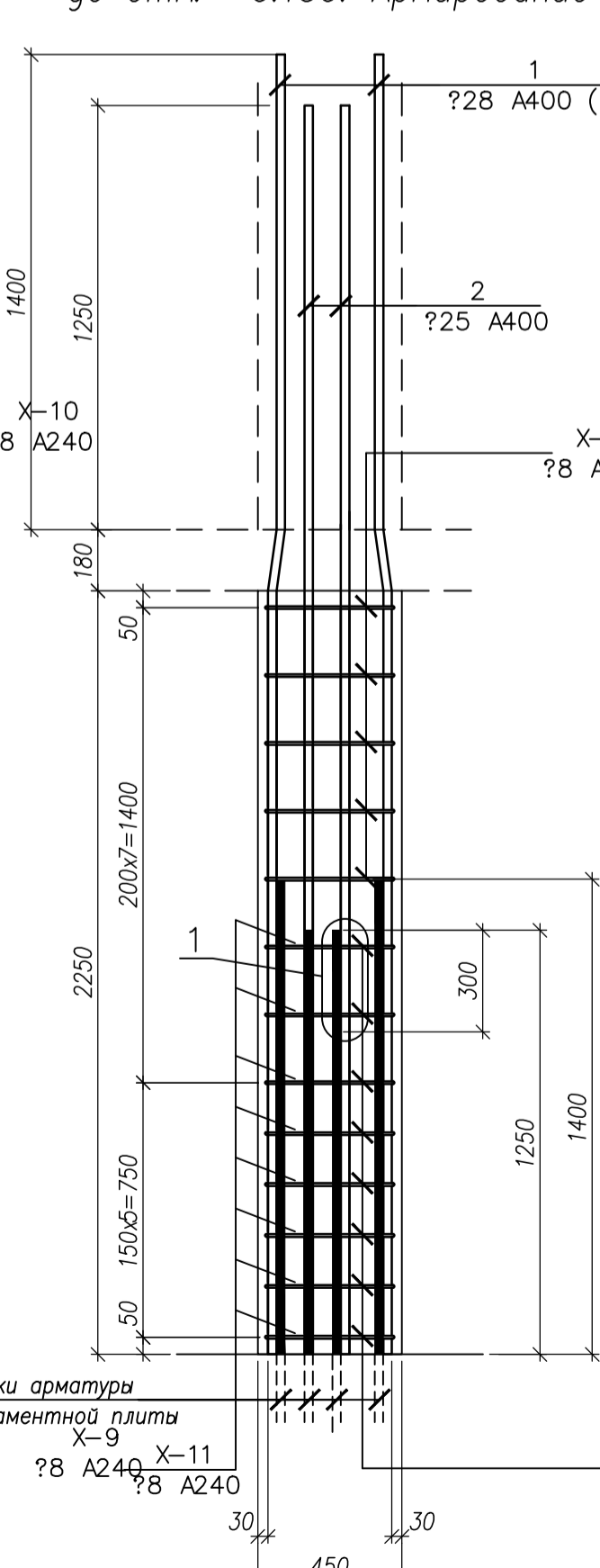
Колонна К-2 с отм. -2.560 до отм. -0.130. Армирование



Колонна К-6 с отм. -2.560 до отм. -0.130. Армирование



Колонна К-9 с отм. -2.560 до отм. -0.130. Армирование



Спецификация элементов к маркировочной схеме колонн

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечания
К-1		Колонна монолитная К-1	3		
К-2		Колонна монолитная К-2	4		
К-3		Колонна монолитная К-3	8		
К-4		Колонна монолитная К-4	2		
К-5		Колонна монолитная К-5	2		
К-6		Колонна монолитная К-6	2		
К-7		Колонна монолитная К-7	6		
К-8		Колонна монолитная К-8	14		
К-9		Колонна монолитная К-9	4		

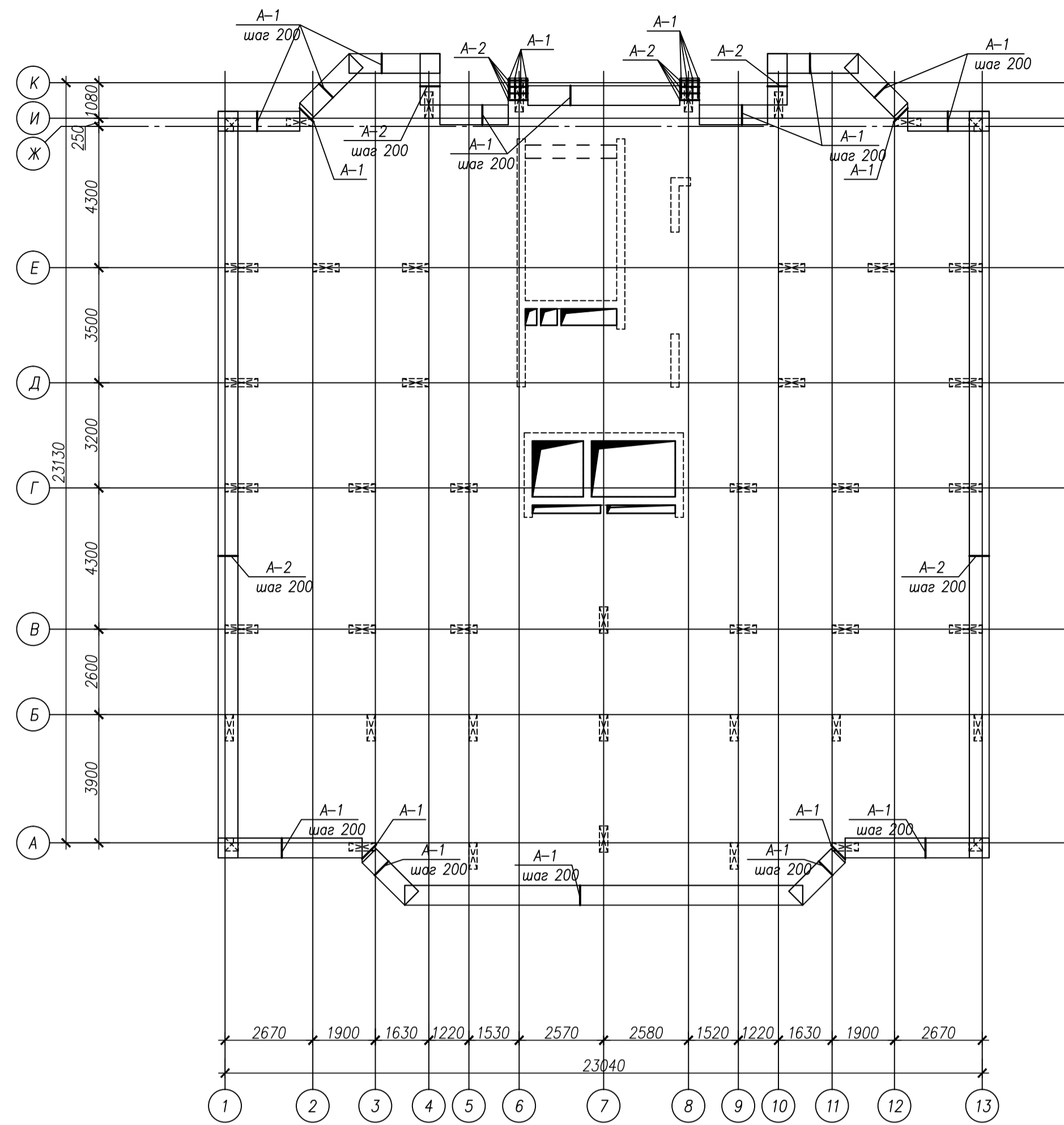
Спецификация элементов на монолитные колонны

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед, кг	Примечания
Колонна монолитная К-1:					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 28 А400, Лобш=45640	1	220.44	220.44
X-1	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=2205	9	0.87	7.83
X-2	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=2150	4	0.85	3.40
ГСК-1	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=430	24	0.17	4.08
ГСК-2	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=540	2	0.21	0.42
Материалы:					
		Бетон В25	0.54		куб.м
Колонна монолитная К-2:					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 28 А400, Лобш=39580	1	191.17	191.17
X-3	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=2305	9	0.91	8.19
X-4	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=2250	4	0.89	3.56
ГСК-1	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=430	24	0.17	4.08
ГСК-2	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=540	2	0.21	0.42
Материалы:					
		Бетон В25	0.58		куб.м
Колонна монолитная К-6:					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 28 А400, Лобш=15340	1	74.09	74.09
2	ГОСТ 5781-82*	Ø 20 А400, Лобш=13740	1	33.88	33.88
X-9	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=2385	0.94	0.94	8.46
X-10	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=2330	0.92	0.92	3.68
ГСК-1	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=430	0.17	0.17	2.04
ГСК-3	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=430	0.17	0.17	2.38
Материалы:					
		Бетон В25	0.60		куб.м
Колонна монолитная К-9:					
1	ГОСТ 5781-82*	Ø 28 А400, Лобш=31040	1	150	150
2	ГОСТ 5781-82*	Ø 25 А400, Лобш=29840	1	114.58	114.58
X-12	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=1800	8	0.711	5.7
X-13	См. лист 21	Ø 8 А240, ГОСТ 5781-82*, L=1750	10	0.7	7
Материалы:					
		Бетон В25	0.46		куб.м

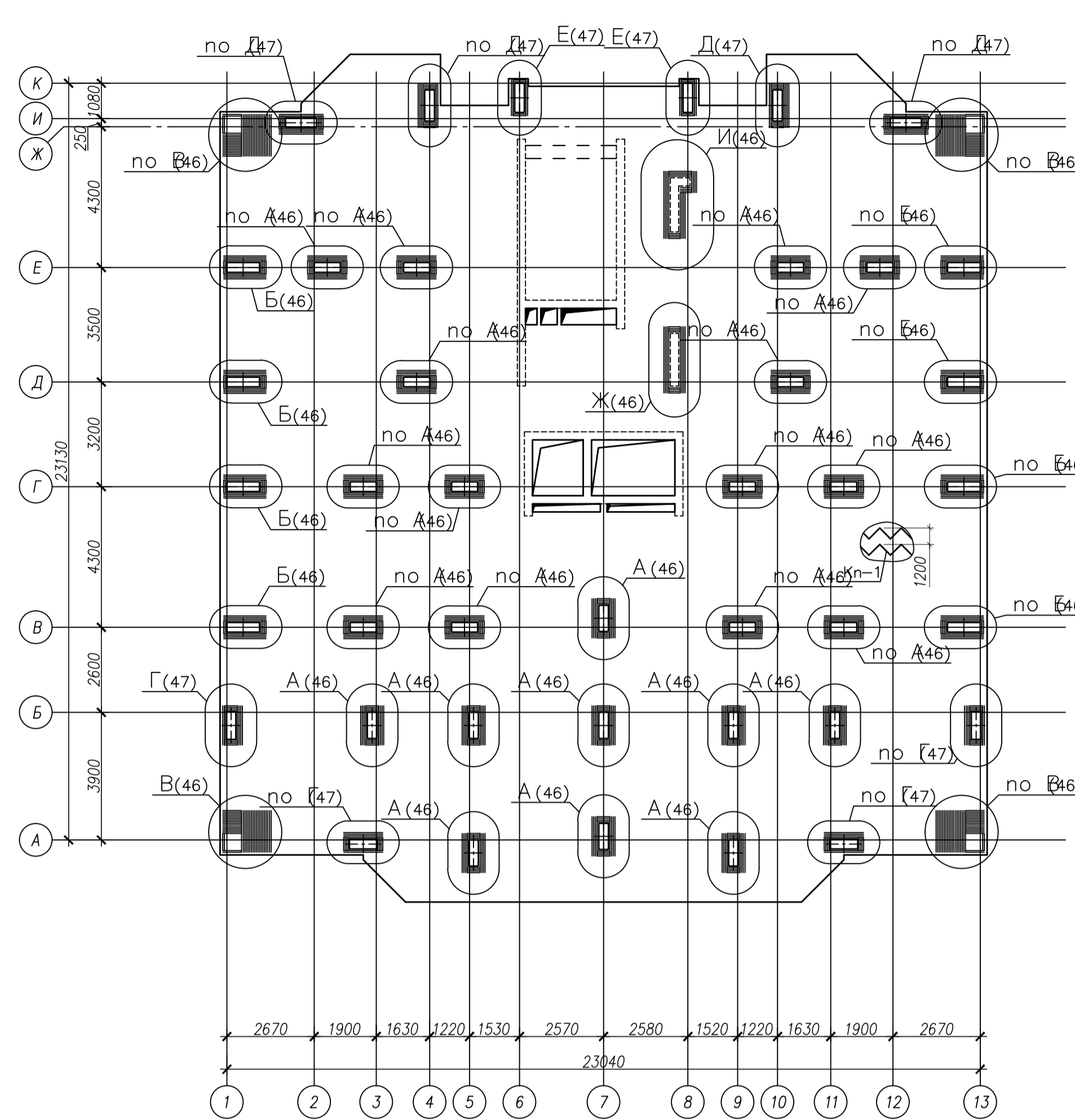
Зав.кар.	Лоскоб Н.Н.				
Руковод.	Аришкин М.В.				
Консультант.	Аришкин М.В.				
Архитект.	Аришкин М.В.				
Конструкц.	Аришкин М.В.				
Оп.Ф.	Аришкин М.В.				
Т и ОПТ	Аришкин М.В.				
Экономика	Аришкин М.В.				
Эксп. и БЖД	Аришкин М.В.				
Н.контроль	Аришкин М.В.				
Ступент.	Азимбаба Я.				

ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Жилые здания		Страница Лист Листов
ВКР		14
Маркировочная схема колонн с отм. -2.560 до отм. -0.130. Колонны К-1, К-2. Армирование, Колонны К-6, К-9. Армирование		Ленинский УИАС корпуса ОК группа Ст-21м

Плита монолитная (верх на отм. -0.130).
Схема расположения анкерных элементов



Плита монолитная (верх на отм. -0.130).
Схема поперечного армирования и поддерживающих каркасов

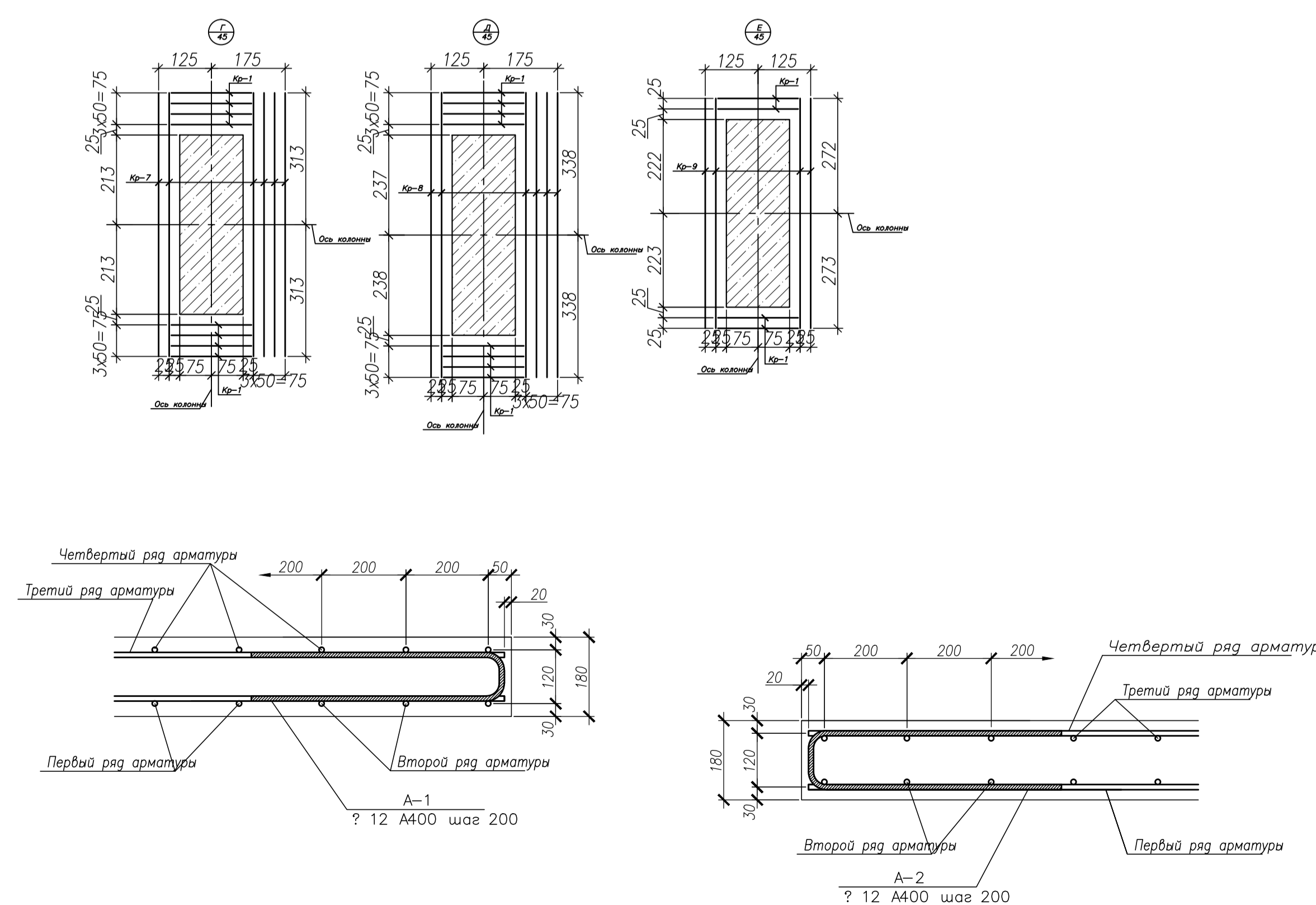
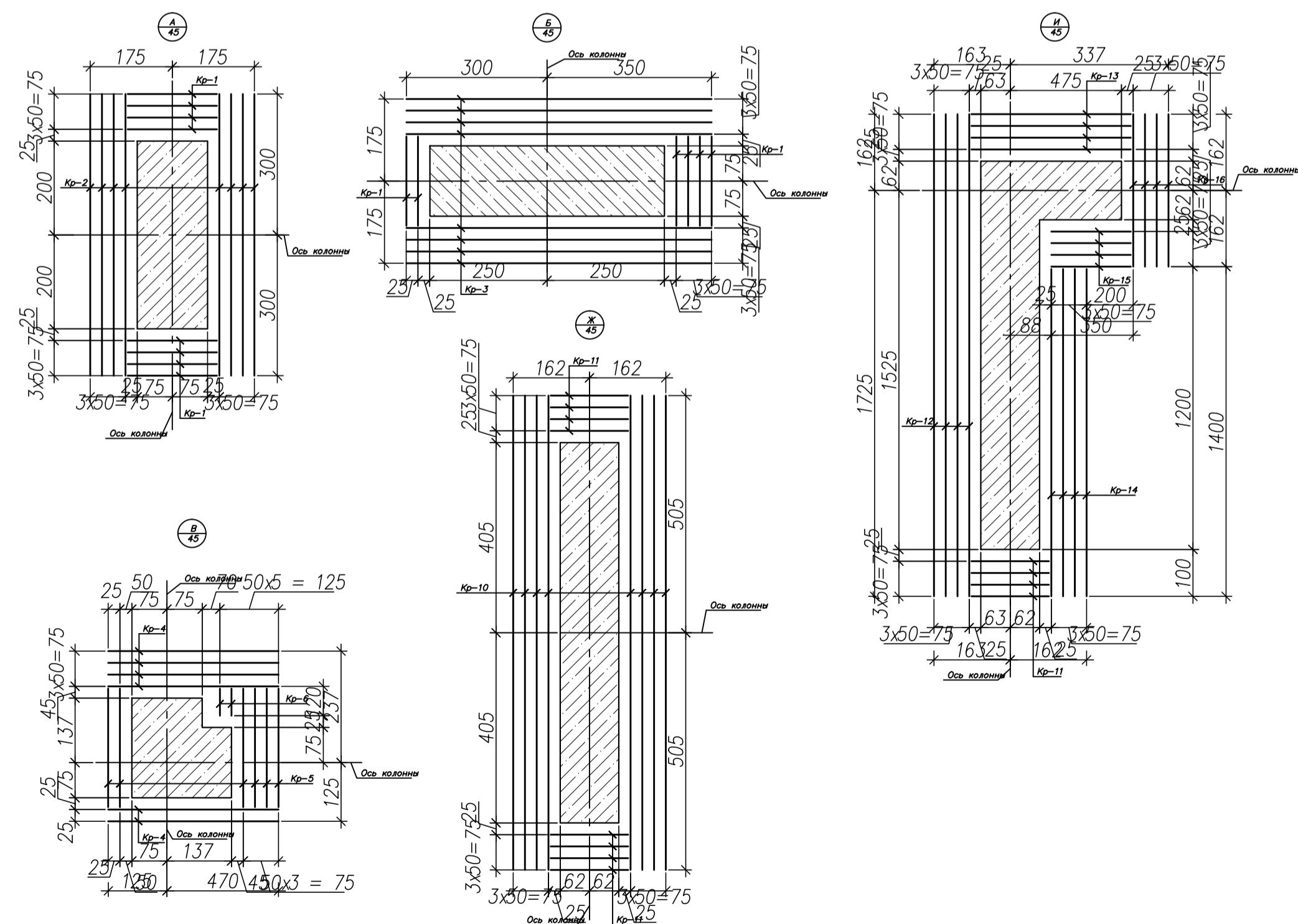


Спецификация элементов к схеме поперечного армирования плиты

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
		Плита монолитная (верх на отм. -0.130)			
Кр1	см. лист 48	Каркас сварной Кр1	304	1.18	
Кр2	"	Каркас сварной Кр2	184	3.64	
Кр3	"	Каркас сварной Кр3	64	3.94	
Кр4	"	Каркас сварной Кр4	68	1.65	
Кр5	"	Каркас сварной Кр5	8	1.8	
Кр6	"	Каркас сварной Кр6	76	3.94	
Кр7	"	Каркас сварной Кр7	24	3.79	
Кр8	"	Каркас сварной Кр8	24	4.09	
Кр9	"	Каркас сварной Кр9	8	3.32	
Кр10	"	Каркас сварной Кр10	8	6.19	
Кр11	"	Каркас сварной Кр11	12	1.03	
Кр12	"	Каркас сварной Кр12	4	6.21	
Кр13	"	Каркас сварной Кр13	4	2.1	
Кр14	"	Каркас сварной Кр14	4	4.24	
Кр15	"	Каркас сварной Кр15	4	1.05	
Кр16	"	Каркас сварной Кр16	4	1.97	
Кп1	"	Каркас поддерживающий Кп-1	388	2.93	

