

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный
институт
Проектирование зданий и экспертиза недвижимости
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Р.А. Назиров

подпись инициалы, фамилия

« 22 » 06 2017 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01.10 Проектирование зданий


код и наименование специальности

25-ти этажный многоквартирный дом


тема

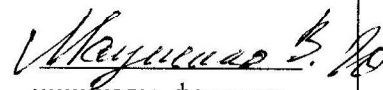
в г. Красноярск

Научный руководитель

 08.06.2017 г. КТН Е.М. Сержукова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник

 21.06.2017 г.
подпись, дата


инициалы, фамилия

Рецензент

подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2017

Продолжение титульного листа МД/ДП/ДР/БР по теме _____

Консультанты по разделам:


Архитектурные решения
наименование раздела

 Е.М. Сергуканов
подпись, дата инициалы, фамилия


Конструктивные и
объемно-планировочные решения
наименование раздела

 Е.М. Сергуканов
подпись, дата инициалы, фамилия

Экономическая оценка
наименование раздела

 Н.О. Андришев
подпись, дата инициалы, фамилия

Проект организации строительства
наименование раздела

 О.В. Руденко
подпись, дата инициалы, фамилия

Нормоконтролер

 Е.М. Сергуканов
подпись, дата инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНЖЕНЕРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ

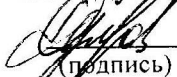
(институт)

Проектирование зданий и экспертиза недвижимости

(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 Р.А.Назиров

(подпись) (инициалы, фамилия)

« ____ » _____ 2017 г

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

в форме бакалаврской работы
(бакалаврской работы, дипломного проекта, дипломной работы, магистерской диссертации)

Студенту (ке) Мухомов Вадимович Кривору.
(фамилия, имя, отчество студента(ки))

Группа СБ13-01 Направление (специальность) 28.0301.10
(код)

проектирование зданий
(наименование)

Тема выпускной квалификационной работы 25этажный
многоквартирный дом в г. Красноярске

Утверждена приказом по университету № 3733 от 23.03.2017г.

Руководитель ВКР Сур / Е. М. Сердюченко / ПЗи Ж. гос
(инициалы, фамилия, место работы и должность)

Исходные данные для ВКР 25этажный многок-
квартирный дом в г. Красноярске

Перечень рассматриваемых вопросов (разделов ВКР) и графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов

1 Архитектурные решения Разработка эскиза, планов
помещений, фасадов, разрезов, планировок, а также
сметы на материалы и работы по устройству

Руководитель ВКР Сур / Е. М. Сердюченко / ПЗи Ж. гос
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

2 Конструктивные и объемно-планировочные решения Работа
и конструирование фундаментов, расчет
мостов через проходы над, разработка конструк-
тивных решений

Консультант ВКР Сур
(подпись)

3 Экономическая оценка сво схарактеристик многок-
квартирного объекта; сделаны проектно-
расчетные; сделаны сметы на материалы;
ТЭО

Консультант ВКР Сур / А. М. Сердюченко / ПЗи Ж. гос

4 Проект организации строительства разработка
документации по организации строительства на
основной стадии стр-ва, ТЭО строительства.

Консультант ВКР Сур / В. В. Сердюченко / доц. кат. ПЗи Ж. гос
(подпись, инициалы, фамилия, место работы и должность)

Руководитель ВКР Сур
(подпись)

Задание принял к исполнению _____
(подпись, инициалы и фамилия студента)

1. Пояснительная записка

1.1 Основание для разработки проектной документации

Бакалаврская работа разработана согласно заданию на проектирование объекта «25 этажный жилой дом в г.Красноярск», находящегося по адресу: г. Красноярск, ул. Ленинградская, выданного кафедрой ПЗ и ЭН, приказ № 3733/с от 23.03 2017 г.

Пояснительная записка к бакалаврской работе содержит 55 страниц, графическая часть выполнена на листах формата А1.

1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства

В качестве исходных данных и условий для подготовки бакалаврской работы были использованы данные геологических изысканий, ситуационный план, генеральный план территориального развития города Красноярск до 2025 года.

1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Объект включает в себя 125 квартир: двухкомнатные 100 шт., однокомнатные- 25 шт. На первом этаже расположен детский образовательный центр, который объединяет в себе несколько направлений дополнительного школьного образования.

1.4 Сведения о потребности объекта капитального строительства в топливе, газе, воде и электрической энергии

Сведения о потребности объекта капитального строительства в топливе, газе, воде и электрической энергии указаны в разделе 5 «Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений».

					БР-08.03.01.10-411201216			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	25 этажный жилой дом в г.Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Мациенко В.Ю.						
Руковод.		Сергуничева Е.М.						
Н. контр.:		Сергуничева Е.М.				ПЗиЭН		

1.5 Технико-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Технико-экономические показатели проектируемого объекта

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
1	2
Наименование объекта	25 этажный жилой дом в г. Красноярск
Местонахождение объекта	Красноярский край, г. Красноярск
Функциональное назначение	Жилое здание
Площадь земельного участка, м ²	3600 м ²
Площадь зданий и сооружений, м ²	480 м ²
Количество этажей, шт	25
Высота этажа, м	3,2
Количество квартир, шт	125
Строительный объем, всего, м ³ в том числе надземной части	32128 м ³
Полная сметная стоимость строительства, всего, тыс. руб.	417986,56
Сметная стоимость 1 м ² площади, руб.	41,63
Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема, руб.	13010
Продолжительность строительства, мес	18

1.6 Сведения о компьютерных программах, которые использовались при выполнении расчетов конструктивных элементов зданий, строений и сооружений

Расчеты строительных конструкций выполнены с применением проектно-вычислительного комплекса SCAD Office (SCAD 21.1.1.1) сертификат соответствия № РОСС RU.СП15.Н00892, срок действия с 01.02.2016 по 31.01.2018 г. Лицензия №0896469.

										Лист
										2
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата					

2. Архитектурные решения.

2.1. Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации

Здание представляет собой простую лаконичную форму, вытянутую в виде прямоугольника в плане и расстоянием в осях: 1-10 – 28,00 м, А-К – 20,3м.

Многоквартирный девятиэтажный дом включает в себя: двадцать пять жилых этажей, общественный этаж, подвальный этаж для размещения инженерных коммуникаций и технических помещений для жилого дома, а также холодный чердак.

В доме запроектировано 125 квартир, двухкомнатных- 100 шт, однокомнатных-25 шт.

На общественном этаже детский образовательный центр.

2.2. Обоснование принятых объемно - пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства

В каждой блок-секции для вертикального сообщения предусмотрен лестнично-лифтовый узел, оборудованный:

- незадымляемой лестничной клеткой типа Н1;
- 2 лифтами грузоподъемностью 1000кг.

Незадымляемость в лестничной клетке Н1 обеспечивается тем, что она отделена от внутреннего пространства этажа дома глухими стенами и вход в нее осуществляется только из наружного пространства через воздушную. от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 13.07.2015) "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности"

- Ширина маршей и площадок лестничных клеток предусмотрена на 1,2 м с зазором между маршами 100мм.
- Уклон маршей лестниц принят не более 1:2, высота ступени 16,6см, ширина проступи 28см.