Спецификация к схеме расположения анкерных элементов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
		Плита монолитная (верх на отм. -0.130)			
A-1	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 A400, L=1260	263	1.12	
A-2	ГОСТ 5781-82*	Ø 12 A400, L=1280	252	1.14	

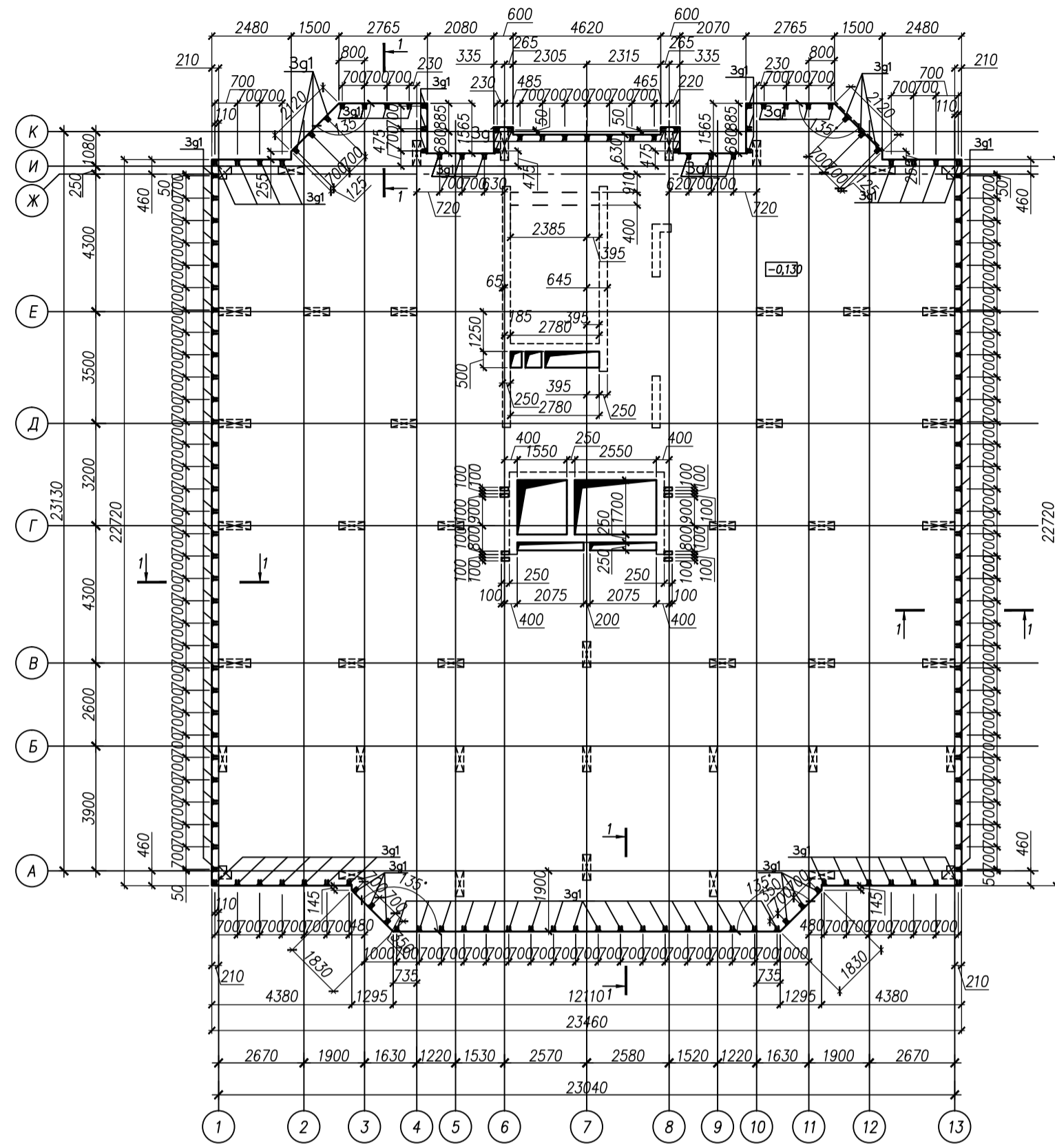


Ведомость деталей

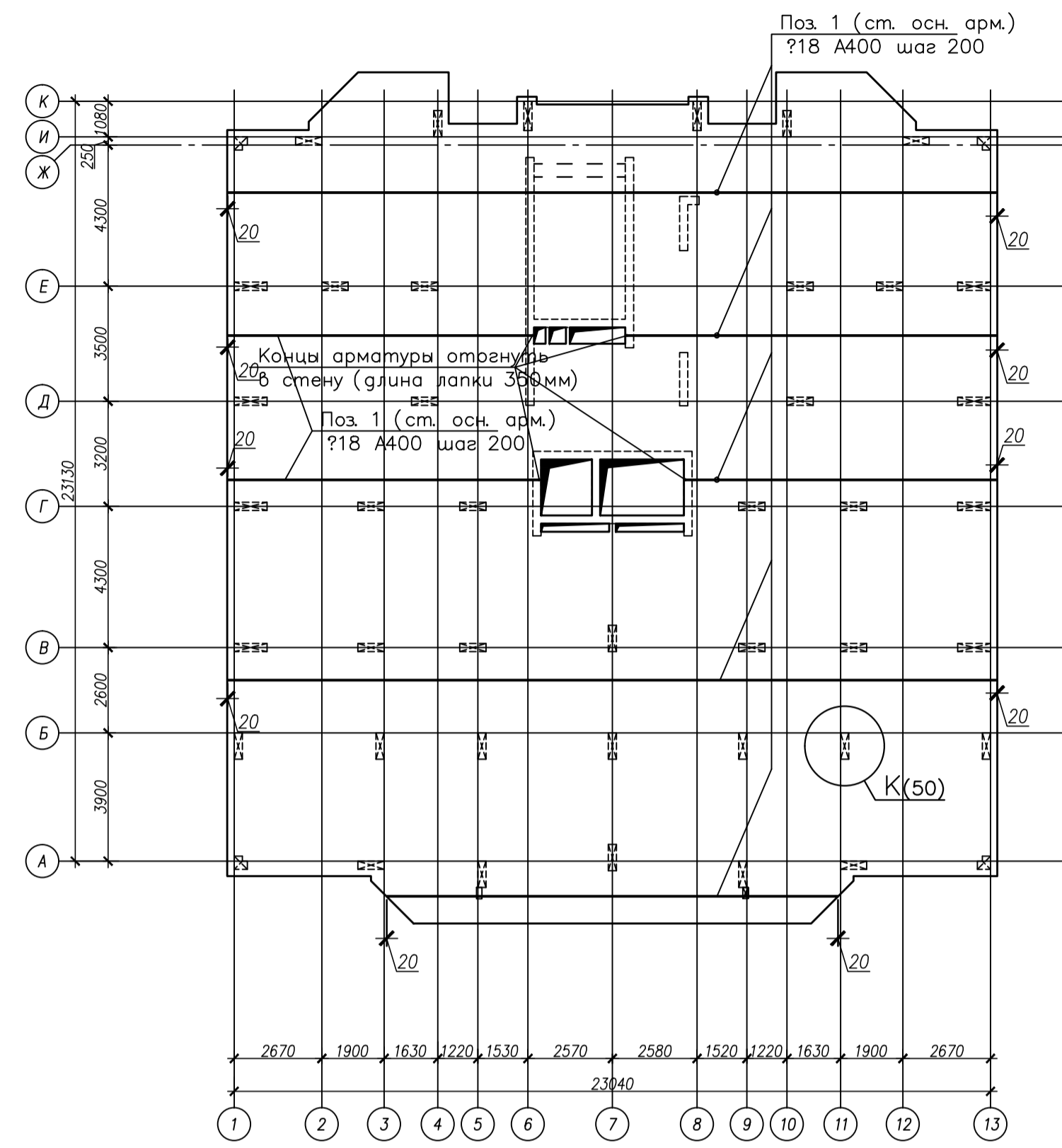
Поз	Эскиз
A-1	
A-2	

Зав.каф.	Лоскоб Н.Н.		ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руковод.	Аришкин М.В.		Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Консультант	Аришкин М.В.		Жилое здание		
Архитект.	Аришкин М.В.				
Конструкц.	Аришкин М.В.		Страница	Лист	Листов
ОиФ	Аришкин М.В.		ВКР		14
Т и ОПТ	Аришкин М.В.		Независимый УАС корпуса СК группа Ст-21м		
Экономика	Аришкин М.В.				
Экспл. и БЖД	Аришкин М.В.				
Н.контроль	Аришкин М.В.				
Ступент.	Азимовба Я.		Плита монолитная (верх на отм. -0.130). Схема расположения анкеров 14-08 Плита монолитная (верх на отм. -0.130). Схема поперечного армирования и поддерживающих каркасов Улан Г. Д. и схема поперечного армирования плиты Улан А. С. В. К. и схема поперечного армирования плиты		

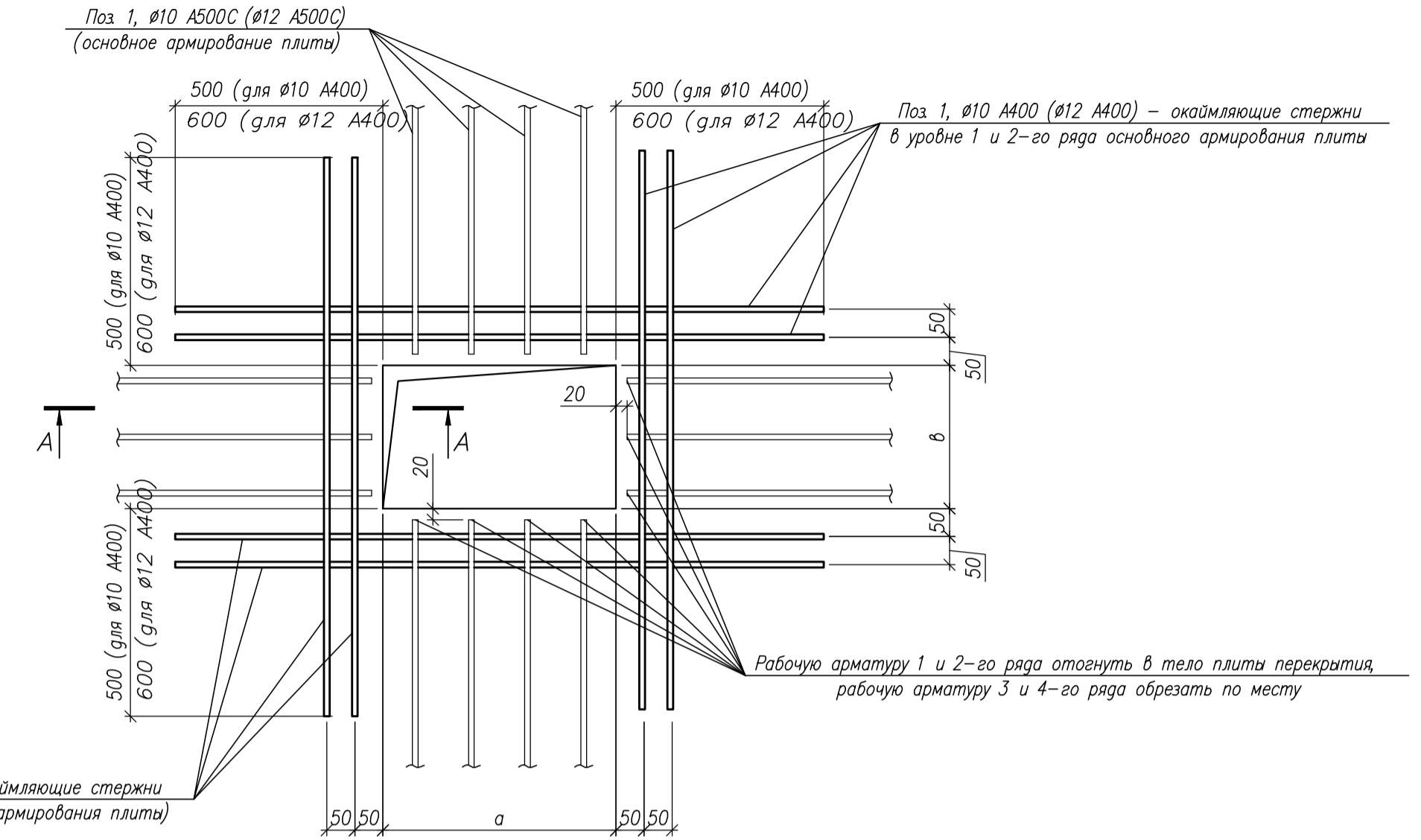
Опалубочный чертеж плиты перекрытия верх на отм. -0.130.



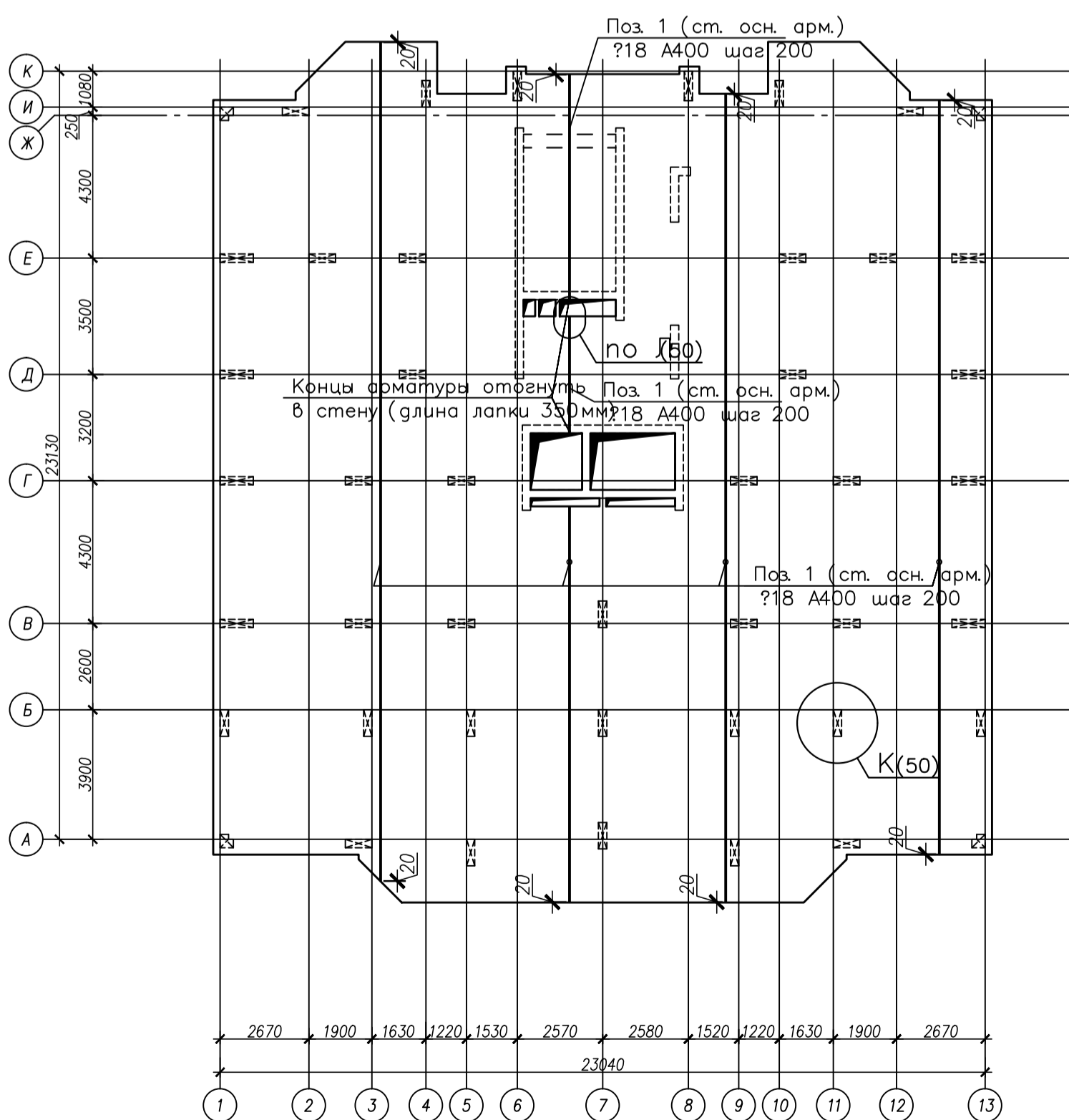
Плита монолитная (верх на отм. -0.130).
Раскладка 1-го и 4-го рядов арматуры



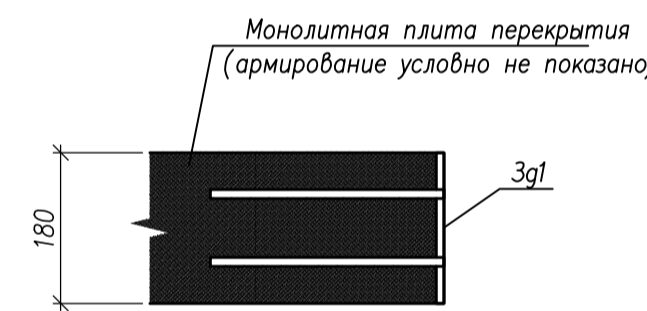
(схема армирования плит в местах отверстий)



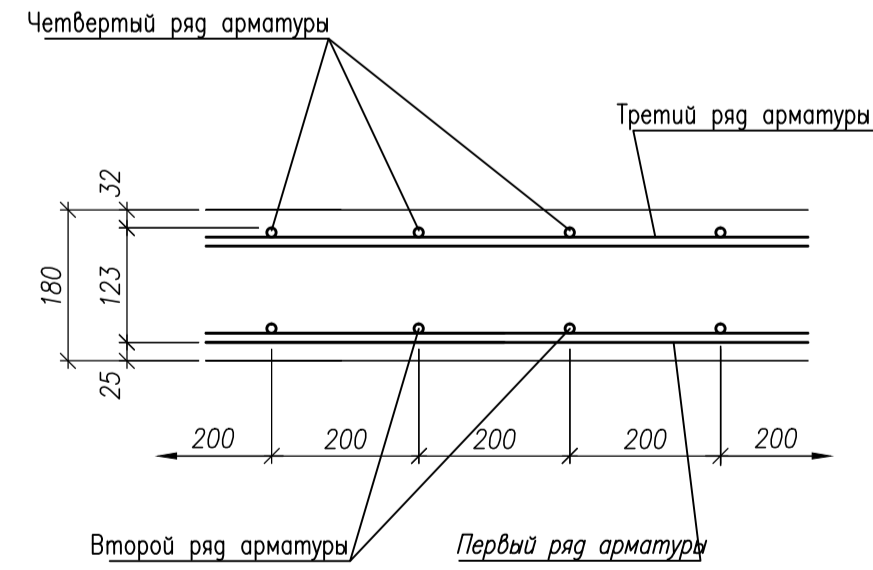
Плита монолитная (верх на отм. -0.130).
Раскладка 2-го и 3-го рядов арматуры



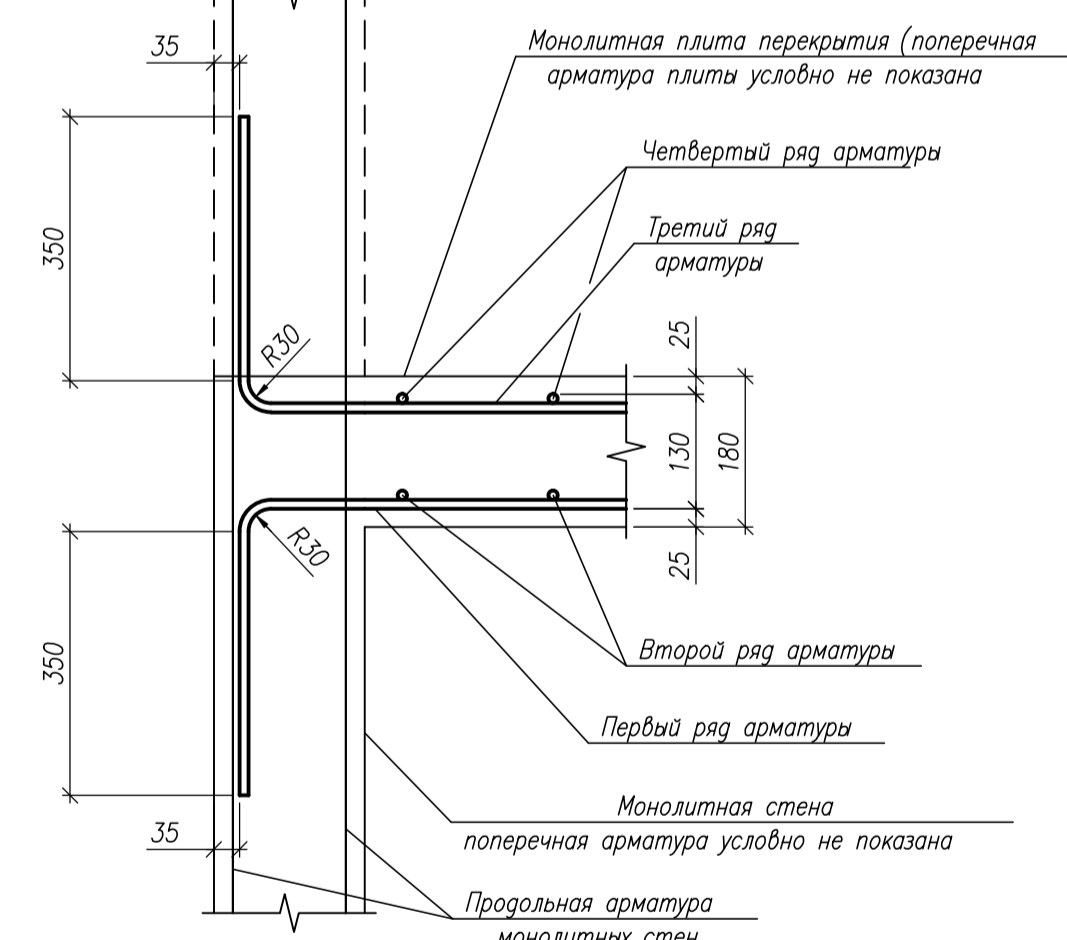
1-1



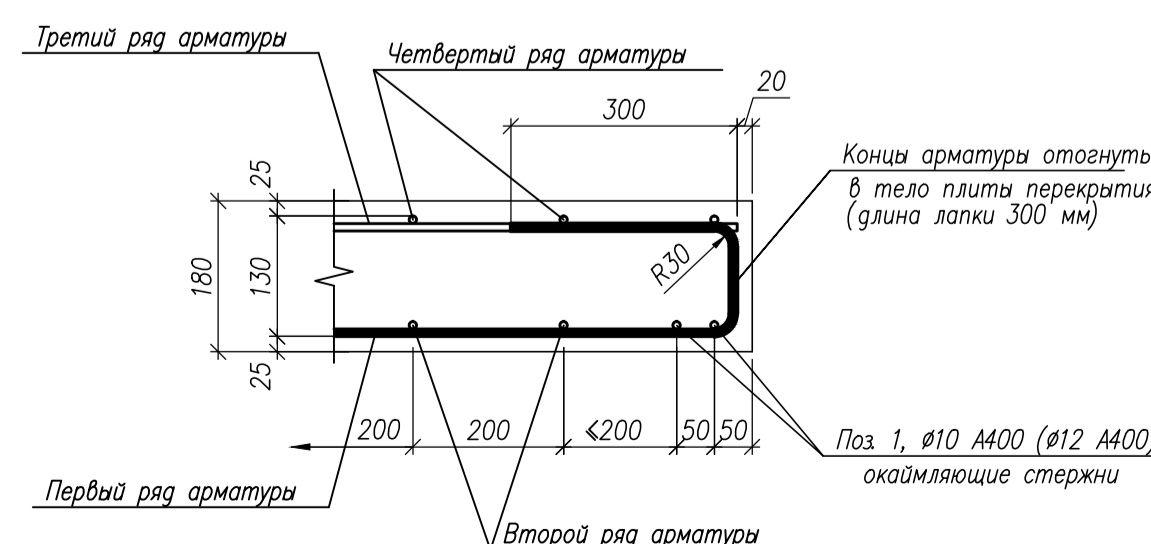
1-1



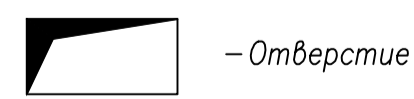
В



A-A

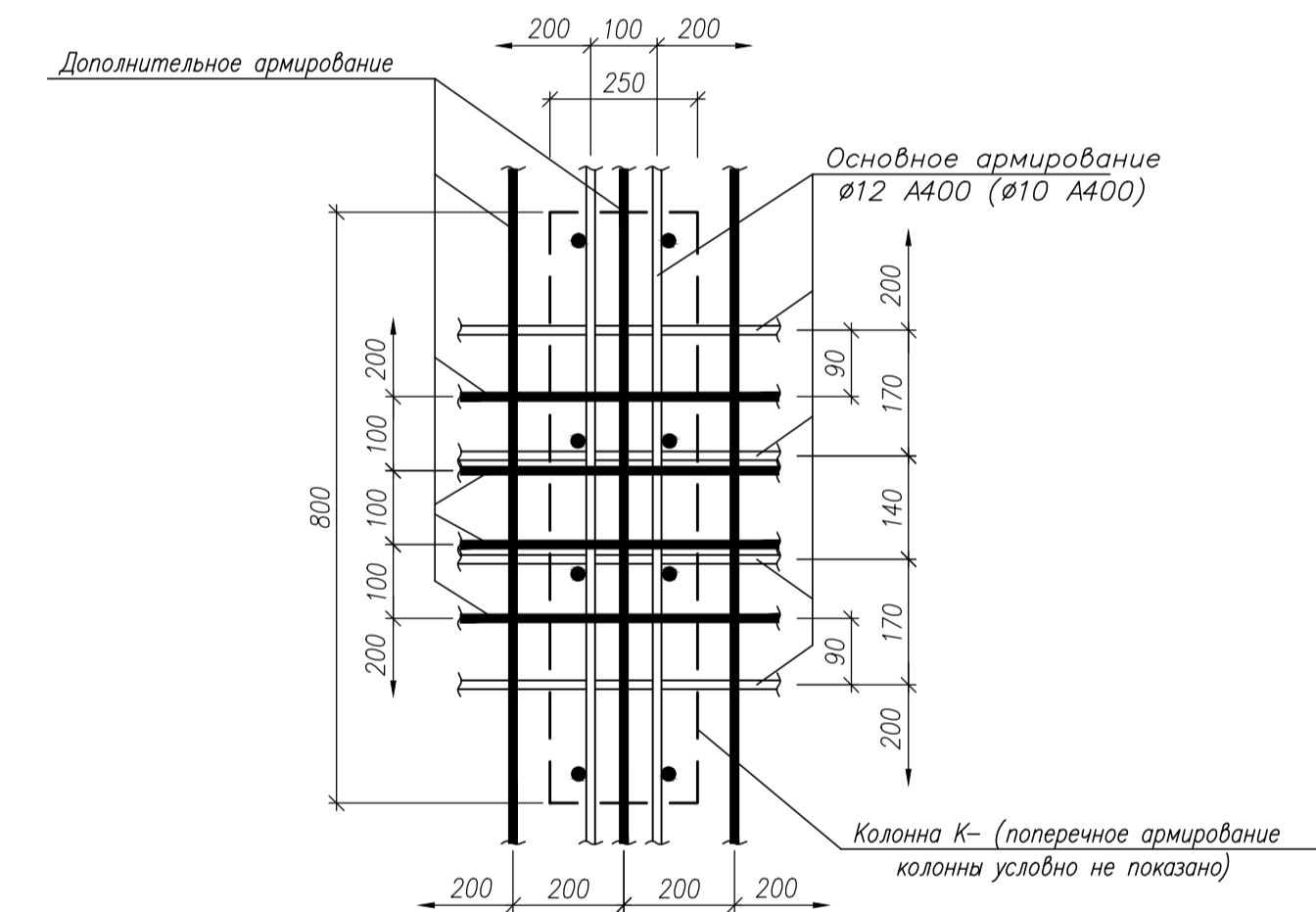


Условные обозначения:



— Отверстие

Б

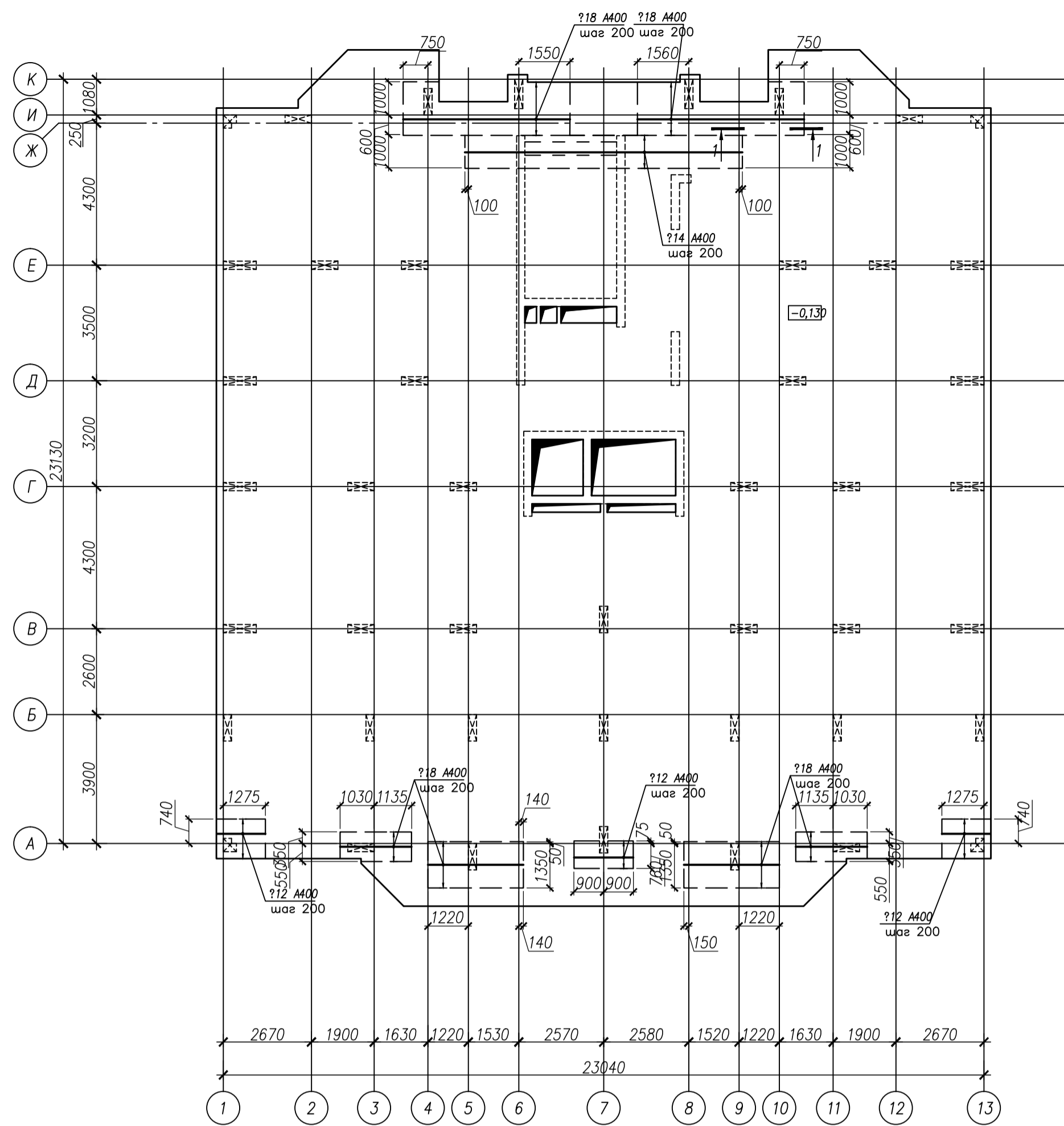


Спецификация элементов к схеме расположения основного армирования плиты

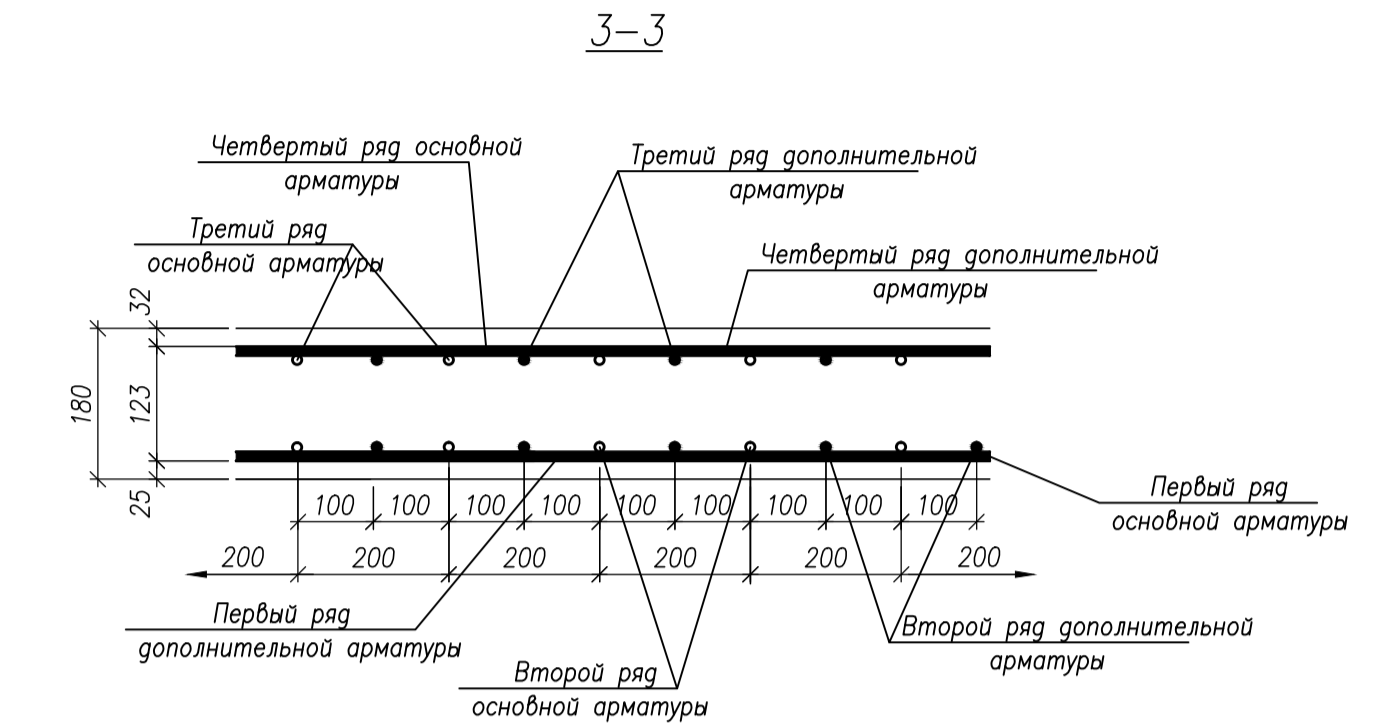
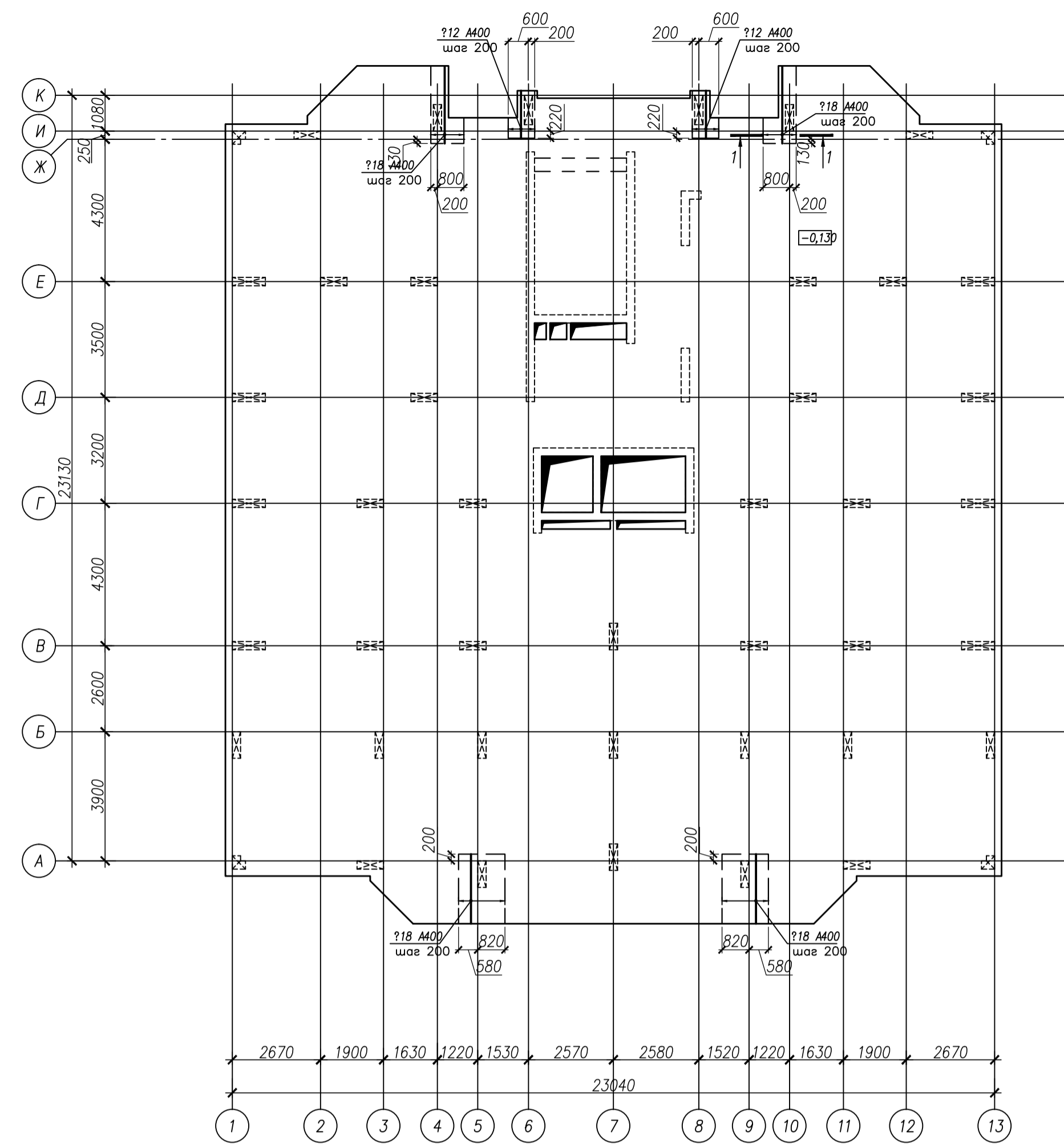
Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	Плита монолитная (верх на отм. -0.130) Ø 18 А400, L=23800 м	1	47600	кг, общий вес
Материалы					
		Бетон В25	103		куб.м

Зав. каф.	Лоскоб Н.Н.	ВКР-2069095-08.04.01-110380-17			
Руковод.	Аришкин М.В.	Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге			
Консультант	Аришкин М.В.	Жилое здание		Страница	Лист
Архитект.	Аришкин М.В.			ВКР	14
Конструкц.	Аришкин М.В.				
ОпФ	Аришкин М.В.				
Т и ОПТ	Аришкин М.В.				
Экономика	Аришкин М.В.				
Эксп. и БЖД	Аришкин М.В.				
Н.контроль	Аришкин М.В.				
Студент	Азимбаба Я.				

Плита монолитная (верх на отм. -0,130).
Раскладка 1-го ряда дополнительной арматуры



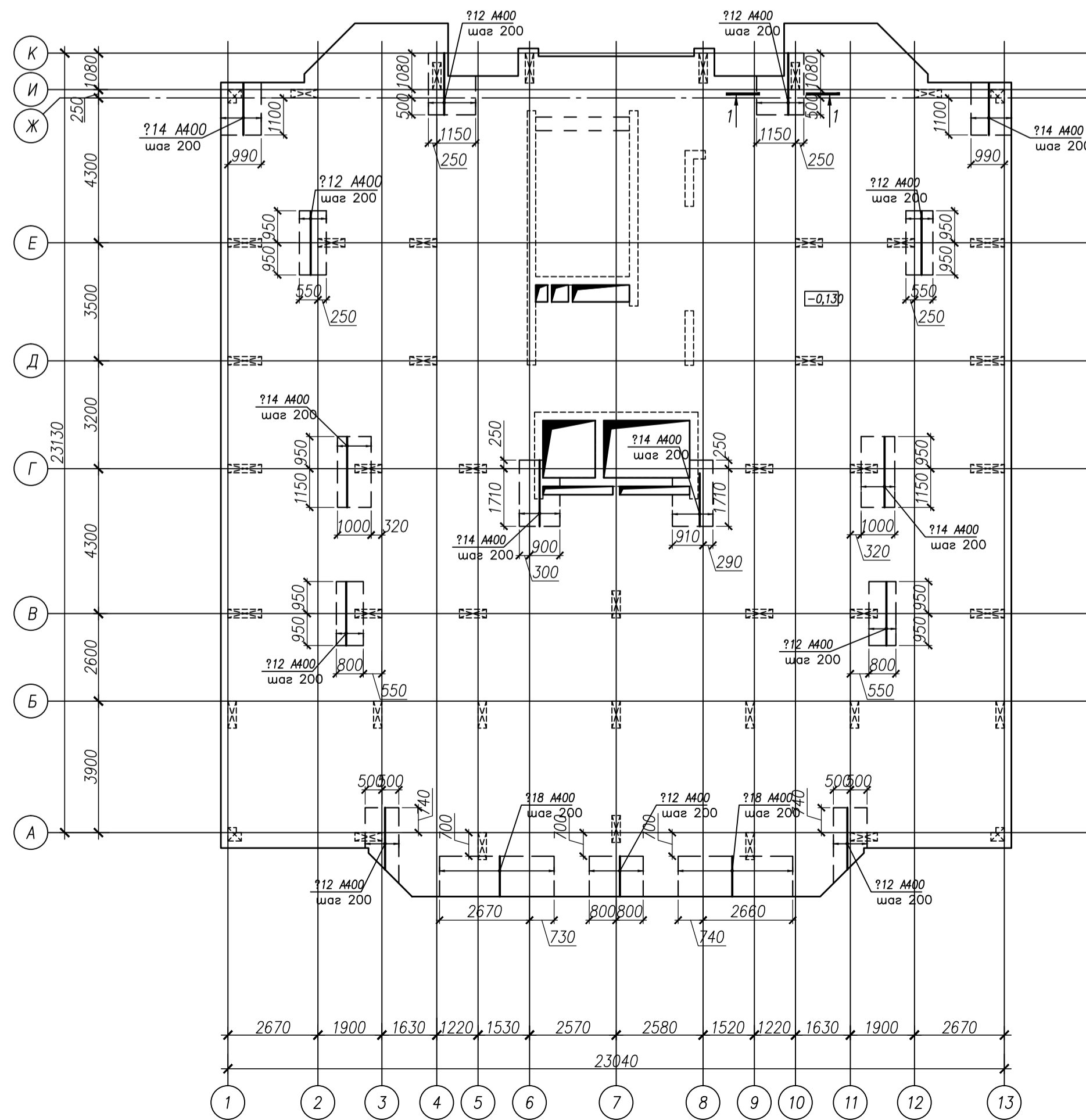
Плита монолитная (верх на отм. -0,130).
Раскладка 2-го ряда дополнительной арматуры