В подвальном этаже для жилого дома с общественным этажом запроектированы: электрощитовая, вент.камера, водомерный узел, кладовая, помещение уборочного инвентаря с непосредственным выходом наружу. Выход из подвального этажа ведет непосредственно наружу и не сообщается с лестничной клеткой надземных этажей. Двери в технические помещения предусмотрены противопожарные с пределом огнестойкости EI-30, с уплотнением в притворах, с прибором для самозакрывания.

										Лист
										3
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР-270114.65-411201216 ПЗ				

Жилой дом оборудуется мусоропроводом, запроектированным в соответствии с требованиями СП 31-108-2002 и СанПин 2.1.2.1002-00 с механизмами зачистки и промывки стволов.

Проектной документацией определена высота первого этажа 3,29м, высота типового этажа 2,7м. Габариты помещений квартир соответствуют СП 31-107-2004.

Крыльца при входе в здание имеют пандусы для обеспечения доступа маломобильных групп населения.

Запроектированные конструктивные, планировочные, эргономические и инженерно-технические решения эвакуационных путей и выходов здания обеспечивают возможность своевременной и беспрепятственной эвакуации людей из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара.

Краткая характеристика здания:

- фундамент свайный;
- ростверки – монолитные железобетонные;
- перекрытия – монолитные железобетонные 150мм;
- стены – кирпичные 380мм;
- наружные стены – кирпич глиняный обыкновенный 250*120*65 ГОСТ 530-2012 на растворе М50 толщиной 380 мм;
- перегородки внутренние – кирпичные 120 мм;
- блоки вентиляционные –железобетонные монолитные (300x800x2720);
- перемычки – ж/б ПБ по серии 1.038.1-1 для зданий с кирпичными стенами;
- лестницы –монолитные железобетонные
- кровля – плоская, выполнена из железобетона. Уклон кровли создается с помощью засыпки керамзитом.

Конструкция плоской кровли следующая:

- плита покрытия,
- пароизоляционный модифицированный битумный материал Бикроэласт ТПП
- разуклонка – керамзитовый гравий
- стяжка из цементно – песчаного раствора армированная стекой ГОСТ 23279-85
- нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ ЭПВ
- верхний слой кровельного ковра – Техноэласт ЭКП

2.3. Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства

Наружная отделка здания запроектирована с применением вентилируемой фасадной системы «КраспанФиброцементКолор» Проект вент. Фасадных систем разрабатывает ООО «Краспан».

Утепление кровли плиты ROCK WOOL ФЛОР БАТТС толщиной 190мм.

										Лист
										4
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР–270114.65-411201216 ПЗ				

2.4. Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Внутренняя отделка квартир выполнена в соответствии с их функциональным назначением и с учетом задания Заказчика.

Отделка стен жилых помещений, кухонь, коридоров оклейка обоями высокого качества.

Отделка стен в санузлах – плитка керамическая. В кабинетах, коридорах, вестибюлях, торговых залов для отделки стен используется покраска ВД.

На первом этаже вследствие расположения помещений над техническим подпольем, в полах предусмотрен утеплитель ROCKWOOL Флор Баттс. Все полы помещений первого этажа покрыты керамической плиткой на стяжке цементно-песчаного раствора и слое гидроизоляции. Все покрытия полов отвечают требованиям пожарной безопасности, т.е. являются негорючими по сертификату производителя.

На полу технического (холодного) этажа на отметке +27.900 укладывается утеплитель ROCK WOOL ФЛОР БАТТС и закрывается цементно-песчаной стяжкой, что обеспечивает расчетную температуру помещений на последнем жилом этаже.

2.5. Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей

Нормативная инсоляция (не менее 2-х часов) каждой квартиры обеспечивается проектным расположением дома на участке относительно сторон света.

Согласно СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Гигиенические требования в естественному, искусственному и совмещенному освещению в жилых и общественных зданий и выполненным расчетам, нормируемое КЕО в проектируемом доме, во всех помещениях, соответствует нормативным.

2.6. Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Для обеспечения нормативного шумового и вибрационного воздействия на проживающих в проектной документации предусмотрены следующие мероприятия:

- исполнение помещений выполнено таким образом, чтобы квартиры на этажах не примыкали к лифтовой шахте;
- в жилом доме применяется малошумное насосное оборудование;
- предусмотрена звукоизоляция в межквартирных стенах и полах между чердаком и этажами квартир, звукоизоляция в мусопроводе.

										Лист
										5
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР–270114.65-411201216 ПЗ				

2.7. Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полету воздушных судов

Решения по светоограждению объекта, для обеспечения безопасности полета воздушных судов не требуется в соответствии с объемно-планировочными решениями здания.

2.8. Описание решений по декоративно- художественной и цветовой отделке интерьеров для объектов непроизводственного назначения

При проектировании внутренней отделки помещений учтено многообразие свойств, влияющее на качество художественного восприятия окружающего пространства и цветовой гаммы человеком: функциональную особенность помещения, качество строительного материала и др.

Во внутренней отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям. Стены и потолки жилых комнат у кухонь выполнены в пастельных тонах, окрашены вододисперсионной краской. Санузлы выполнены керамической плиткой, с контрастными решениями.

3. Конструктивные и объемно – планировочные решения.

3.1.Сведения о топографических, инженерно – геологических, гидро-геологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка

Данный район строительства по СП 131.13330-2012* "Строительная климатология" характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- Строительный климатический район - IV
- Температура наиболее холодных суток (обеспеченностью 0,92) - 37°С
- Абсолютная минимальная температура воздуха -50°С
- Средняя температура отопительного периода -8.1°С
- Продолжительность отопительного периода 221дн
- Снеговой район - IV (3,2 кПа)
- Ветровой район – III, нормативное ветровое давление 0,38 кПа
- Преобладание направление ветра – западное
- Сейсмичность района по СП 14.13330. 2014 - менее 6 баллов

											Лист
											6
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР–270114.65-411201216 ПЗ					

Пространственная жесткость обеспечена совместной работой монолитных ж/б стен подвала, монолитных ж/б колонн, жестких дисков перекрытия и ядер жесткости.

Принятые технические решения в данном проекте обеспечивают необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей, в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации проектируемого объекта.

Проектные решения соответствуют нормативным требованиям отраженных в главах следующих строительных норм и правил:

- СП 20.13330. 2011 «Нагрузки и воздействия»,
- СП 63.13330. 2012 «Бетонные, железобетонные конструкции. Нормы проектирования»,
- СП 22.13330. 2011 «Основания зданий и сооружений»
- СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции»

3.4. Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основного назначения

В состав жилого дома входят помещения детского образовательного центра.

Детский образовательный центр запроектирован с СанПиН 2.4.4.1251-03 "Детские внешкольные учреждения (учреждения дополнительного образования) Санитарно-эпидемиологические требования к учреждениям дополнительного образования детей (внешкольные учреждения)". Площадь каждого помещения общественной части указана в экспликации помещений на листе 6. В здании запроектирован лифт ЛП1010БК (Q=1000кг, кабина 1100x2100x2100).

Жилая часть состоит из двадцати пяти этажей. На каждом этаже располагается 5 квартир.

3.5. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:

3.5.1. Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Тепловая защита здания разработана в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий». Количество градусо-суток отопительного периода, согласно п. 5.2 табл. 3 СП 50.13330.2012 составляет внутри жилых помещений - 6431,1°C·сут., помещений первого этажа – 5768,1 °C·сут.