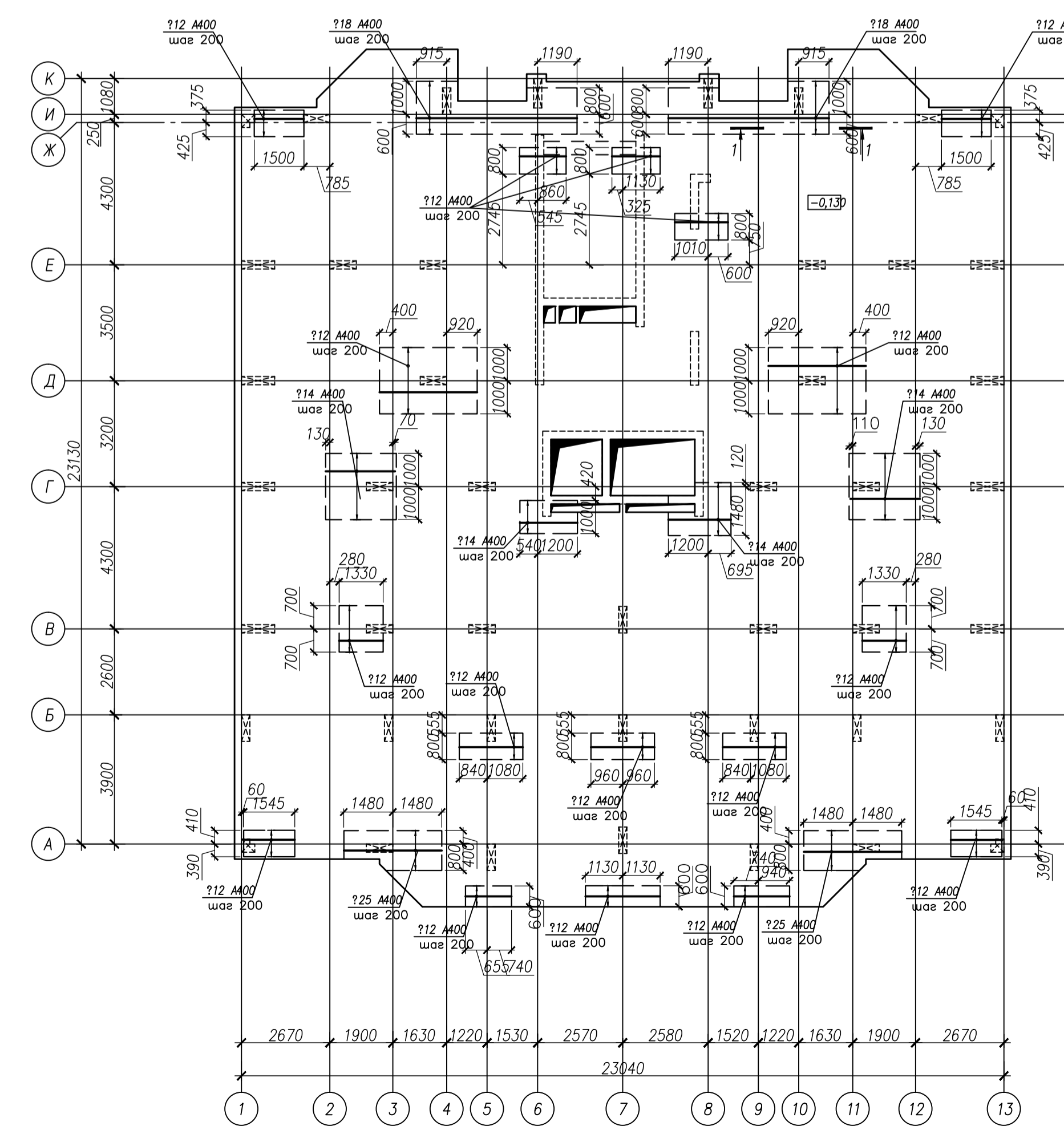
Условные обозначения:

- Отверстие
- Зона дополнительной арматуры

Плита монолитная (верх на отм. -0,130).
Раскладка 3-го ряда дополнительной арматуры



Плита монолитная (верх на отм. -0,130).
Раскладка 4-го ряда дополнительной арматуры



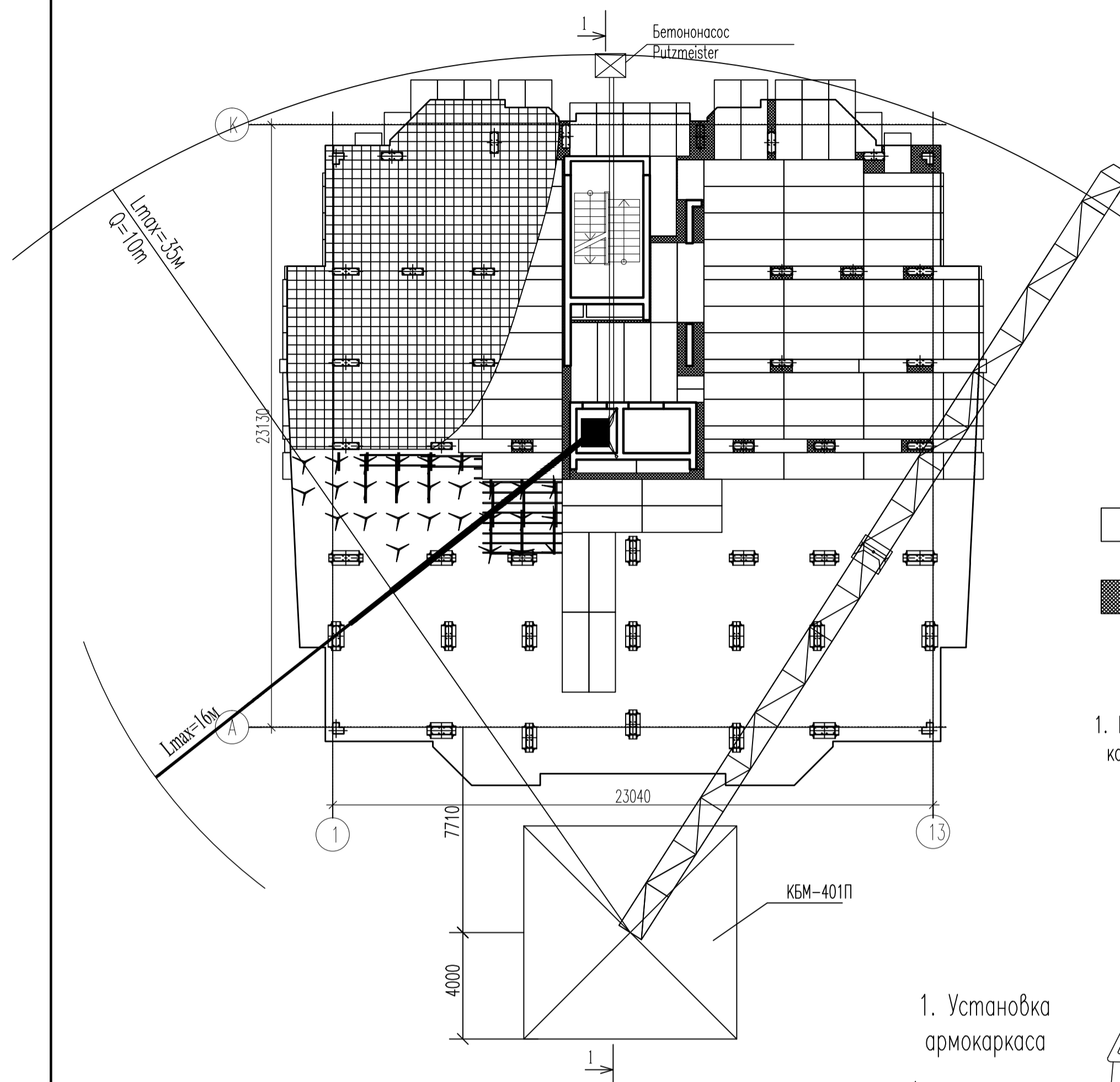
Спецификация элементов к схеме расположения дополнительной арматуры плиты

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
		Плита монолитная (верх на отм. -0,130)			
	ГОСТ 5781-82*	$\varnothing 12 A400, L=326$ м	1	289,49	
	ГОСТ 5781-82*	$\varnothing 14 A400, L=186$ м	1	225,06	
	ГОСТ 5781-82*	$\varnothing 18 A400, L=320$ м	1	640	
	ГОСТ 5781-82*	$\varnothing 25 A400, L=34$ м	1	130,9	

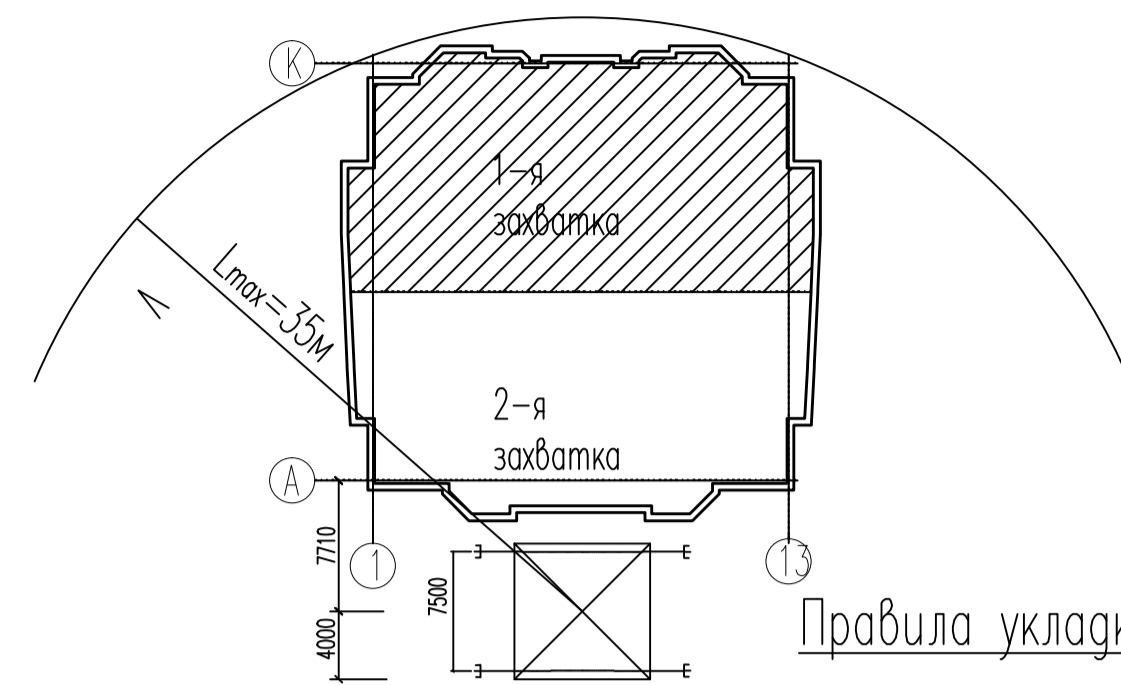
Зав. каф.	Лоскоб Н.Н.	ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руковод.	Аришкин М.В.	Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Консультант.	Аришкин М.В.	Жилое здание	Страница	Лист
Архитект.	Аришкин М.В.		ВКР	14
Конструктор.	Аришкин М.В.	Плита монолитная (верх на отм. -0,130). Раскладка 1-го, 2-го, 3-го, 4-го ряда дополнительной арматуры	Листов	
Инж. и ОПТ.	Аришкин М.В.		14	
Экономика.	Аришкин М.В.		Пензенский ГУАС корпуса СК группа Сп-21м	
Эксп. и БЖД.	Аришкин М.В.			
Н.контроль.	Азимбаба Я.			

Технологическая схема бетонирования типового этажа

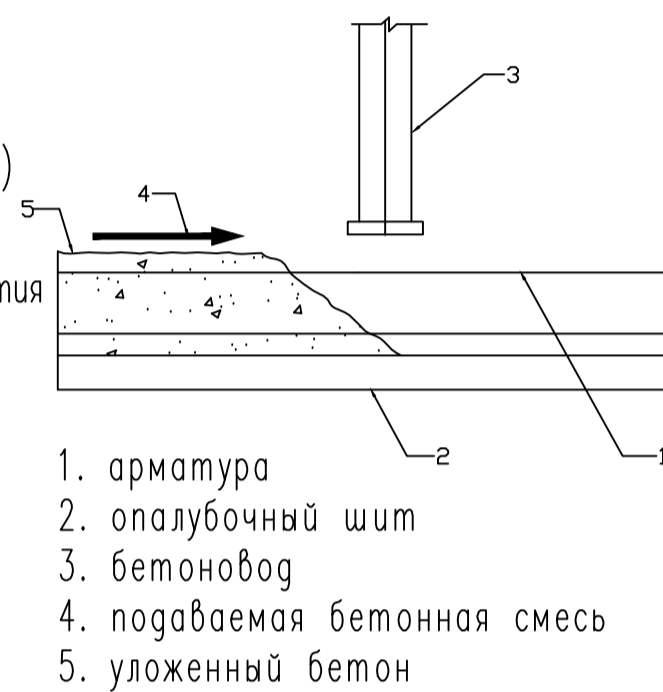
План производства работ на типовом этаже здания



Деление на захватки



Правила укладки бетонной смеси с применением бетоновода



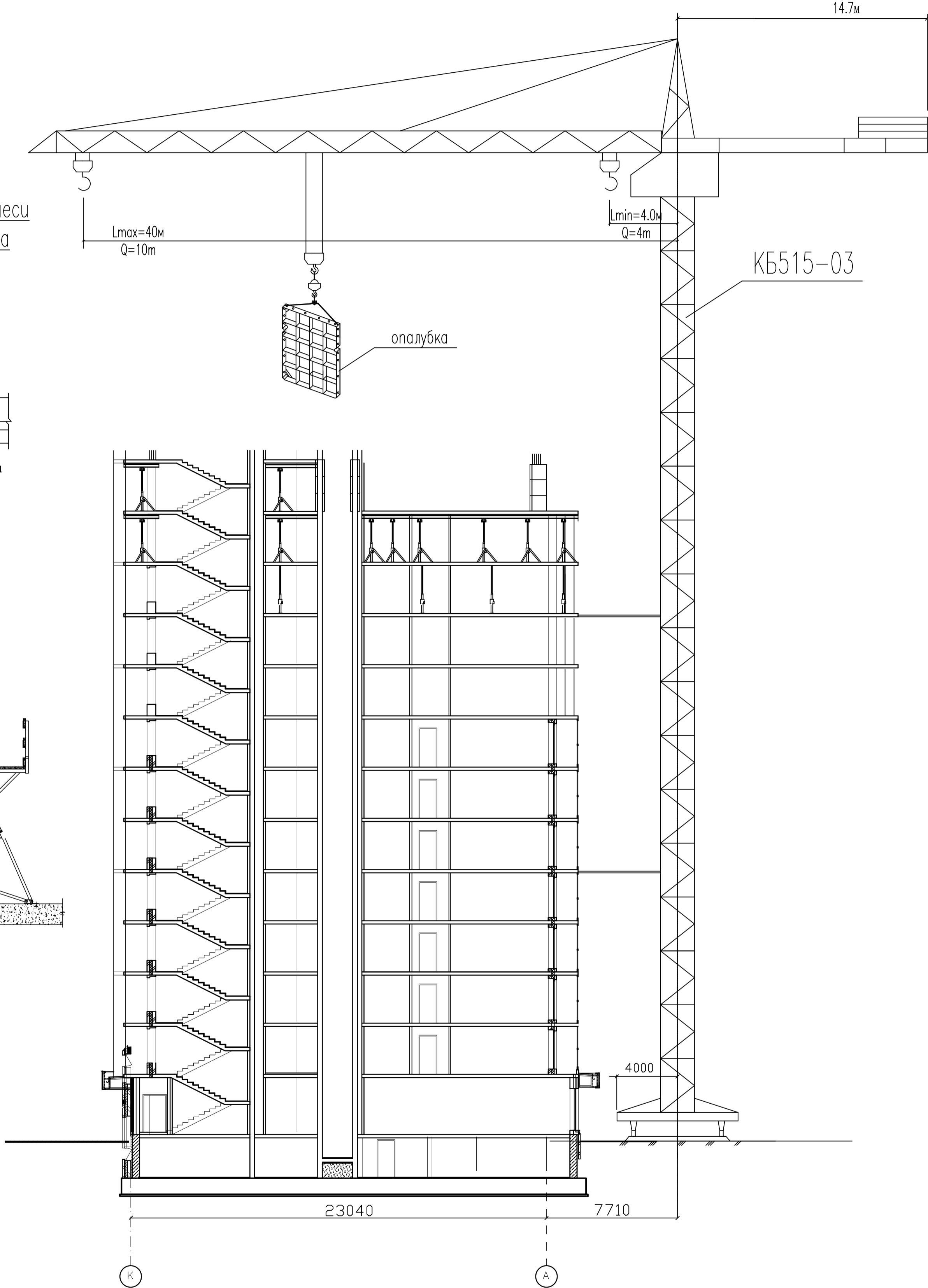
Условные обозначения

- — Инвентарные опалубочные панели фирмы ДОКА (трёхслойные плиты покрытые влагоотталкивающим слоем)
- — Места заполнения некратных мест многослойной влагостойкой фанерой, при устройстве опалубки перекрытия

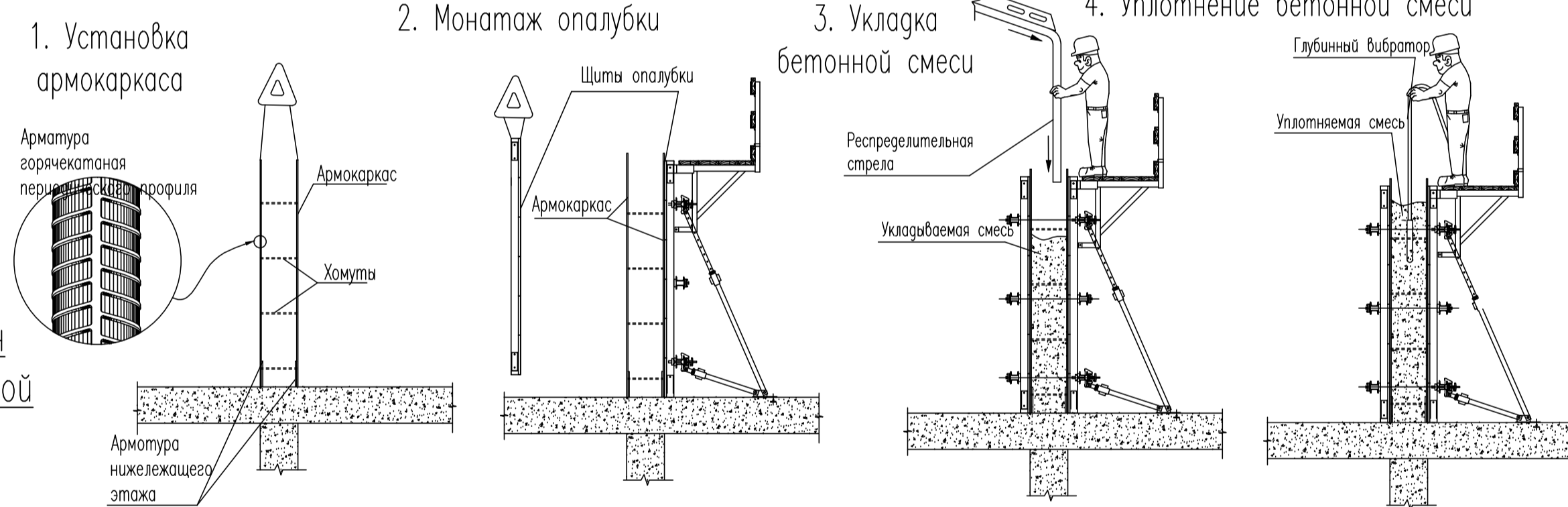
Примечания:

1. При производстве работ используется комплект опалубки на 2 этажа

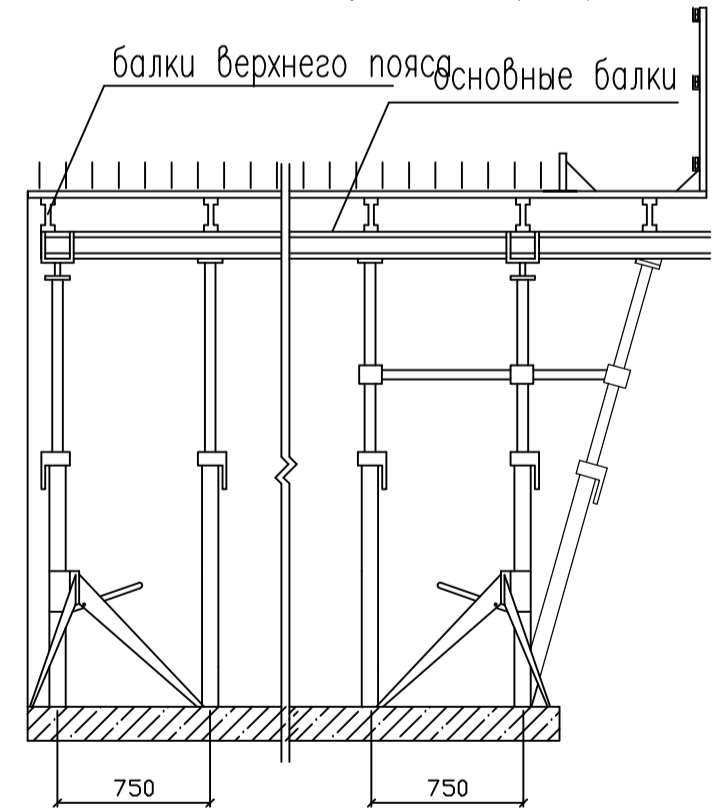
Привязка крана (разрез 1-1)



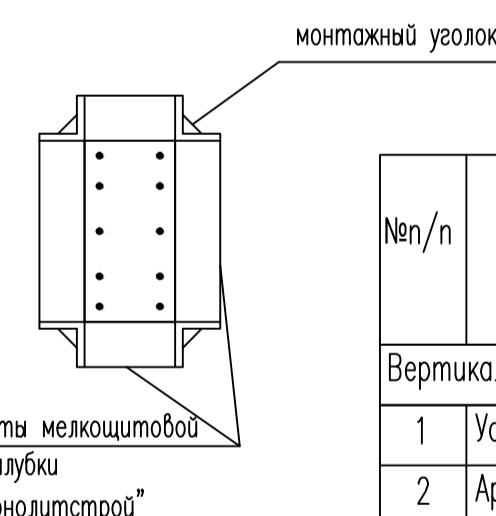
Этапы возведения колонны



Конструктивное решение краевых зон опалубки перекрытия



Устройство опалубки колонн с использованием мелкощитовой опалубки "Монолитстрой"



Посменный график производства работ

№п/п	Наименования процессов	Ед. изм.	Кол-во работ	Состав звена	Прод-вимость, чел.-дни	Прод-долж., смен	Смены																				
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Вертикальные конструкции							8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
1	Устройство опалубки стен и колонн на 1-ой захватке	1м2	488	8	15,27	3																					
2	Армирование стен и колонн на 1-ой захватке	1м	5,03	8	8,35	3																					
3	Устройство опалубки стен и колонн на 2-ой захватке	1м2	364	6	12,10	3				6																	
4	Армирование стен и колонн на 2-ой захватке	1м	3,84	6	5,89	3																					
5	Бетонирование стен и колонн на 1-ой захватке	1м3	46,3	2	10,30	5																					
6	Бетонирование стен и колонн на 2-ой захватке	1м3	33,9	2	7,93	4							2														
7	Разборка опалубки стен и колонн на 1-ой захватке*	1м2	488	8	12,02	2																8					
8	Разборка опалубки стен и колонн на 2-ой захватке*	1м2	364	6	8,73	2																					
Горизонтальные конструкции																											
9	Устройство опалубки перекрытий на 1-ой захватке(с лесами)	1м2	335	6	16,81	4						6															
10	Армирование перекрытия на 1-ой захватке	1м	5,63	6	11,26	4																					
11	Устройство опалубки перекрытий на 2-ой захватке(с лесами)	1м2	312	6	15,65	4															6						
12	Армирование перекрытия на 2-ой захватке	1м	5,24	6	10,49	4																					
13	Бетонирование перекрытий на 1-ой захватке	1м3	66,9	2	4,77	2																2					
14	Бетонирование перекрытий на 2-ой захватке	1м3	62,3	2	4,44	2																	2				
15	Разборка опалубки перекрытий на 1-ой захватке (и лесов)*	1м2	335	6	5,62	2																	6				
16	Разборка опалубки перекрытий на 2-ой захватке (и лесов)*	1м2	312	6	5,23	2																	6				

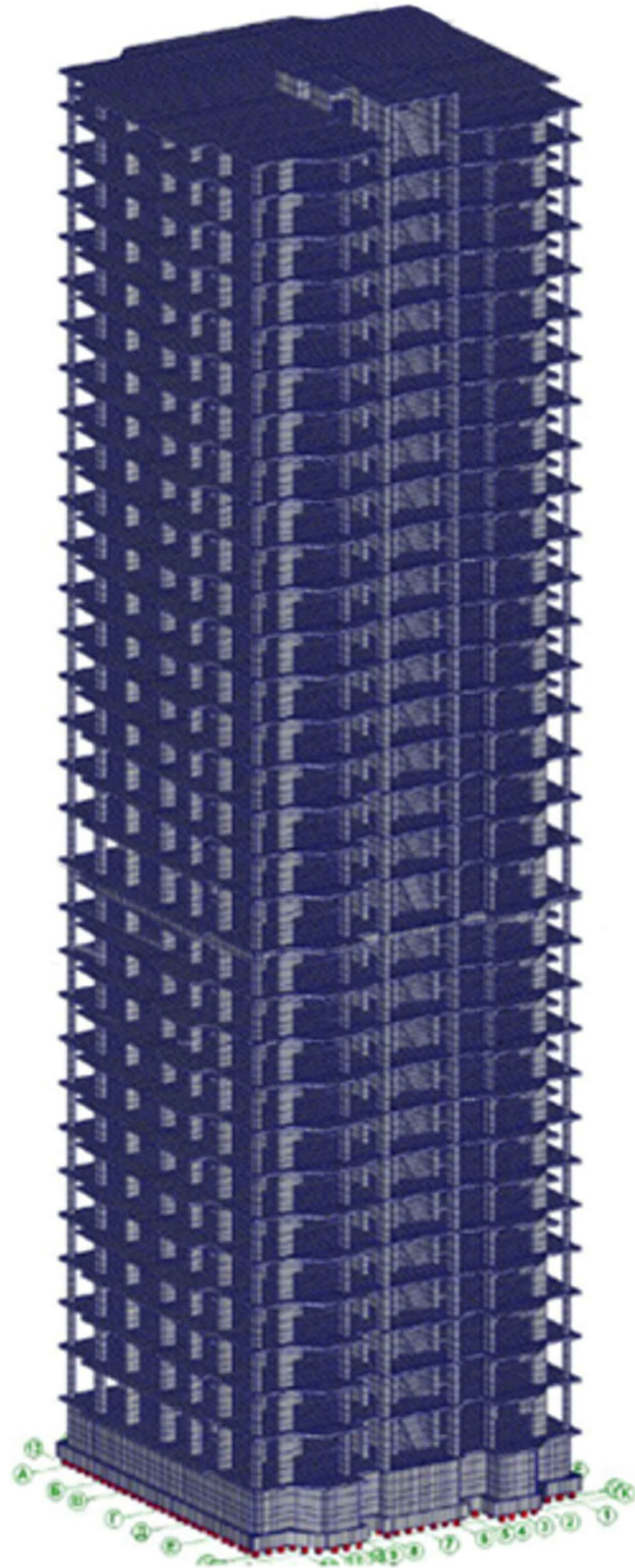
Технико-экономические показатели по календарному плану

Наименование	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
Продолжительность строительных работ	дн.	702	по календарному плану
Общая трудоемкость строительства	чел.дн.	13434	по календарному плану
Трудоемкость на 1 м	чел.дн./м	0,35	Отношение общей трудоемкости к объему здания
Коэффициент неравномерности движения рабочих	—	1,7(1,77)	Отношение макс кол-ва рабочих к среднему кол-ву рабочих
Охват механизацией строительных процессов	—	40%	Отношение трудоемкости механизированных работ к общей трудоемкости
Коэффициент сдвига процессов во времени	—	3,1	Отношение продолжительности работ при последовательном выполнении к продолжительности по календарному плану
Коэффициент сменности	—	5,3	Отношение продолжительности работ на кол-во смен в сутки к общей продолжительности

Зав. каф.	Лоскоб Н.Н.		ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руковод.	Аришкин М.В.		Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Консультант	Аришкин М.В.		Жилое здание	Страницы	Лист
Архитект.	Аришкин М.В.		ВКР		14
Конструкц.	Аришкин М.В.				
ОиФ	Аришкин М.В.				
Т и ОП	Аришкин М.В.				
Экономика	Аришкин М.В.				
Экол. и БЖД	Аришкин М.В.				
Н.контроль	Аришкин М.В.				
Студент	Азимбаба Я.				

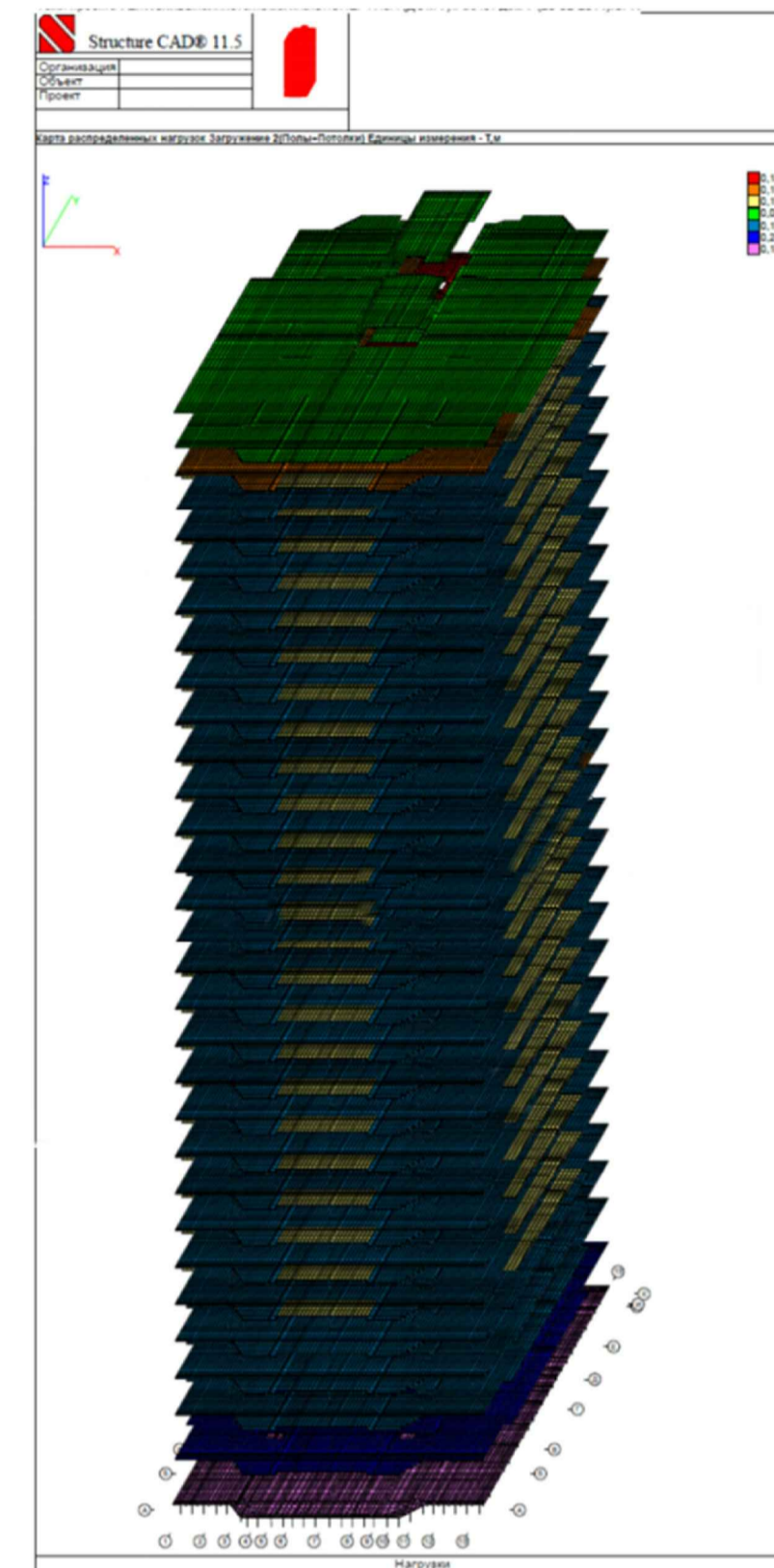
Исходные данные

Модель



Нагрузки, принятые в SCAD

Нагрузки, принятые от полов и потолков



Нагрузки от балконов



Нагрузки от перегородок



Таблица жесткостей

№	Имя	Жесткость	Модуль
1	Удельный вес	Н/м+0.2 DELTA=0.3	
2	Удельный вес	Н/м+0.2 DELTA=0.16	
3	Удельный вес	Н/м+0.2 DELTA=0.17	
4	Удельный вес	Н/м+0.2 DELTA=0.16	
5	Удельный вес	Н/м+0.2 DELTA=0.1811	
6	Удельный вес	Н/м+0.2 DELTA=0.1	
7	Удельный вес	Н/м+0.2 DELTA=0.9	
8	Удельный вес	Н/м+0.2 DELTA=0.2	

Имена загрузений

№	Имена загрузений
1	Полная
2	Полы+Потолки
3	Крыша
4	Валы Д.В
5	Валы пола
6	Перегородки
7	Лестницы
8	Стены
9	Грунт
10	Свая
11	С.В
12	Ветер (Север)
13	Ветер (Юг)
14	Ветер (Восток)
15	Ветер (Запад)
16	Ветер (Северо-Восток)
17	Ветер (Северо-Запад)
18	Ветер (Юго-Восток)
19	Ветер (Юго-Запад)
20	Полная (Ш1)
21	Полная (Ш2)
22	Полная (П1)
23	Полная (П2)
24	Полная (П3)
25	Полная (П4)
26	Пулсация Север
27	Пулсация Юг
28	Пулсация Восток
29	Пулсация Запад
30	Пулсация Северо-Восток
31	Пулсация Северо-Запад
32	Пулсация Юго-Запад
33	Пулсация Юго-Восток

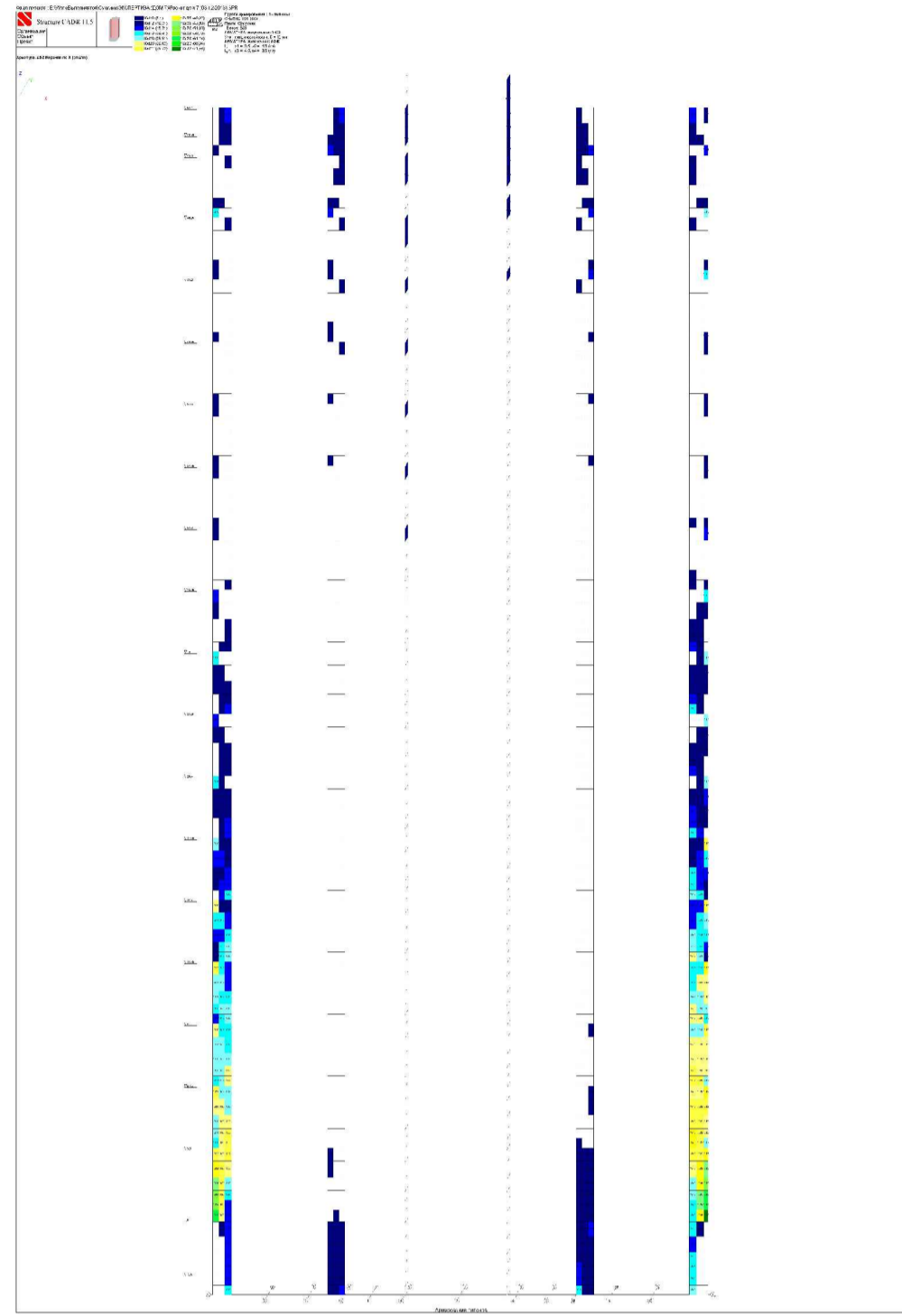
Зав. каф.	Лоскоб Н.Н.	ВКР-2069095-08.04.01-110380-17 Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге	Страница	Лист	Листов
Руковод	Аришкин М.В.		Жилое здание	ВКР	14
Консультант	Аришкин М.В.				
Архитект.	Аришкин М.В.				
Конструкц.	Аришкин М.В.				
ОпФ	Аришкин М.В.	Модель, Нагрузки принятые в SCAD Таблица жесткостей, имена загрузений	Ленинский ГУАС кафедра СК группа Ст-21м		
Т и ОП	Аришкин М.В.				
Экономика	Аришкин М.В.				
Эксп. и БЖД	Аришкин М.В.				
Н.контр.ол.	Аришкин М.В.				
Студент	Азимбаба Я.				

Результаты армирования диафрагм жесткости

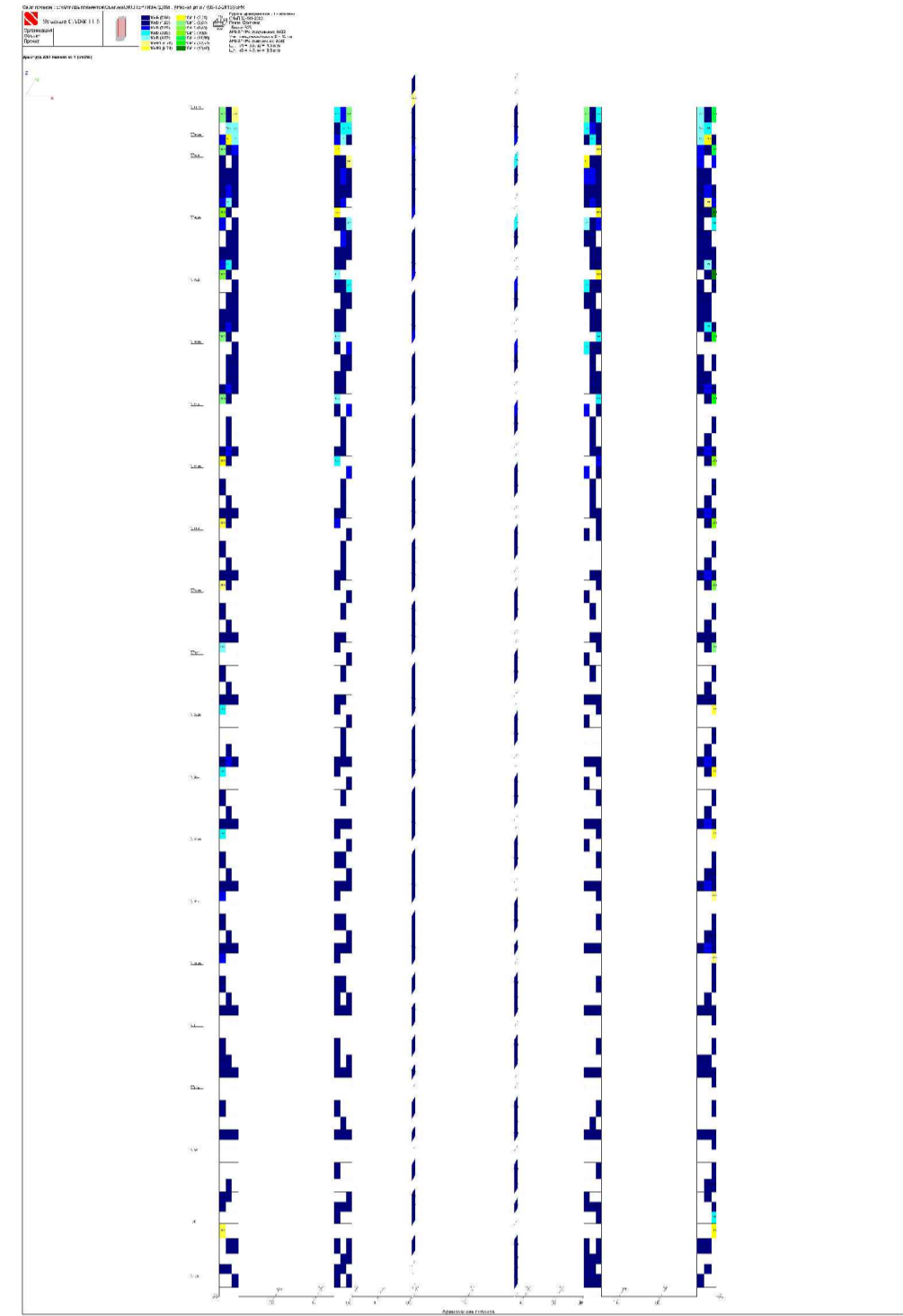
Результаты армирования диафрагм жесткости оси Д