Проектом предусматривается тепловая защита здания в соответствии с теплотехническими расчетами.

Конструкция наружной стены для помещений жилой части здания, приведённая в п. 1.2 с утеплением минераловатными плитами ROCKWOOL КА-

ВИТИ БАТТС, имеет приведенное сопротивление теплопередаче $R^o = 5,88$ м²С/Вт, что больше нормируемого $R_{req} = 3,65$ м² С/Вт; Конструкция наружной стены для помещений общественной части здания, приведённая в п. 1.2 с

										Лист
										8
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР-270114.65-411201216 ПЗ				

утеплением минераловатными плитами ROCKWOOL КАВИТИ БАТТС, имеет приведенное сопротивление теплопередаче $R^o = 4,98 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$, что больше нормируемого $R_{req} = 3,13 \text{ м}^2 \text{ С/Вт}$;

3.5.2. Снижение шума и вибраций

При проектировании жилого дома руководствовались требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума», СП 23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий».

Защита от шума обеспечена благодаря:

- рациональному архитектурно — планировочному решению;
- применению ограждающих конструкций, обеспечивающих нормативную звукоизоляцию;
- применению звукопоглощающих облицовок;
- применению глушителей шума в системах дымоудаления;
- виброизоляции инженерного и санитарно — технического оборудования.

Звукоизоляция применяемых в проекте наружных и внутренних ограждающих конструкций жилых помещений обеспечивает снижение звукового давления от внешних источников шума, а так же от ударного шума и шума оборудования инженерных систем, воздухопроводов и трубопроводов до уровня, не превышающего допустимых значений по СП 51.13330.2011.

Для обеспечения допустимого уровня шума исключено:

- крепление санитарных приборов и трубопроводов непосредственно к межквартирным стенам и перегородкам, ограждающим жилые комнаты и к их продолжению (крепление унитазов осуществляется к основанию пола, разводка трубопроводов предусмотрена в конструкции пола, кухонная мойка принята – металлическая, на подстолье по ГОСТ Р 50851-96.)
- размещение шахт лифтов смежно, над и под жилыми помещениями.

3.5.3. Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений

В конструкции пола помещений первого этажа предусмотрена гидроизоляционная прослойка - ТехноНИКОЛЬ (СТО 72746455-3.1.8-2014).

Для соблюдения беспрепятственного удаления влаги с конструкции кровли и обеспечения её пароизоляции, в состав покрытия входит модифицированный битумный материал Бикрорэласт ТПП.

3.5.4. Снижение загазованности помещения

Процессов, приводящих к повышенной загазованности помещений, в проектируемом здании не предусмотрено. Проектом предусмотрена система вентиляции с учетом требований к помещениям данного типа и учёта норм загазованности.

										Лист
										9
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР–270114.65-411201216 ПЗ				

3.5.5. Удаление избытков тепла

В помещениях кухни предусматривается установка вытяжных устройств для удаления избыточного бытового теплопоступления от плит.

Проектирование системы вентиляции помещений, так же выполнено с учётом наличия повышенных источников тепла в помещениях кухни. В остальных помещениях процессов, приводящих к повышенному тепловыделению, не предусмотрено, следовательно мероприятий по удалению избытков тепла не требуется.

3.5.6. Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.

В помещениях проектируемого объекта не предусматривается установка оборудования, являющегося источником электромагнитных и иных излучений, следовательно, мероприятия по соблюдению безопасного уровня данных излучений не требуются.

Соблюдение санитарно-гигиенических условия соблюдается согласно СанПин 2.1.2.1002-00

3.5.7. Пожарная безопасность

Настоящий проект выполнен с учётом требований ППБ 01-03, СП 1.13130.2009, Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ и других действующих правил и норм. Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании объёмно-планировочных и конструктивных решений.

В том числе:

- планировочные решения: размеры помещений, количество выходов из них, ширина коридоров и лестничных маршей выполнены с учётом требований по беспрепятственной эвакуации людей и персонала; здание обеспечено требуемым числом эвакуационных выходов со всех этажей; высота помещений позволяет разместить системы вентиляции и дымоудаления

- конструктивные решения: несущие конструкции выполнены из негорючих материалов, утепление фасада выполнено негорючим минераловатным утеплителем; материалы, применяемые в интерьере, имеют необходимые сертификаты по пожарной безопасности.

Основные показатели по проекту:

Степень огнестойкости здания – I.

Класс функциональной пожарной опасности – жилая часть

Ф 1.3, парикмахерская Ф 3.5, детская поликлиника Ф 3.4.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Все материалы, применяемые в данном проекте, сертифицированы в области пожарной безопасности. Допускается замена материалов на аналогичные при обязательном согласовании с проектировщиком и при наличии всей разрешительной и сертификационной документации на продукцию.

										Лист
										10
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР-270114.65-411201216 ПЗ				

3.6. Характеристики и обоснование конструкций полов, кровли, перегородок и отделки помещений

А. 1. Наружные стены из кирпичной кладки из сплошного глиняного кирпича толщиной 380 мм с наружной облицовкой утеплителем и вентилируемым фасадом и с внутренней облицовкой известково-песчаным раствором. Перегородки – пазогребневые гипсовые плиты, толщиной 100 мм

Стены в подвале выполнены из монолитного железобетона толщиной 400мм. Отделка стен выполняется в зависимости от функционального назначения помещения (см. Приложение В и Г)

Б. Проектом предусмотрено побелка, окраска потолков в зависимости от функционального назначения помещения. Помещения мусоросборной камеры следует отделать керамической плиткой, на высоту не менее чем 2,2 м. (см. Приложение В и Г)

В. Полы на общественном этаже выкладываются керамической плиткой. Все покрытия полов соответствуют требованиям по пожарной безопасности.

В жилых помещениях предусмотрены такие покрытия пола, как ламинат. В санузлах укладывается керамическая плитка (см. Приложение Д)

3. 7. Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения

В проекте предусмотрены мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии в соответствии с требованиями СП 28. 13330. 2012. «Защита строительных конструкций от коррозии».

Для защиты оснований от замачивания вокруг стен по периметру здания выполнен уклон асфальтового покрытия. Отмостка из бетона В15.

3. 8. Инженерные решения, обеспечивающие защиту территории объекта от опасных природных и техногенных процессов

В связи с отсутствием на данной площадке опасных природных и техногенных процессов защита территории и здания не предусматривается.

3.9. Конструктивные и объемно-планировочные решения

3.9.1 Описание и обоснование конструктивных решений здания, включая его пространственную схему, принятую при выполнении расчетов строительных конструкций

Ветровой район – III с нагрузкой $w_o = 0,38$ кН/м².

Снеговой район – III с нагрузкой $S_q = 1,8$ кН/м².

Сейсмичность района по СП 14.13330.2011 – 6 баллов;

Нагрузки от конструкций здания и эксплуатационные нагрузки приняты согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

										Лист
										11
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР-270114.65-411201216 ПЗ				

Конструктивная схема здания – каркасное, с ограждающими конструкциями стен из кирпича толщиной 380 мм и утеплителя 100 мм. Несущие конструкции – железобетонные колонны сечением 400×400 мм; перекрытия – монолитные железобетонные сечением 150 мм. Покрытие основного блока здания – монолитное железобетонное.

А. Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость здания в целом.