Результаты армирования диафрагм жесткости оси В

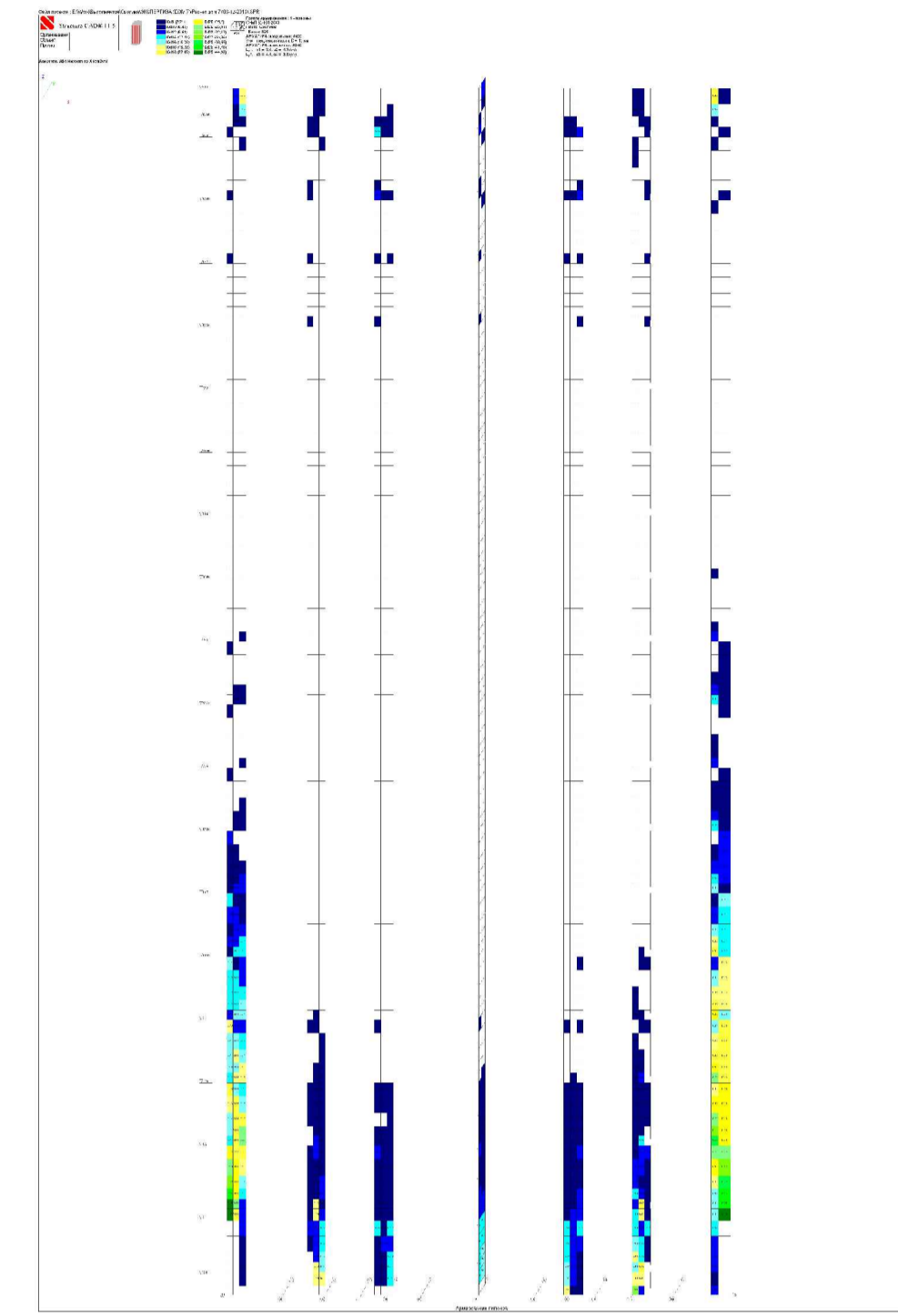
AS1



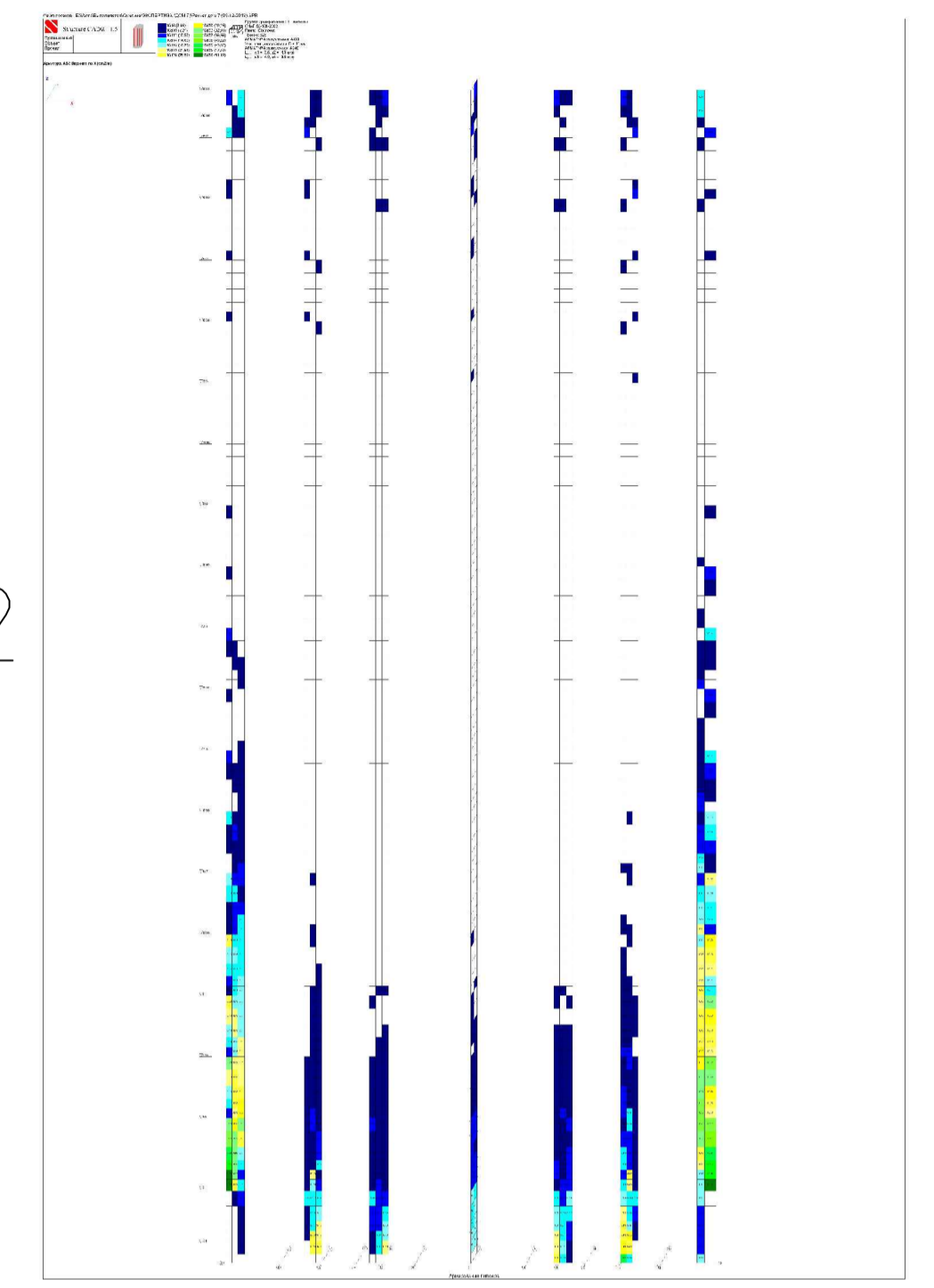
AS2



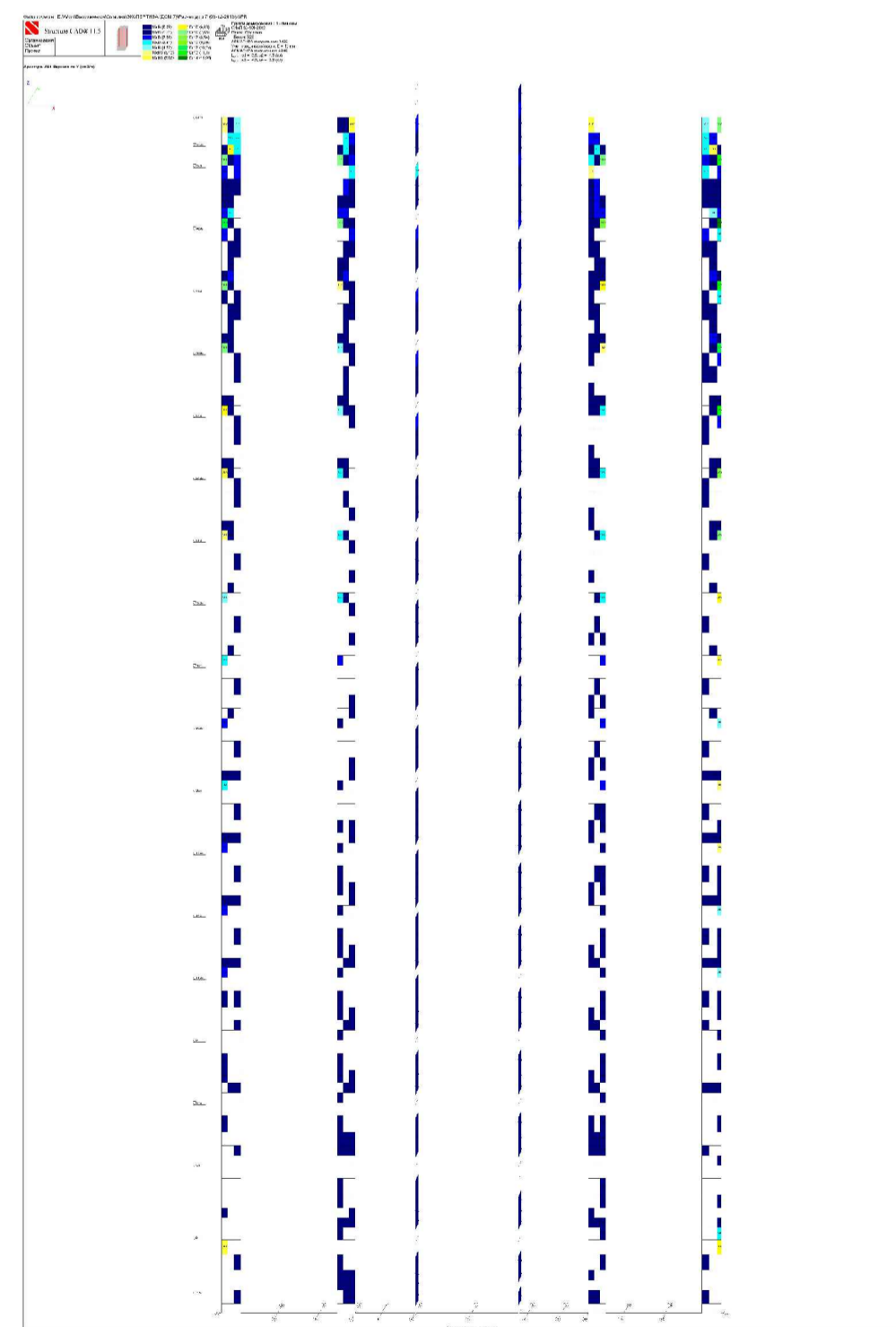
AS1



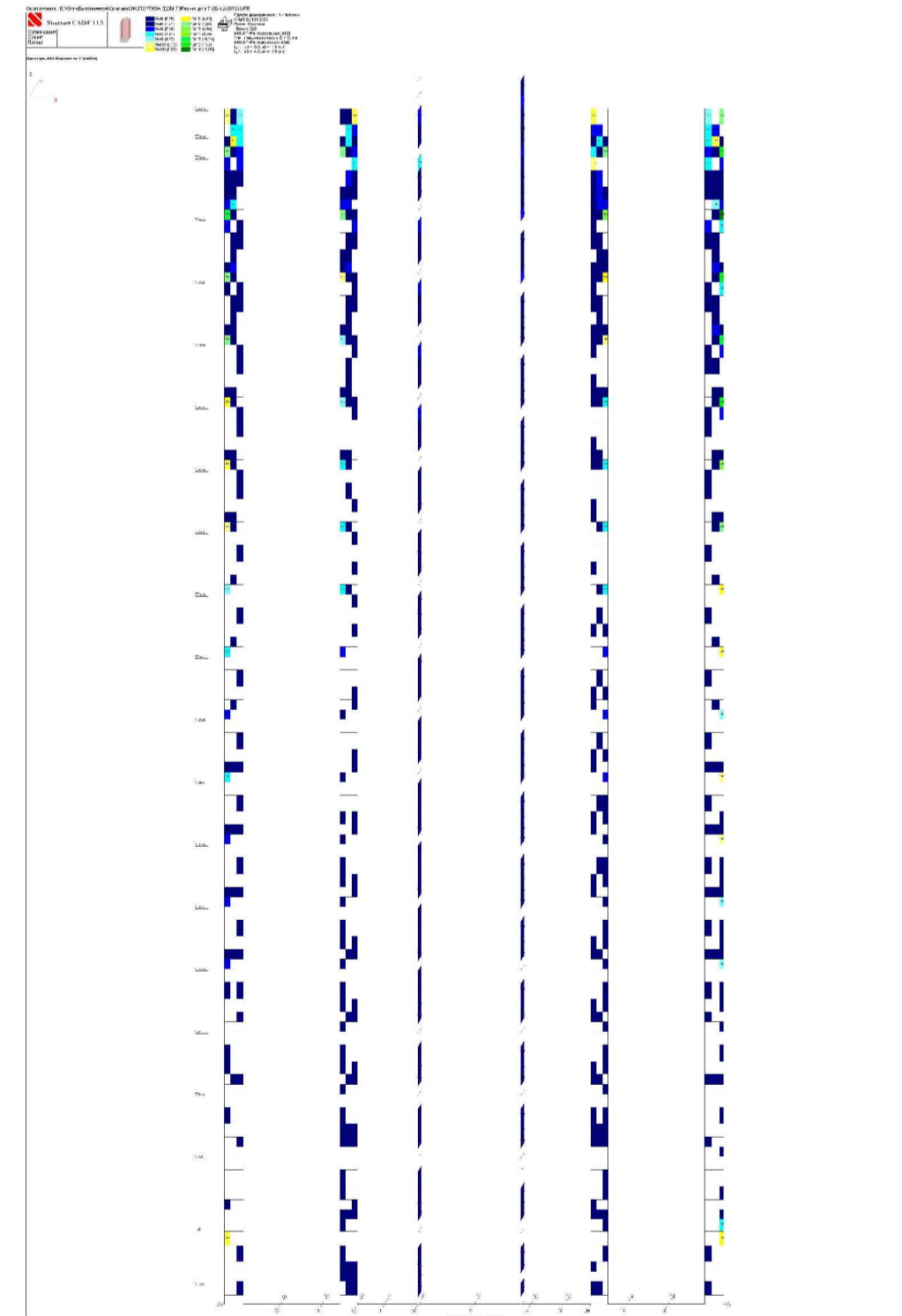
AS2



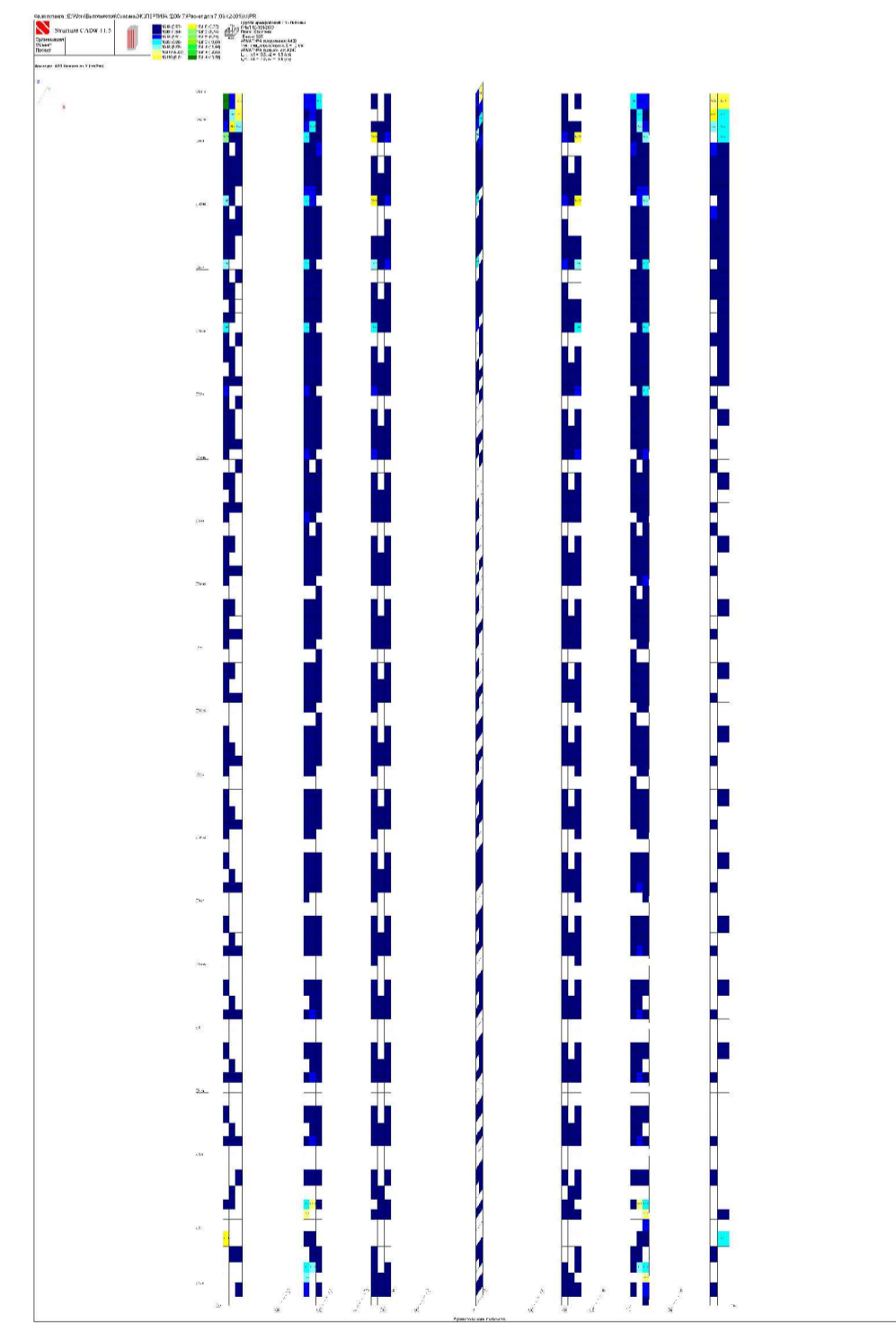
AS3



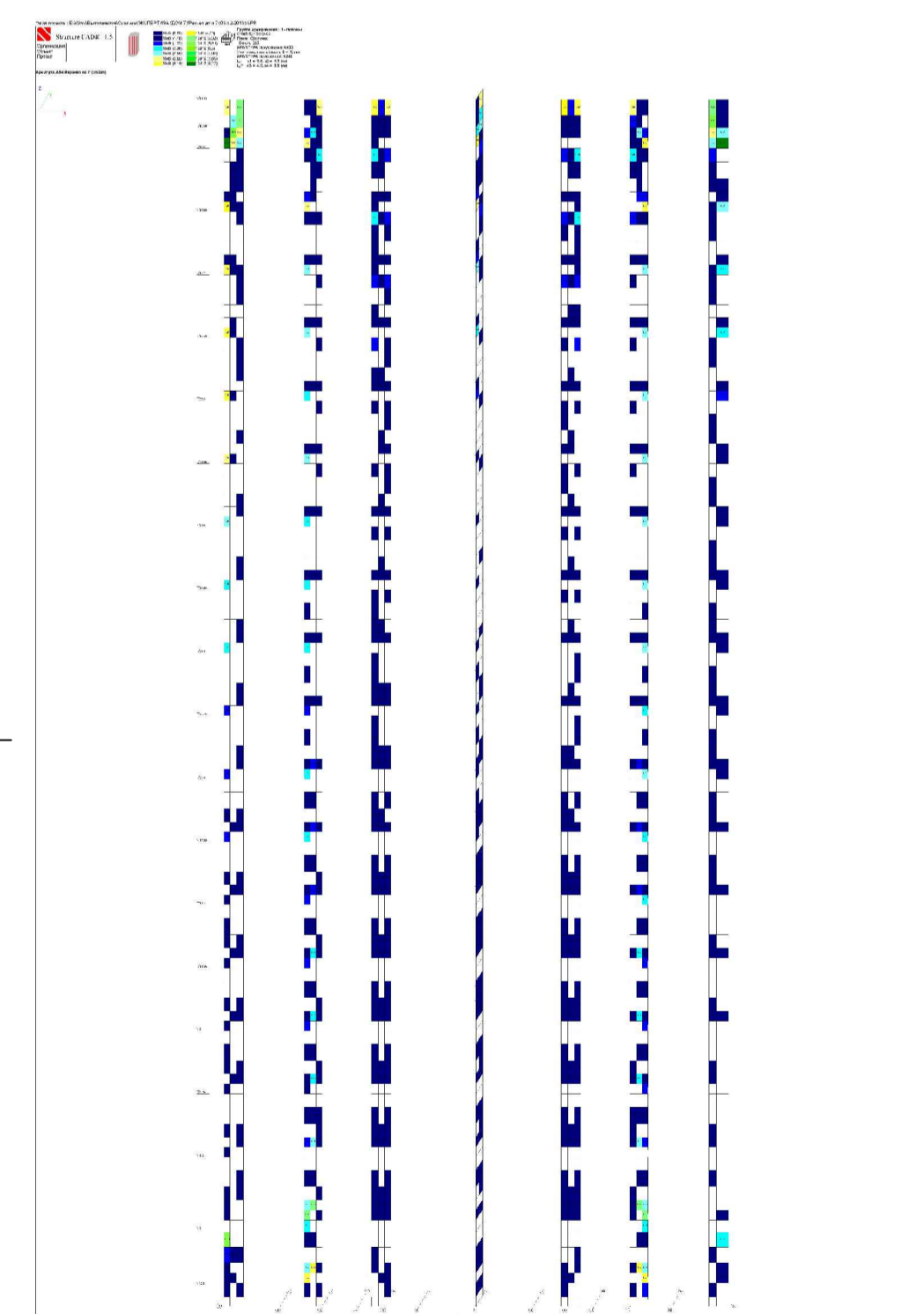
AS4



AS3



AS4



Зав.кар.	Лоскоб Н.Н.		ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руковод.	Аришкин М.В.		Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Консультант	Аришкин М.В.		Жилое здание	Стация	Лист
Архитект.	Аришкин М.В.			ВКР	14
Конструкц.	Аришкин М.В.		Результаты армирования диафрагм жесткости по оси Д и В	Пензенский ГУАС	
ОиФ	Аришкин М.В.			корпуса СК	
Т и ОП	Аришкин М.В.			группа Ст-21м	
Экономика	Аришкин М.В.				
Эксп. и БЖД	Аришкин М.В.				
Н.контроль	Аришкин М.В.				
Студент	Азимовба Я.				

Результаты армирования плит перекрытия

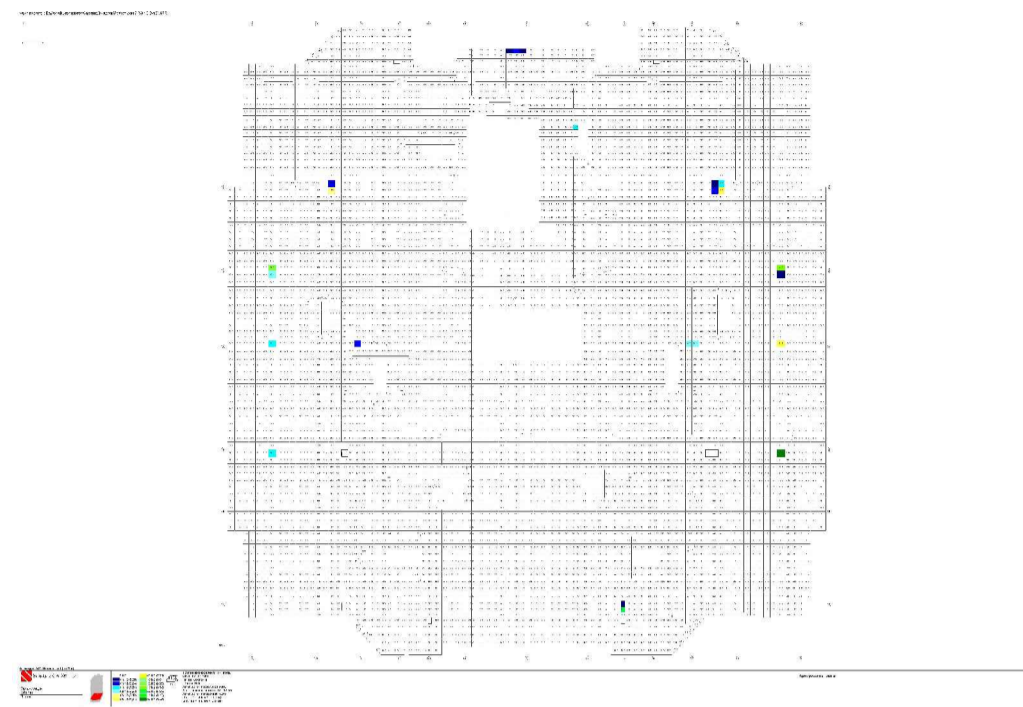
Результаты армирования плиты
2-го этажа

Результаты армирования плиты
6-го этажа

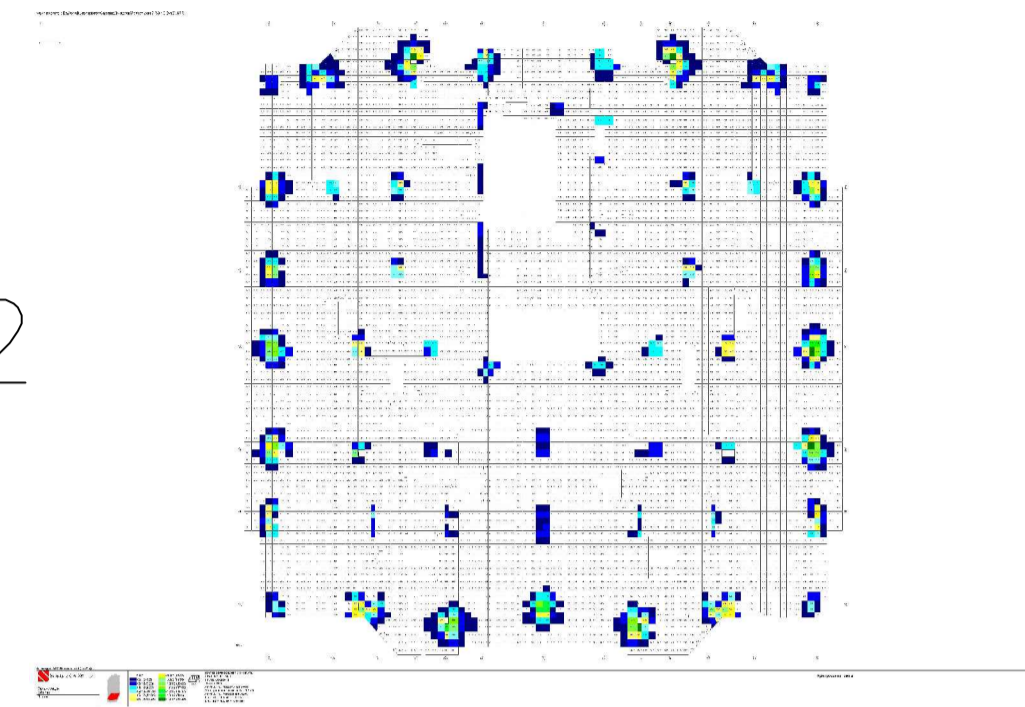
Результаты армирования плиты
10-го этажа