Пространственная жесткость и неизменяемость каркаса здания обеспечивается совместной работой несущих конструкций – колоннами и перекрытиями.

Конструктивная система и схема сооружения – каркасная. Основные несущие элементы (фундаменты, колонны и перекрытия) в совокупности образуют несущий остов здания, который воспринимает все нагрузки, действующие на здание, и передает их на основание, а также обеспечивает пространственную неизменяемость и устойчивость здания.

Пространственная жесткость обеспечена совместной работой монолитных ж/б стен подвала, монолитных ж/б колонн, жестких дисков перекрытия и ядер жесткости.

Б. Описание номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.

Помещения основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначений скомпонованы в соответствии со своим функциональным назначением и определены в объемно-планировочном комплексе здания, отвечая требованиям санитарно-гигиенических, противопожарных и прочих норм.

3.9.2 Проектирование монолитного железобетонного перекрытия

А. Компоновочные решения.

Перекрытие на отметке +3,290 в осях А-К; 1-10 – железобетонное монолитное, толщиной 150 мм. В качестве материала принимаем бетон класса В20.

Б. Сбор нагрузок на монолитное железобетонное перекрытие.

На перекрытие действуют постоянные (собственный вес железобетонной плиты, вес конструкции пола) и временная эксплуатационные нагрузки.

Расчет нагрузок сведен в таблицу 1.

Таблица 1 – Нагрузки на 1 м² монолитного железобетонного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4

Постоянная: Ламинат Таркет ($\rho = 1600 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,006 \text{ м}$); Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М300 ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,03 \text{ м}$); Гидроизоляция ТехноНИКОЛЬ ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,003 \text{ м}$); Звукоизоляция ROCKWOOL АКУ- СТИК БАТТС ($\rho = 45 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,05 \text{ м}$); Пароизоляция ТехноНИКОЛЬ	0,060	1,3	0,052
	0,540	1,3	0,702
	0,030	1,3	0,039
	0,018	1,3	0,023
Монолитная железобетонная плита покрытия ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2 \text{ м}$).	В расчетах не участвует 5,000	1,1	5,500
Итого постоянная:	5,610		6,316
Временная: Полезная	2,000	1,2	2,400
Итого временная:	2,000		2,400
Всего:	8,610		8,716

Таблица 2 – Нагрузка на 1 пог. м стены

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	γ_f	Расчетная нагрузка, кН
1	2	3	4
Временная: Кирпичная стена ($h = 3 \text{ м}$; $\delta = 0,038 \text{ м}$; $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$)	2,05	1,2	2,46
Итого временная:	2,05		2,46
Всего:	2,05		2,46

В. Расчет монолитного железобетонного перекрытия.

Межэтажное перекрытие принято монолитным толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В20. В программном комплексе SCAD выполнен подбор арматуры, верхних и нижних сеток.

Сопряжение перекрытия со стенами выбираем жесткое, ограничиваем перемещения вдоль x , y и z .

Создаем контур плиты. Шаг триангуляции 0,2 м. Жесткость назначаем толщиной плиты 200 мм и бетоном класса В20. Поочередно загружаем плиту перекрытия постоянной, кратковременной и длительной нагрузками.

Расчетные схемы для распределенных нагрузок и нагрузки от стены представлены на рисунке 3 и 4 соответственно.

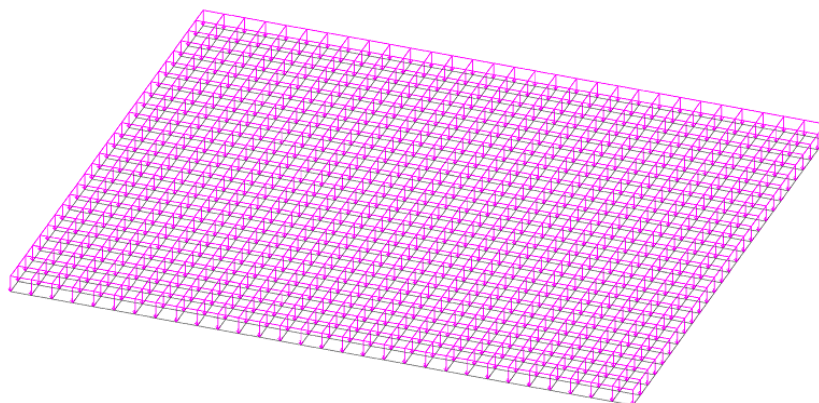


Рисунок 3 – Расчетная схема для распределенных нагрузок

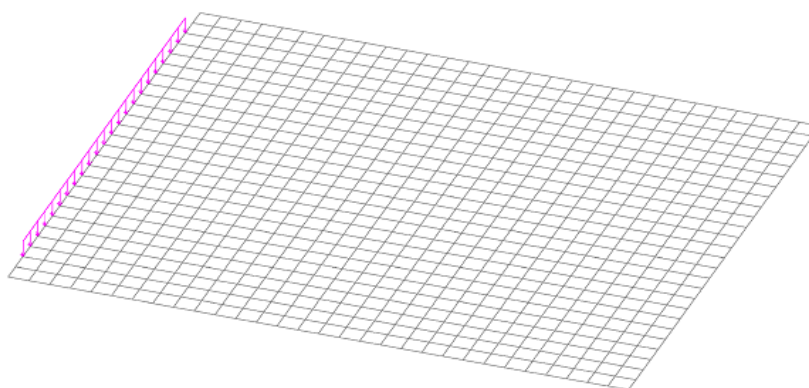


Рисунок 4 – Расчетная схема для нагрузки от стены

Количество узлов – 780, количество элементов – 837, тип конечного элемента – пластина.

С помощью постпроцессора SCAD определяем требуемое армирование плиты перекрытия. Изополя распределения требуемой арматуры представлены на рисунках 5 – 8.

Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 10

Интенсивность S_1 (нижня по X) $см^2/м$

<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	0,3	76
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	0,59	118
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	0,88	110
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	1,17	114
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	1,46	106
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	1,74	114
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,03	128
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,32	170
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2,61	130
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2,9	84

Бетон		Арматура				Расстояние до ц.т. арматуры				
		а ₁	а ₂	а ₃	а ₄					
Прод.	Попер.	мм	мм	мм	мм					
B20	A-III	A-I	30	30	0	0				

Шкала фрагмента

Закреть

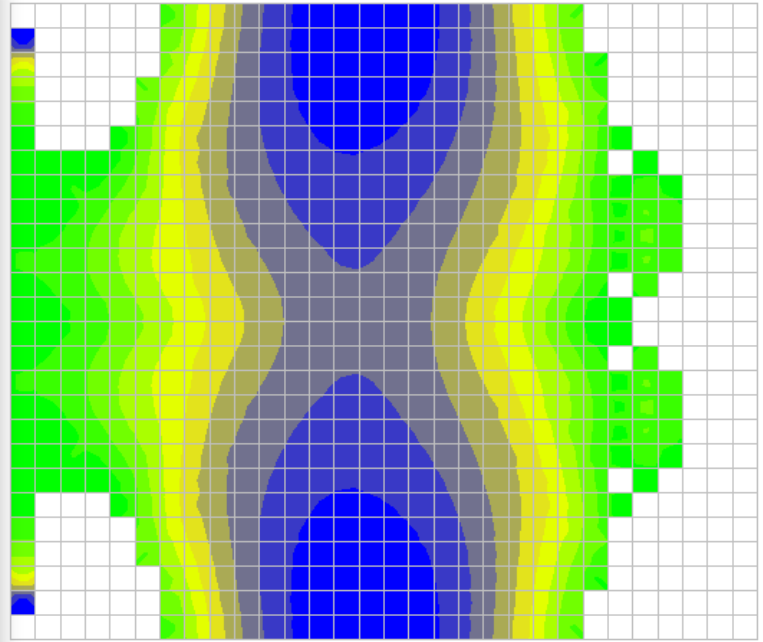


Рисунок 5 - Диаметры нижней арматуры по оси x при шаге 200 мм

Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 10

Интенсивность S_3 (нижня по Y) $см^2/м$

<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	0,23	76
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	0,45	148
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	0,67	128
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	0,9	126
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	1,12	134
<input checked="" type="checkbox"/>	d6/200	1,34	164
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	1,56	188
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	1,79	140
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,01	94
<input checked="" type="checkbox"/>	d8/200	2,23	42