Результаты армирования плиты
14-го этажа

AS1



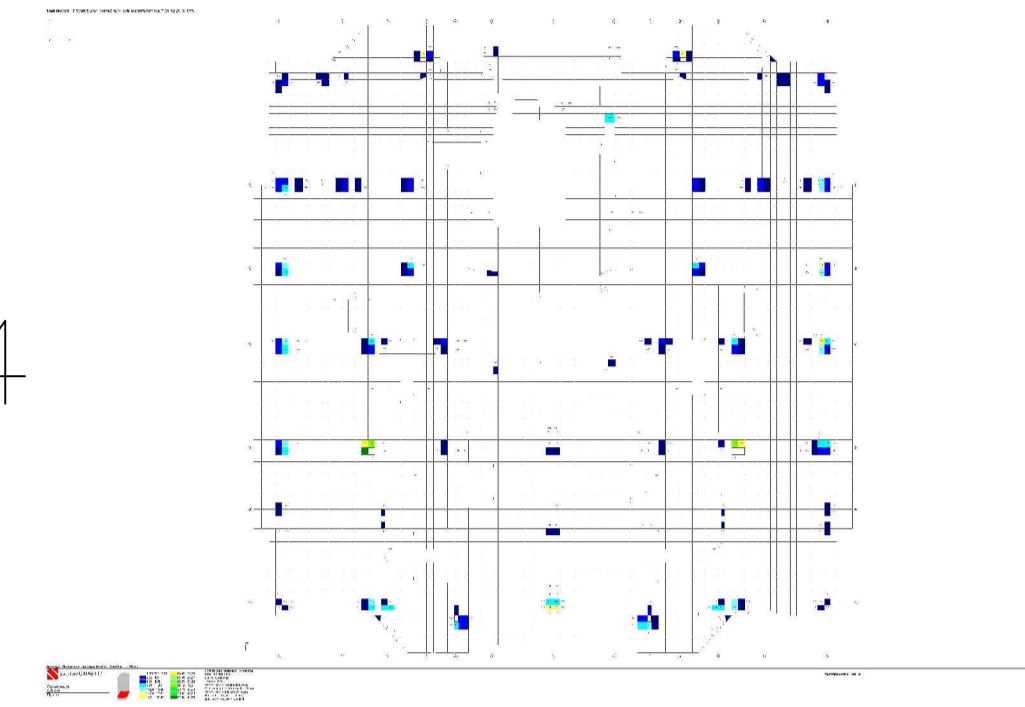
AS2



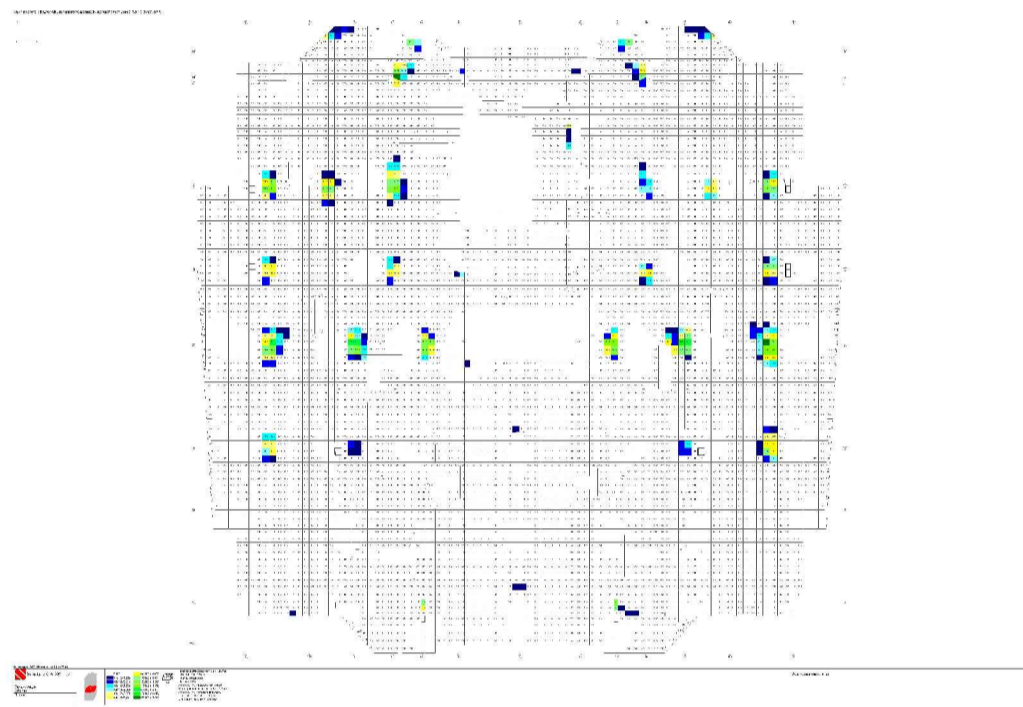
AS3



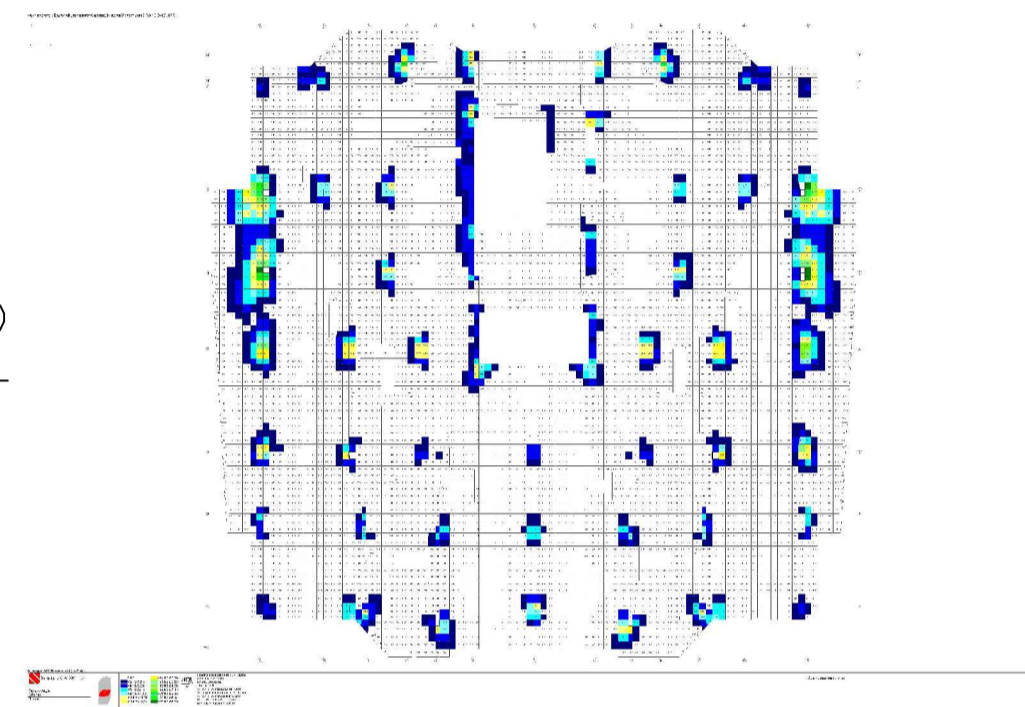
AS4



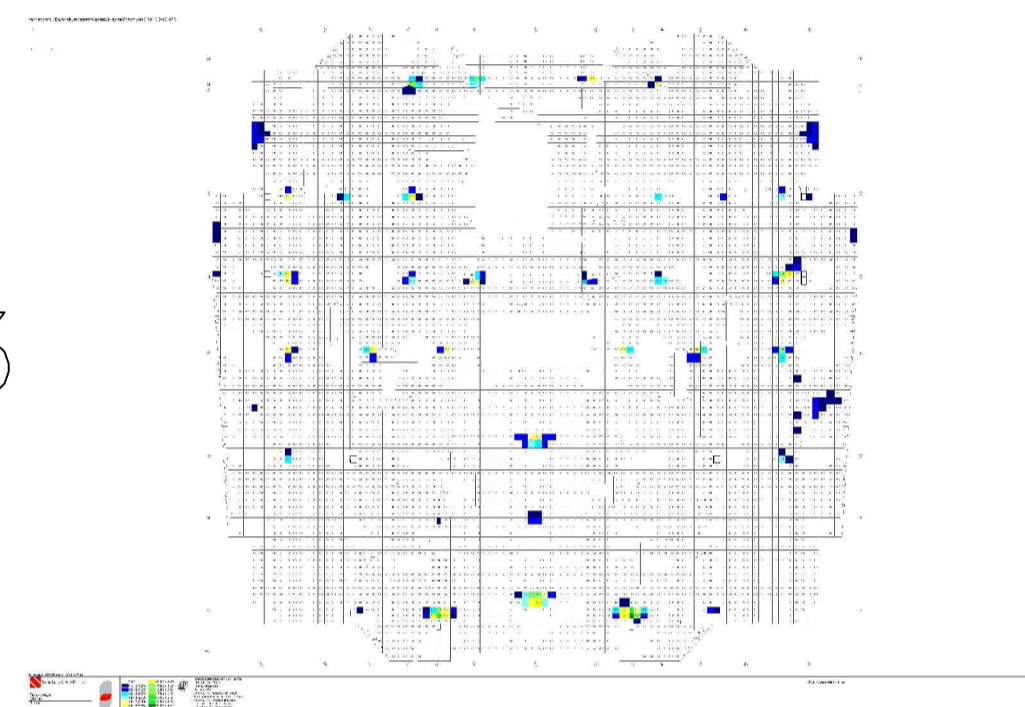
AS1



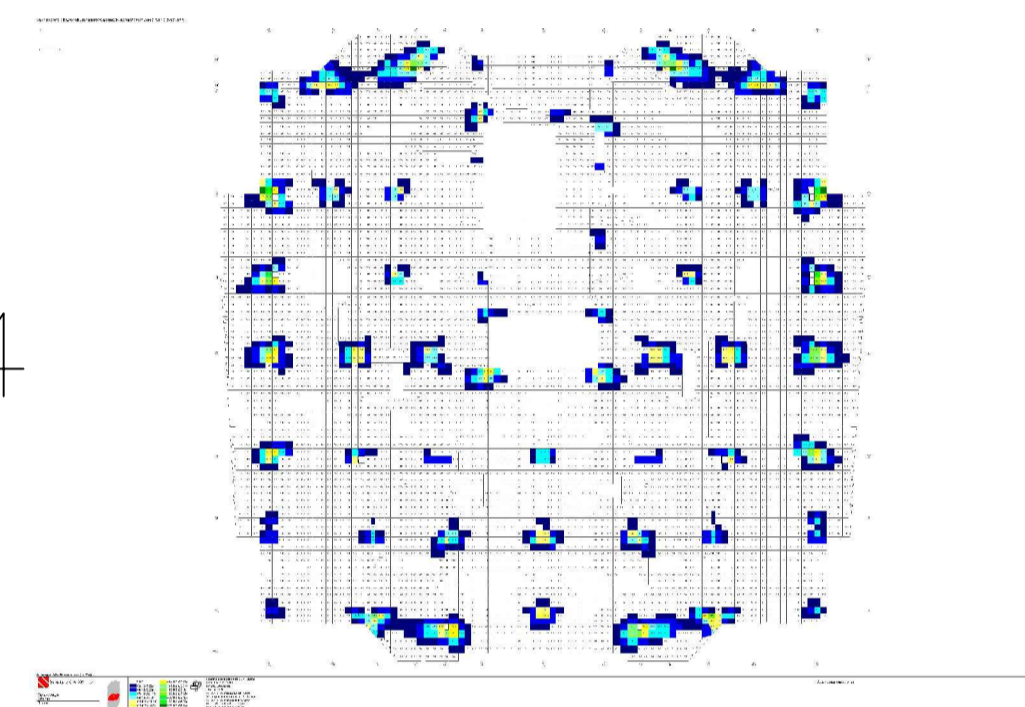
AS2



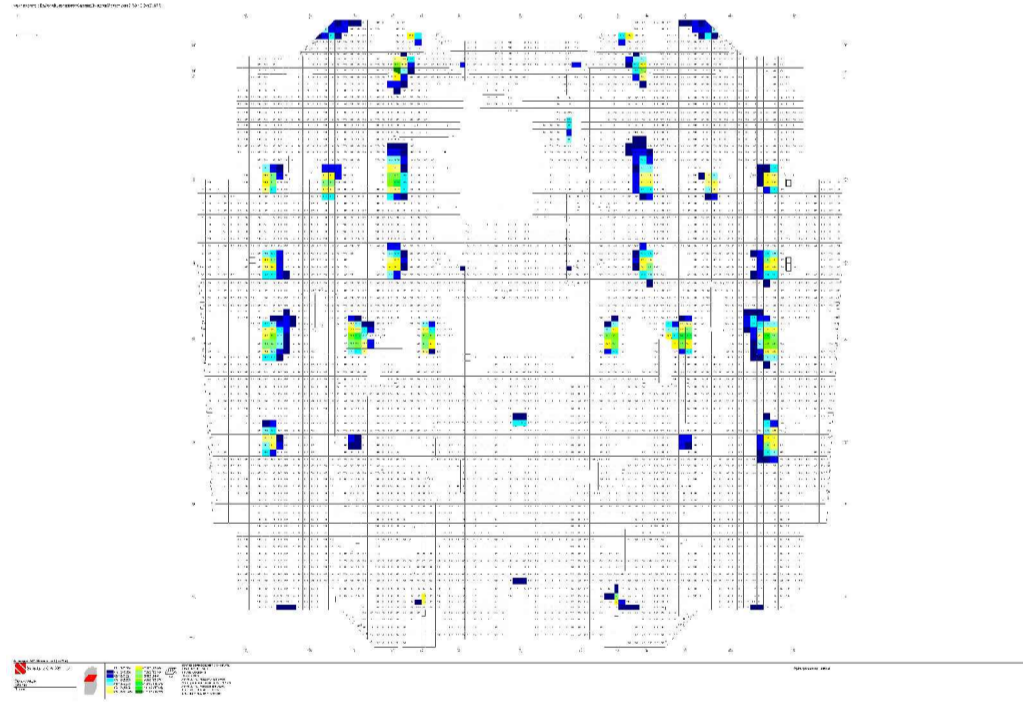
AS3



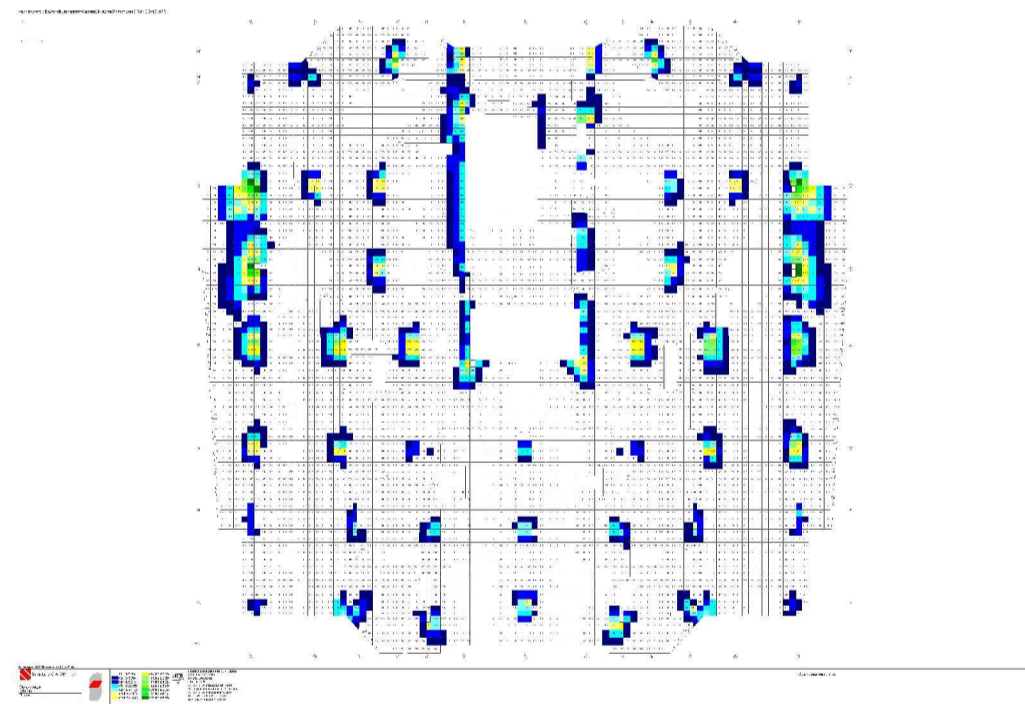
AS4



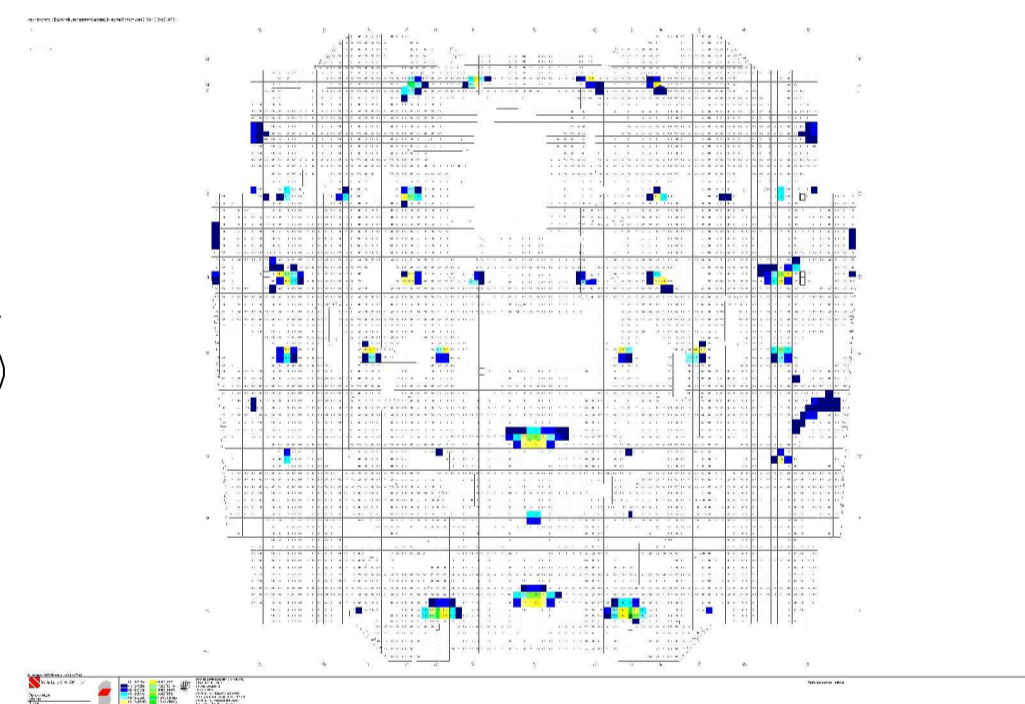
AS1



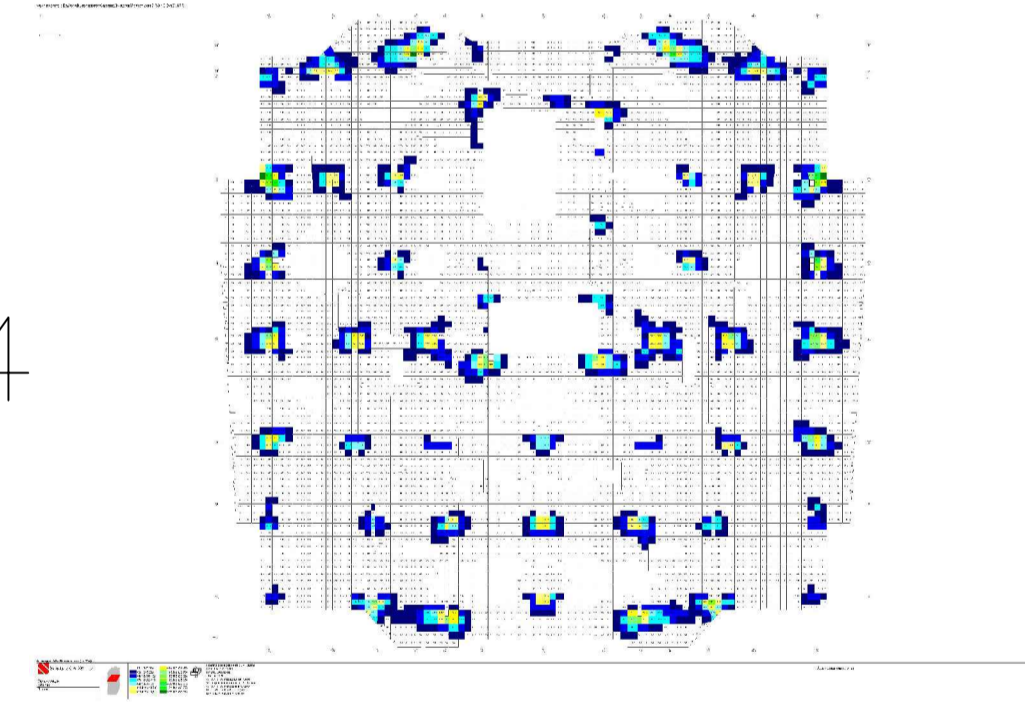
AS2



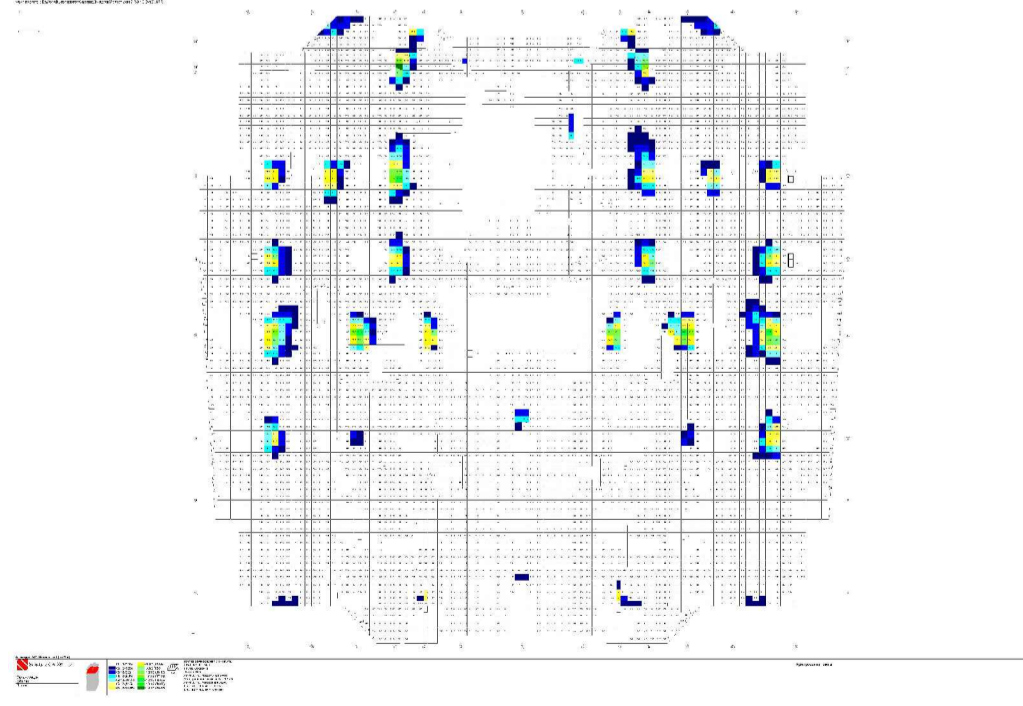
AS3



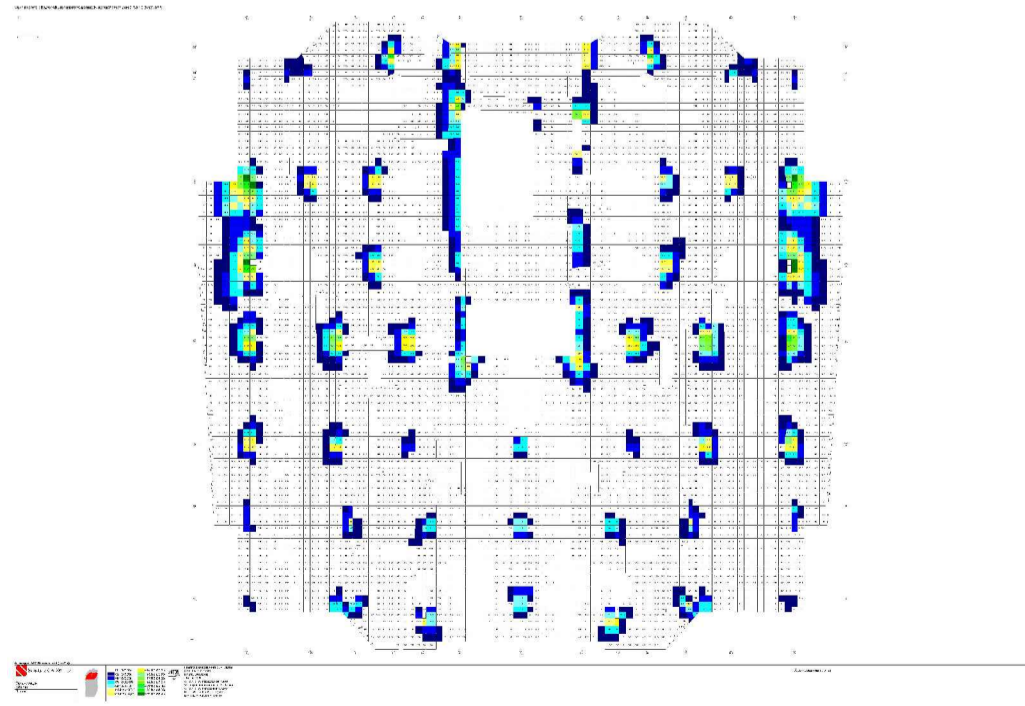
AS4



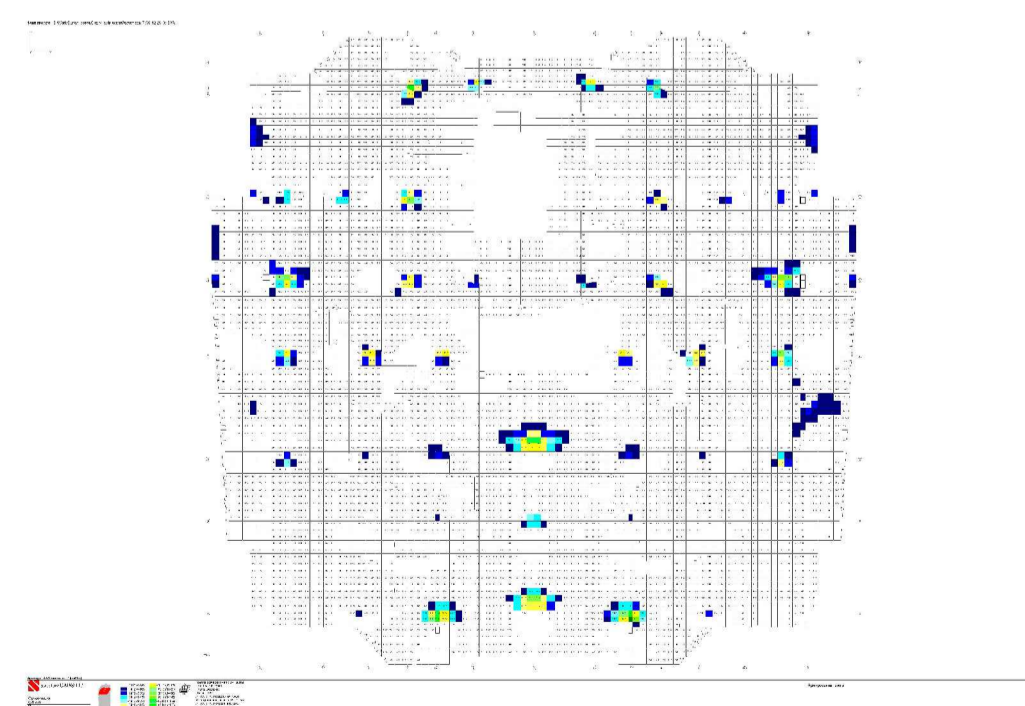
AS1



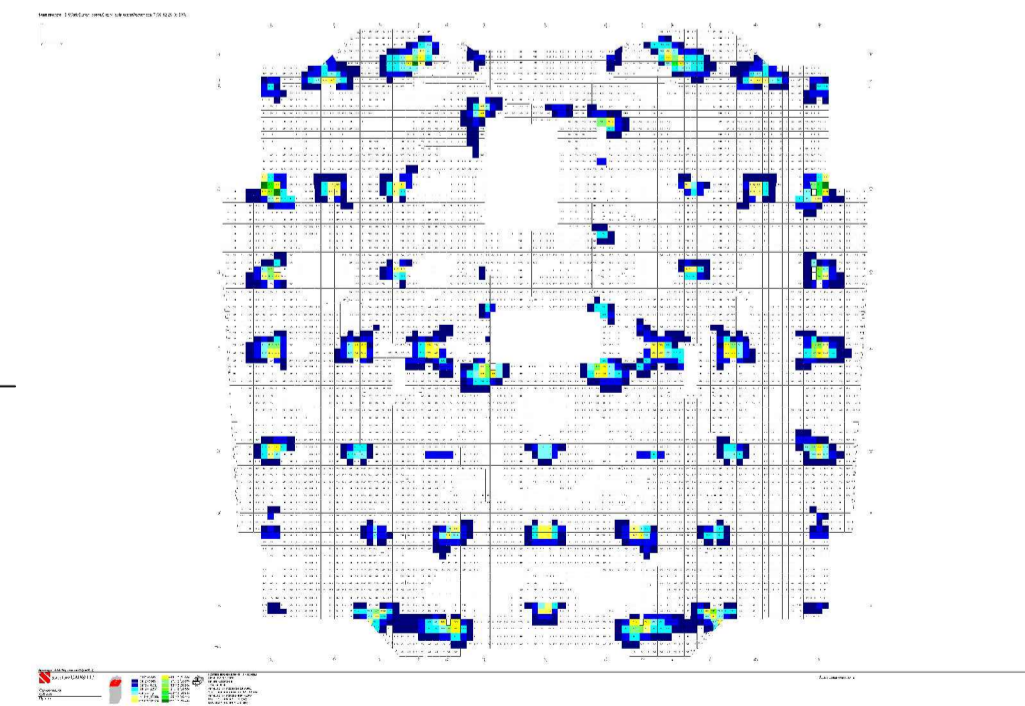
AS2



AS3

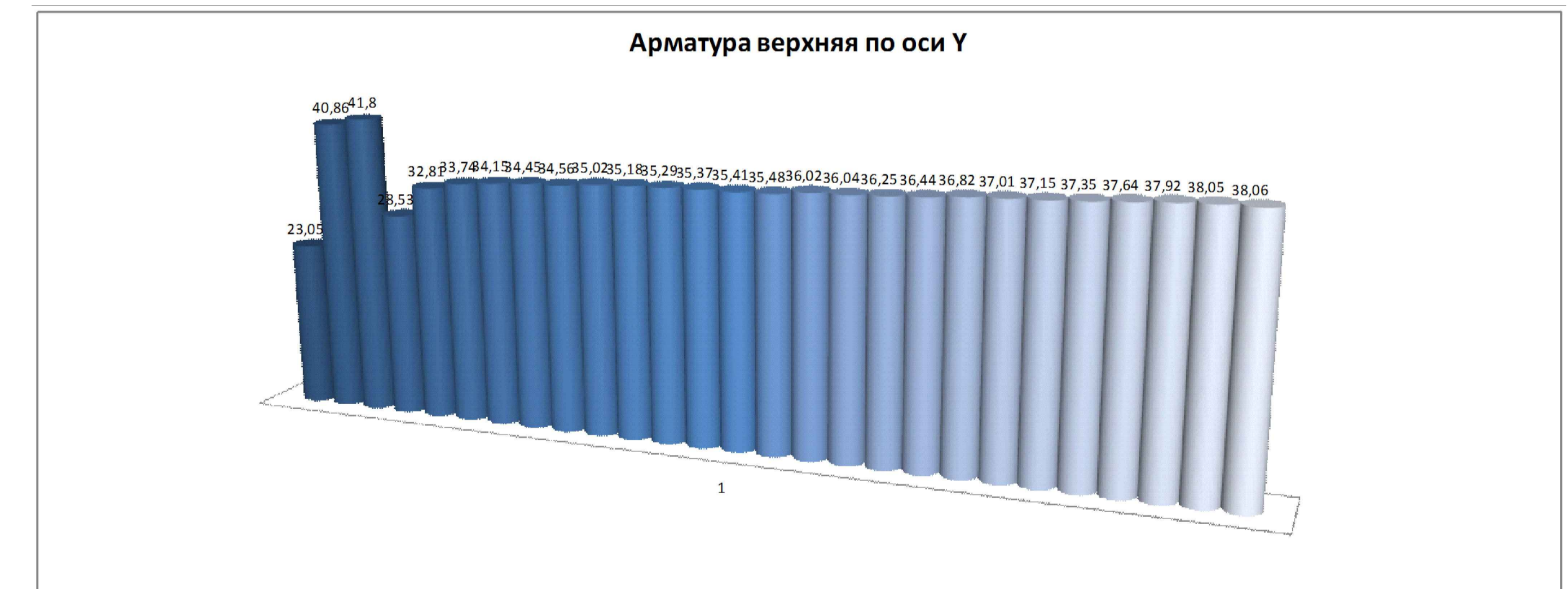
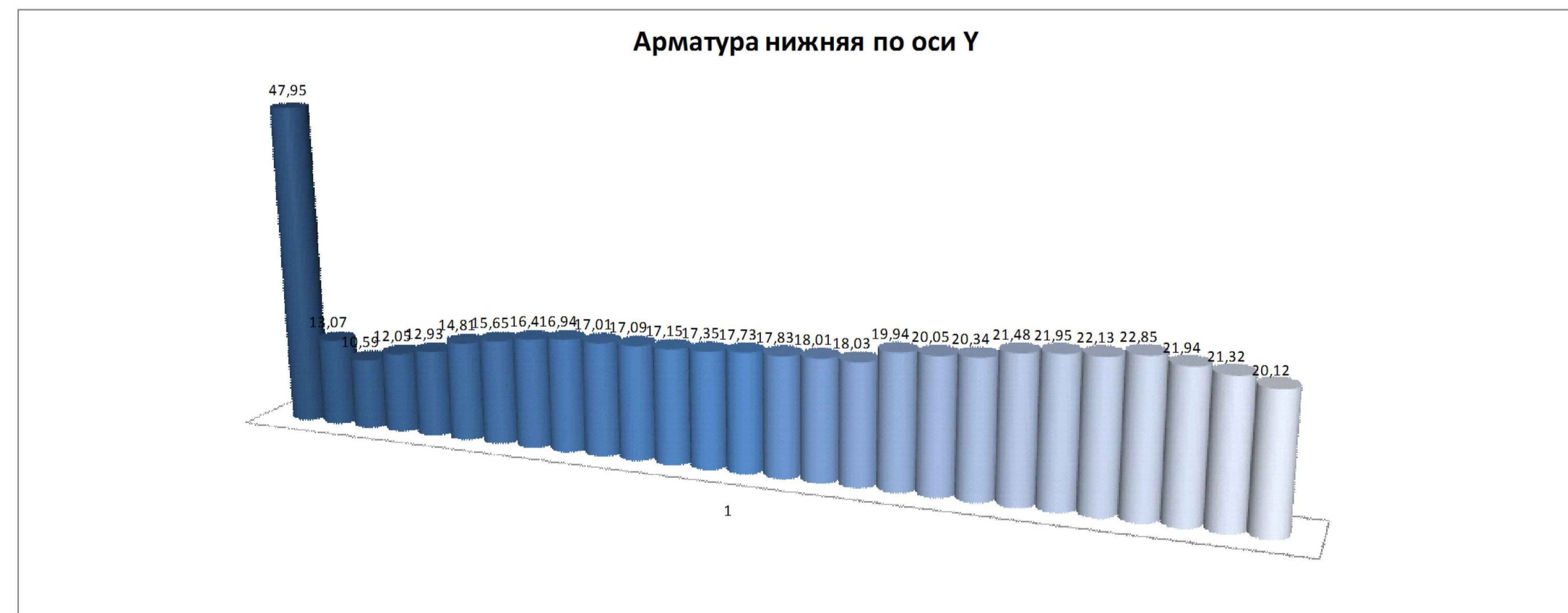
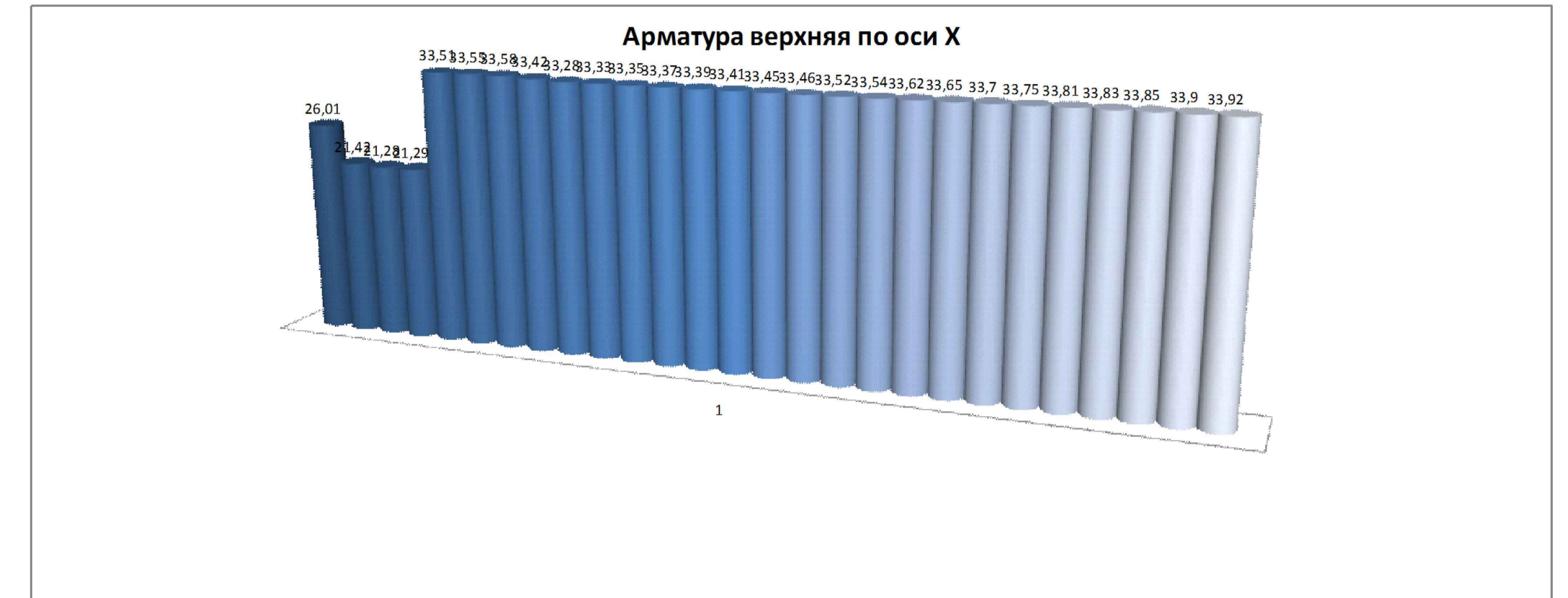
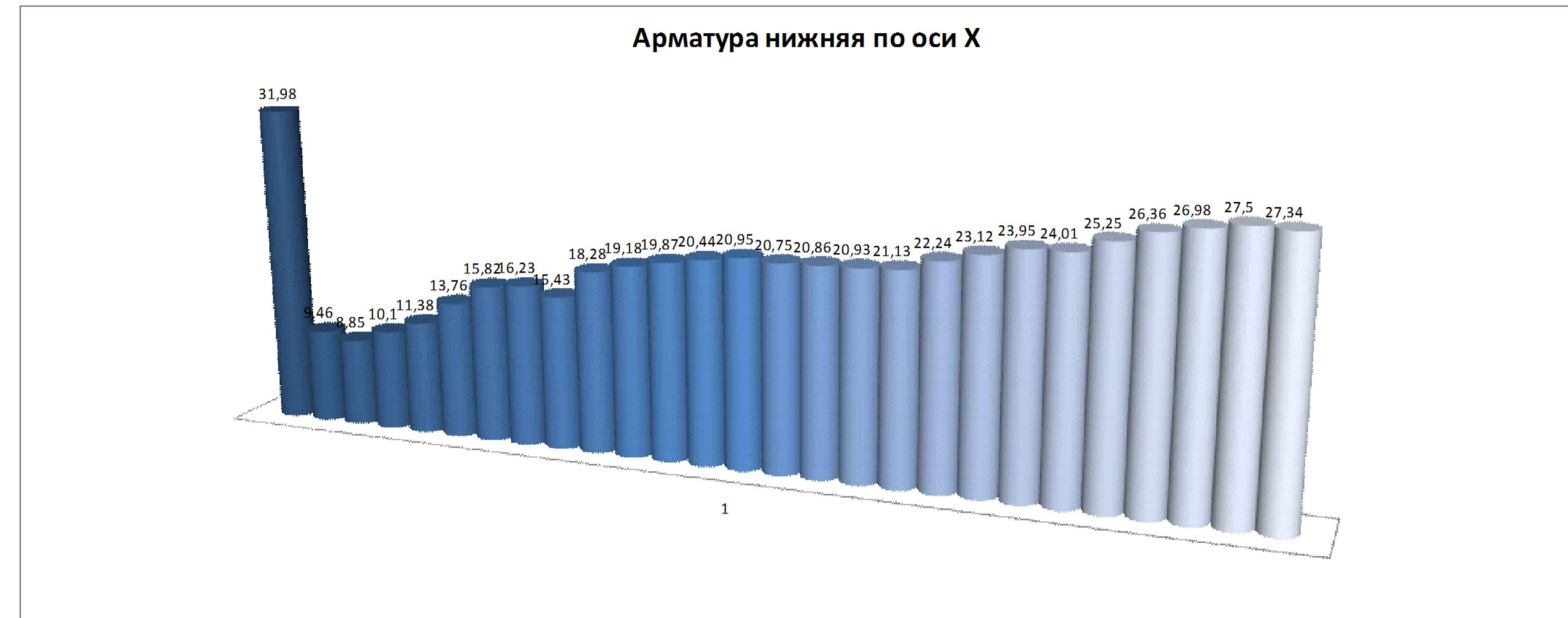


AS4



Зав.карт.	Лоскоб Н.Н.		ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руковод.	Аришкин М.В.		Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Консультант	Аришкин М.В.		Жилое здание	Страница	Лист