Бетон		Арматура				Расстояние до ц.т. арматуры				
		а ₁	а ₂	а ₃	а ₄					
Прод.	Попер.	мм	мм	мм	мм					
B20	A-III	A-I	30	30	0	0				

Шкала фрагмента

Закреть

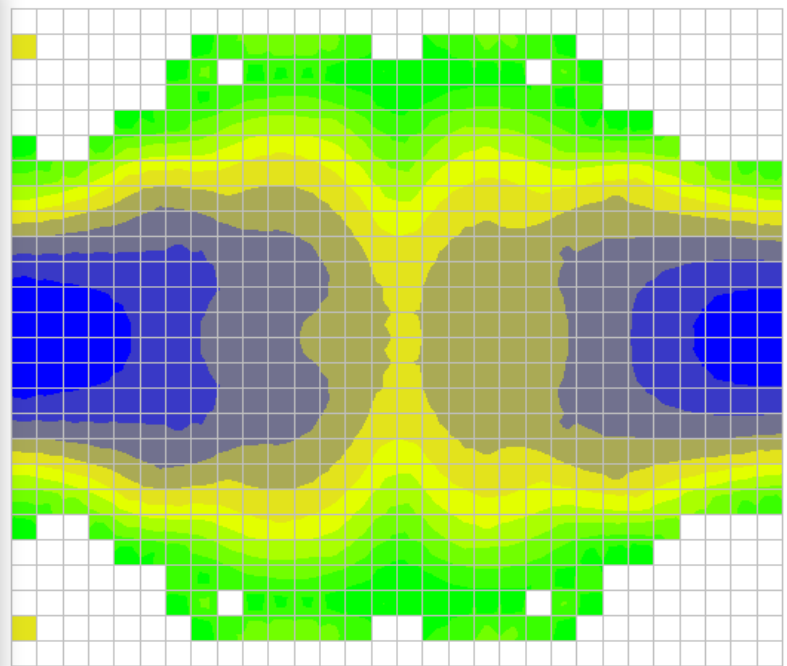
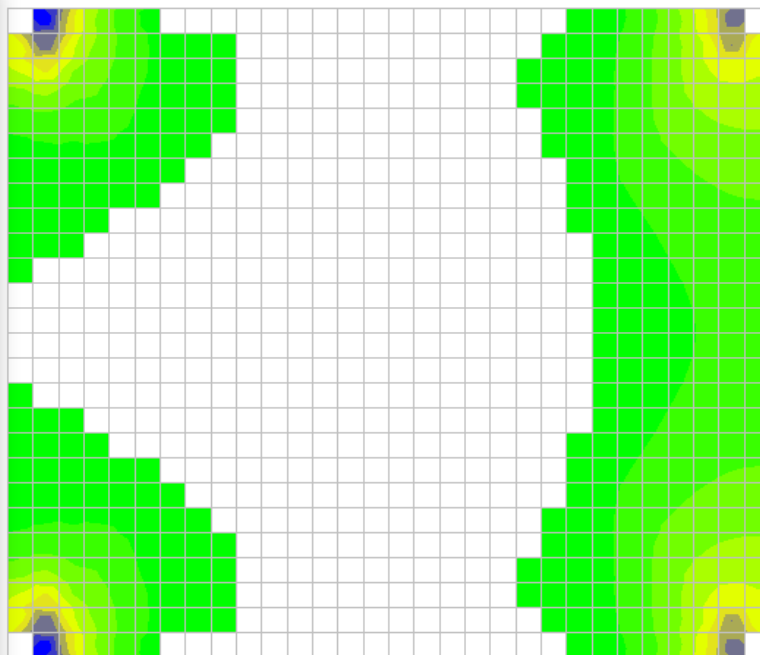


Рисунок 6 - Диаметры нижней арматуры по оси y при шаге 200 мм

Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата
------	-------	-------	------	---------	------



Ри-

Рисунок 7 - Диаметры верхней арматуры по оси x при шаге 200 мм

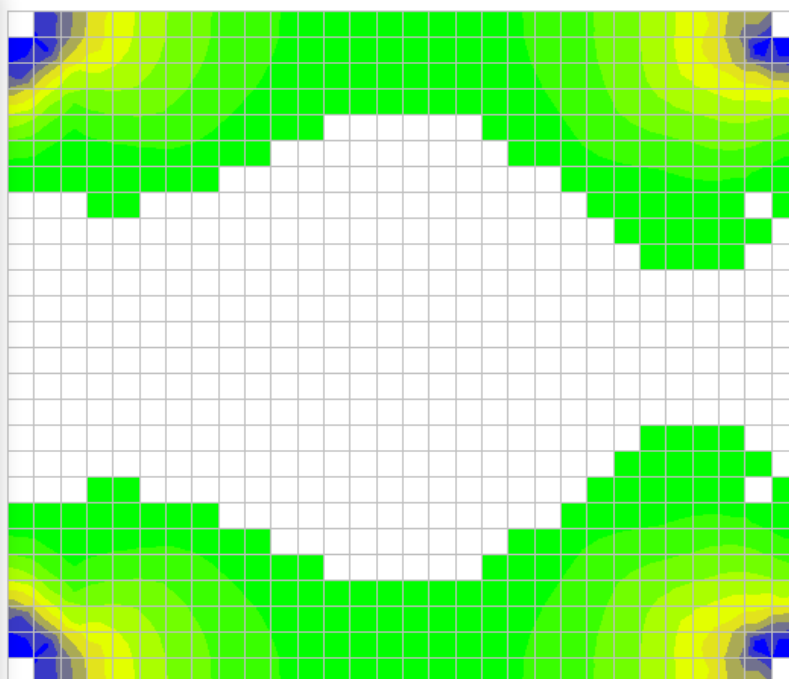
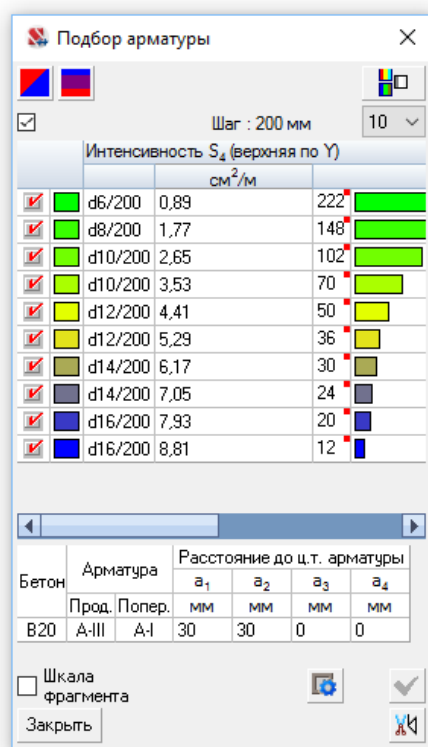


Рисунок 8 - Диаметры верхней арматуры по оси y при шаге 200 мм.