Архитект.	Аришкин М.В.			ВКР	14
Конструкц.	Аришкин М.В.		Результаты армирования плит перекрытия 2-го, 6-го, 10-го, 14-го этажей	Левенский УИАС	
ОиФ	Аришкин М.В.			кадрово-СК	
Т и ОП	Аришкин М.В.			группа Ст-21м	
Экономика	Аришкин М.В.				
Эксп. и БЖД	Аришкин М.В.				
Н.контрол.	Аришкин М.В.				
Студент	Азимбаба Я.				

Анализ армирования плит перекрытия на этажах



Зав. кафедрой	Лоскоб Н.Н.	ВКР-2069095-08.04.01-110380-17		
Руководитель	Аришкин М.В.	Исследование напряженно-деформированного состояния на примере 27-этажного жилого дома со встроенно-пристроенными нежилыми помещениями в г.Екатеринбурге		
Консультант	Аришкин М.В.	Жилое здание	Страница	Лист
Архитект	Аришкин М.В.		ВКР	14
Конструктор	Аришкин М.В.	Арматура нижняя по оси X и Y, Арматура верхняя по оси X и Y	Пензенский ГУАС кафедра СК группа Ст-21м	
ОиФ	Аришкин М.В.			
Т и ОП	Аришкин М.В.			
Экономика	Аришкин М.В.			
Эксп. и БЖД	Аришкин М.В.			
Н.контроль	Аришкин М.В.			
Студент	Азимбаба Я.			