Выполним проверку перекрытия по деформациям. Максимальные прогибы определены с помощью программного комплекса SCAD и представлены на рисунке 9.

Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата
------	-------	-------	------	---------	------

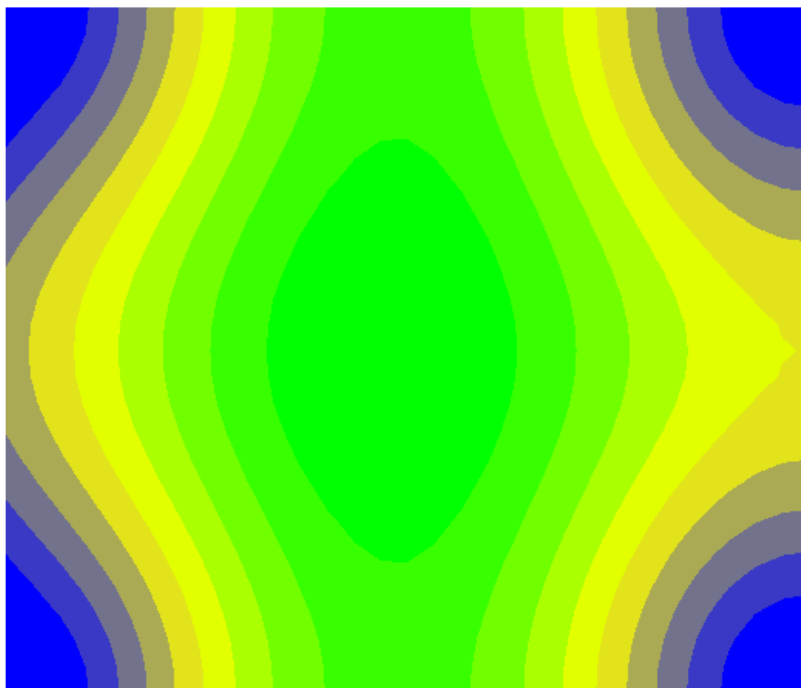
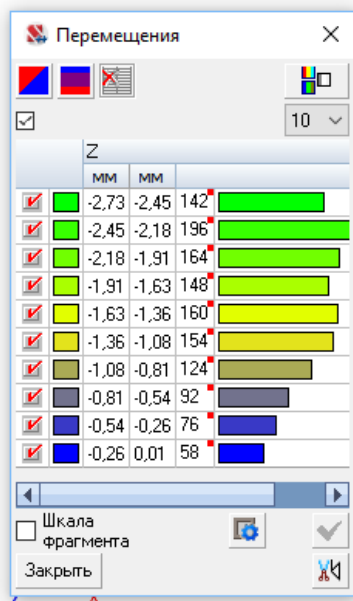


Рисунок 9 – Вертикальные деформации плиты при действии нормативных нагрузок

Максимальный вертикальный прогиб плиты $f = 2,73$ мм.

Предельный прогиб f_u составляет $1/200 = 6000/200 = 30$ мм (по СП 20.13330.2011, приложение Е.2). Таким образом, $f = 2,73$ мм $<$ $f_u = 30$ мм, т.е. жёсткость перекрытия обеспечена.

Г. Расчет армирования монолитного железобетонного перекрытия.

В результате расчетов программного комплекса SCAD принимаем армирование плиты плоскими сетками, при этом нижнее и верхнее армирование принимаем в соответствии с максимальными значениями требуемой по расчёту арматуры. Нижнее армирование – Ø10 А400 шаг 200 мм по оси X, Ø8 А400 шаг 200 мм по оси Y. Верхнее армирование – Ø10 А400 шаг 200 мм по оси X, Ø12 А400 шаг 200 мм по оси Y. Принимаем поперечное армирование стержнями Ø6 А400.

Дополнительное армирование принимаем стержнями Ø16 А400 шаг 200 мм по оси X, Ø20 А400 шаг 200 мм по оси Y.

3.9. Расчет фундамента

3.9.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории земельного участка, предоставленного на размещение объекта капитального строительства.

В данном разделе разработан фундамент под Жилое здание.

Район строительства – г. Красноярск.

Климатический район строительства – IV.

Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной проекции S_0 , кПа, определяется согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» по формуле

$$S_0 = 0,7 \cdot c_E \cdot c_t \cdot S_g \cdot \mu, \quad (4.1)$$

где c_E - коэффициент учитывающий снос снега с покрытий зданий под давлением ветра [сп 20, пункт 10.5];

c_t - термический коэффициент, учитывающий таяние снега при выделении тепла зданием [3, пункт 10.10];

S_g - расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли, кПа [3, таблица 10.1];

μ - коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие [3, пункт 10.4].

Принимаем: $c_e = 1$; $c_t = 1$; $S_g = 1,8$ кПа ; $\mu = 1$.

Подставляем данные в формулу (4.1), получаем

$$S_0 = 0,7 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 1 = 1,26 \text{ кПа.}$$

Нормативное значение ветрового давления для г. Красноярск (III район по ветровому давлению) - $w_0 = 0,38$ кПа (38 кгс/м²), согласно СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия».

3.9.2 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.

Оценку инженерно-геологических условий начинаем с построения колонки (Рис. 1) и определения недостающих физико-механических характеристик грунта.

Плотность скелета грунта ρ_d , т/м³, определяется по формуле

$$\rho_d = \frac{\rho}{(1 + w)} \quad (4.2)$$

где ρ - плотность грунта, т/м³;

w - влажность грунта, д.е.

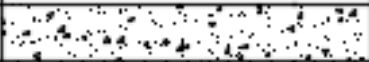
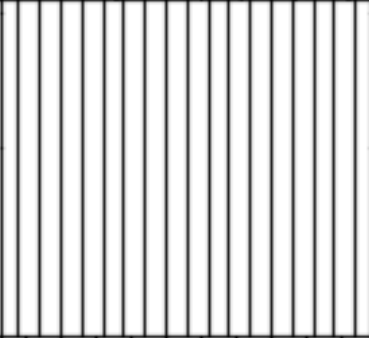

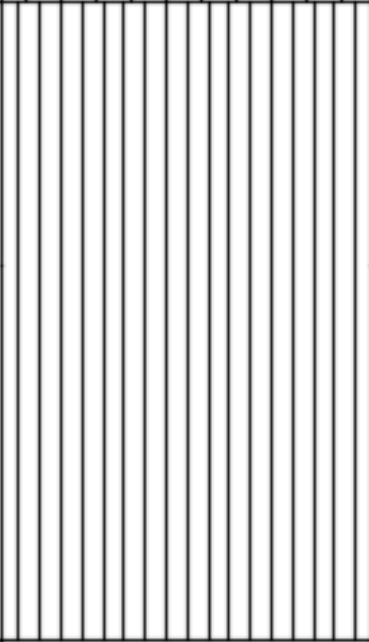
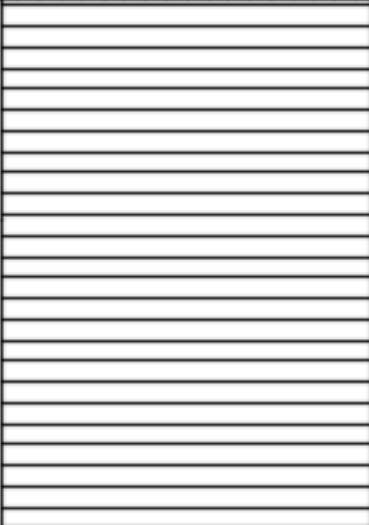
Мощность слоя, м	Глубина слоя, м	Абс. отметка подошвы слоя, м	Литологическая колонка	Наименование грунта
0,750	0,750	193,20		Насыпной грунт
4,800	5,350	188,80		Суглинок твердый просадочный
1,200	6,550	187,40		Сугесь твердая просадочная
8,700	15,250	178,70		Суглинок твердый просадочный
7,250	22,500	183,45		Суглинок твердый непросадочный

Рисунок 1 - Геолого-литологическая колонка

Коэффициент водонасыщения S_r , д.е., определяется по формуле

$$S_r = \frac{w \cdot \rho_s}{e \cdot \rho_w}, \quad (4.3)$$

где ρ_w - плотность воды, т/м³;
 ρ_s - плотность частиц грунта, т/м³;
 e - коэффициент пористости грунта.

Для грунтов, находящихся выше уровня подземных вод, а также для водонепроницаемых грунтов (ил, суглинок, глина), расположенных под водой удельный вес γ , кН/м³, определяется по формуле

$$\gamma = \rho \cdot g, \quad (4.4)$$

где ρ - то же, что и в формуле;
 g - ускорение свободного падения.

Показатель текучести J_L , д.е., определяется по формуле

$$J_L = \frac{(w - w_p)}{(w_L - w_p)}, \quad (4.5)$$

где w - то же что и в формуле (4.2);
 w_L, w_p - влажности соответственно на границе текучести на границе пластичности.

Физико-механические характеристики грунта приведены в таблице 4.1.

Таблица 1 – Физико-механические характеристики грунта

Полное наименование грунта	Тип грунта	h , м	W , д.е.	e , д.е.	Плотность, т/м ³			γ (γ_{sb}), кН/м ³	J_L , д.е.	S_r , д.е.	Расчетные характеристики		
					ρ	ρ_s	ρ_d				φ_{II} , град	C_{II} , кПа	E , МПа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Насыпной грунт	1	0,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Суглинок твердый просадочный	2	4,6	0,138	1,09	1,77	2,71	1,3	17,7	-0,28	0,34	15,3	16	1
Супесь твердая просадочная	3	1,2	0,084	0,88	1,86	2,7	1,44	18,6	-0,34	0,26	17,5	20	4,5

Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата
------	-------	-------	------	---------	------

Принимаем: $a = 6 \text{ м}$, $b = 3 \text{ м}$.

Подставляем данные в формулу (4.1), получаем

$$A_{cp} = 6 \cdot 3 = 18 \text{ м}^2.$$

Таблица 2 - Сбор нагрузок на 1 м^2 кровли

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	2	3	4
Постоянная:			
Верхний слой кровельного ковра Техноэласт ЭКП ($\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,0042 \text{ м}$);	0,058	1,3	0,076
Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ ЭПВ ($\rho = 1450 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,0028 \text{ м}$);	0,041	1,3	0,053
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,04 \text{ м}$);	0,720	1,3	0,936
Битумный праймер ТехноНИКОЛЬ ($\rho = 880 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,001 \text{ м}$);	0,009	1,3	0,010
Экструзионный пенополистирол ТехноНИКОЛЬ XPS 30-250 ($\rho = 45 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,01 \text{ м}$);	0,045	1,3	0,059
Пароизоляция модифицированный битумный материал Бикроэласт ТПП ($\rho = 1400 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,0025 \text{ м}$);	0,014	1,3	0,018
Монолитная железобетонная плита покрытия ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2 \text{ м}$).	5,000	1,1	5,500
Итого постоянная:	5,887		6,593
Временная:			
Снеговая	1,260	1,4	1,764
Итого временная:	1,260		1,764
Всего:	7,147		8,357

Таблица 3 - Сбор нагрузок на 1 м^2 чердачного перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	2	3	4
Постоянная:			
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка, армированная сеткой ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,04 \text{ м}$);	0,720	1,3	0,936
Монолитная железобетонная плита покрытия ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2 \text{ м}$).	5,000	1,1	5,500
Итого постоянная:	5,720		6,436
Всего:	5,720		6,436

Таблица 4 - Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия пола второго этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная:			
Керамогранитные плитки ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,01 \text{ м}$);	0,180	1,3	0,234
Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,015 \text{ м}$);	0,270	1,3	0,351
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М300 ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,03 \text{ м}$);	0,540	1,3	0,702
Гидроизоляция ТехноНИКОЛЬ ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,003 \text{ м}$);	0,030	1,3	0,039
Звукоизоляция ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС ($\rho = 45 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,05 \text{ м}$);	0,018	1,3	0,023
Пароизоляция ТехноНИКОЛЬ	В расчетах не участвует		
Монолитная железобетонная плита покрытия ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,2 \text{ м}$).	5,000	1,1	5,500
Итого постоянная:	6,038		6,849
Временная:			
Полезная	2,000	1,2	2,400
Итого временная:	2,000		2,400
Всего:	8,038		9,249

Таблица 5 - Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия пола первого этажа

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная:			
Керамогранитные плитки ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,01 \text{ м}$);	0,180	1,3	0,234
Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,015 \text{ м}$);	0,270	1,3	0,351
Выравнивающая цементно-песчаная стяжка М300 ($\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,04 \text{ м}$);	0,360	1,3	0,468
Гидроизоляция ТехноНИКОЛЬ ($\rho = 1000 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,003 \text{ м}$);	0,030	1,3	0,039
Телоизоляция – гидрофобизированные плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС ($\rho = 125 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 0,05 \text{ м}$);	0,063	1,2	0,075
Монолитная железобетонная плита покрытия ($\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$).	5,000	1,1	5,500
Итого постоянная:	5,903		6,667

Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата
------	-------	-------	------	---------	------

γ_{cf} – коэффициент работы на боковой поверхности, учитывающий способ погружения.

Данные для расчета несущей способности сваи приведены на рисунке 2.

Отметка подошвы слоя, м	Литологическая колонна	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , кПа	$f_i h_i$, кН
- 0,750		0,750	0,325		
- 1,750		1,000	0,825		
- 2,650	-3,050	0,900	1,275		
- 3,550		0,900	1,725		
- 4,450		0,900	2,175	30,88	27,79
- 5,350		0,900	2,625	31,34	28,21
- 6,550		1,200	3,225	21,29	25,55
- 7,350		0,800	3,625	36,88	29,50
- 8,150		0,800	4,025	38,05	30,44
- 8,950		0,800	4,425	38,85	31,08
- 10,050	-10,050	1,100	4,975	39,65	43,62
До острия сваи 10,05 м $R = 10500$ кПа				$\Sigma f_i h_i = 216,19$ кН	

Рисунок 2 - Данные для расчета несущей способности сваи

Принимаем: $\gamma_c = 1$; $R = 10500$ кПа; $A = 0,16$ м²; $u = 1,2$ м; $\gamma_{cR} = 1$; $\gamma_{cf} = 1$; $\Sigma f_i \cdot h_i = 216,19$ кН.

Подставляем данные в формулу (4.10), получаем

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 10500 \cdot 0,16 + 1,2 \cdot 1 \cdot 216,19) = 1204,4 \text{ кН.}$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю. Допускаемая нагрузка на одну сваю $N_{св}$, кН, определяется по формуле

$$N_{св} = \frac{F_d}{\gamma_k}, \quad (4.11)$$

где F_d – то же, что и в формуле (4.10);

γ_k – коэффициент надежности.

Принимаем: $F_d = 1204,4$ кН; $\gamma_k = 1,4$.

Подставляем данные в формулу (4.11), получаем

$$N_{св} = \frac{1204,4}{1,4} = 860,3 \text{ кН.}$$

Ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600 кН, исходя из опыта проектирования.

3.9.6 Определение числа свай в фундаменте и эскизное конструирование ростверка.

Число свай в фундаменте устанавливается исходя из условия максимального использования их несущей способности. Число свай n , шт, определяется по формуле

$$n = \frac{N_{0I}}{N_{св} + \bar{A} \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}}, \quad (4.12)$$

где N_{0I} – максимальная сумма расчетных вертикальных нагрузок на обрезе ростверка, кН;

$N_{св}$ – то же, что и формуле (4.11);

\bar{A} – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м²;

d_p – глубина заложения ростверка, м;

γ_{mt} – средний удельный вес ростверка и грунта на его обрезах, кН/м³.

Принимаем: $N_{0I} = 601,07$ кН; $N_{св} = 600$ кН; $\bar{A} = 0,9$ м²; $d_p = 3,35$ м; $\gamma_{mt} = 20$ кН/м³.

Подставляем данные в формулу, получаем

$$n = \frac{601,07}{600 + 0,9 \cdot 3,35 \cdot 20} = 0,91 \text{ шт.}$$

Принимаем 4 сваи.

Расстояние между осями забивных свай в плоскости их нижних концов должно быть не менее $4d$ (где d — сторона квадратного сечения ствола сваи), $4d = 1,6$ м. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 150 мм, – 1500×1500 мм. Высота плитной части ростверка 600 мм.

Вес сваи $G_{св}$, кН, определяется по формуле

$$G_{св} = a \cdot b \cdot \gamma_{mt} \cdot h, \quad (4.16)$$

где a, b – соответственно длина и ширина сваи, м;

γ_{mt} – среднее значение удельного веса, кг/м³;

h – высота сваи, м.

Принимаем: $a = 0,4$ м; $b = 0,4$ м; $\gamma_{mt} = 24$ кН/м³; $h = 8$ м.

Подставляем данные в формулу (4.16), получаем

$$G_{св} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 24 \cdot 8 = 15,12 \text{ кН.}$$

Вес ростверка $G_{рост}$, кН, определяется по формуле

$$G_{рост} = b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{mt}, \quad (4.17)$$

										Лист
										27
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР–270114.65-411201216 ПЗ				

Подставляем данные в формулу, получаем

$$F \leq \frac{2 \cdot 0,9 \cdot 1,1 \cdot 0,85 \cdot 0,55}{0,85} \cdot \left[\frac{0,55}{0,55} \cdot (0,4 + 0,22) + \frac{0,55}{0,22} \cdot (0,4 + 0,55) \right].$$

$$2400 \text{ кН} < 4013,3 \text{ кН.}$$

Принимаем ростверк высотой $h = 0,6$ м из бетона класса В20.

Поперечная арматура в плитах в зоне продавливания устанавливается с шагом не более $1/3h$ и не более 200 мм, при этом ширина зоны постановки поперечной арматуры должна быть не менее $1,5h$ (h — толщина плиты).

3.9.9 Расчет плиты ростверка на изгиб.

Момент M_{xi} , кН·м, в сечениях ростверка определяется по формуле

$$M_{xi} = N_{cvi} \cdot x_i, \quad (4.21)$$

где N_{cvi} — расчетная нагрузка на сваю, кН;

x_i — расстояние от центра сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения, м.

Момент M_{yi} , кН·м, в сечениях ростверка определяется по формуле

$$M_{yi} = N_{cvi} \cdot y_i, \quad (4.22)$$

где N_{cvi} — то же, что и в формуле (4.21);

y_i — расстояние от центра сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения, м.

Площадь рабочей арматуры A_{si} , см², определяется по формуле

$$A_{si} = M_i / (\xi \cdot h_{oi} \cdot R_s), \quad (4.23)$$

где M_i — момент инерции рассматриваемого сечения, кН·м;

R_s — расчетное сопротивление арматуры класса А400, МПа;

ξ — коэффициент, зависящий от α_m ;

h_{oi} — рабочая высота сечения, м;

Коэффициент α_m , определяется по формуле

$$\alpha_m = M_i / (b_i \cdot h_{oi}^2 \cdot R_b), \quad (4.24)$$

где M_i — то же, что и в формуле (4.23);

b_i — ширина сжатой зоны сечения, м;

h_{oi} — то же, что и в формуле (4.23);

R_b — расчетное сопротивление бетона сжатию, МПа.

Принимаем: $N_{cvi} = 353,52$ кН; $x_i = 0,45$ м; $y_i = 0,45$ м.

										Лист
										29
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР-270114.65-411201216 ПЗ				

4.5. Кондиционирование.

В проекте предусмотрена мульти сплит-система AIRWELL GC DN-305/Multibox8, холодопроизводительностью 28 кВт. В системе к одному наружному блоку подключены восемь внутренних блоков канального, кассетного и настенного типов. Данный мульти-сплит кондиционер предполагает зональное кондиционирование помещений с индивидуальным управлением каждой зоной (все внутренние блоки управляются индивидуальными ИК-пультами). Межблочные коммуникации и воздуховоды канальных блоков проложены за подвесным потолком, конденсат с помощью дренажных помп отводится в систему канализации здания.

Система кондиционирования работает в режиме "охлаждение" при температурах наружного воздуха от -10С до +43С.

4.6. Отопление

Расчетные параметры наружного воздуха приняты согласно СП 131.13330.2012 «строительная климатология» и СП 60.13330.2012 «Отопление, вентиляция и кондиционирование» и составляют:

- температура воздуха в зимний период года – минус 19 С
- средняя температура отопительного периода – минус 8,1 С
- продолжительность отопительного периода -221 сут

Для создания оптимальных параметров воздуха в жилых помещениях и офисах на 1 этаже в холодный период, проектом предусматривается водное отопление из расчета +21°С в жилых помещениях, в нежилых помещениях 1-го этажа +20°С, подвал +9 °С

Теплоноситель системы отопления вода с параметрами 95/70С. Для поддержания требуемых параметров внутреннего воздуха в холодный период года принята двухтрубная система отопления с нижней разводкой магистральных трубопроводов.

В качестве нагревательных приборов приняты настенные обогреватели "NOBO", высотой 400мм. Каждый прибор оснащен термостатами для контроля температуры на поверхности прибора.

Трубопроводы системы отопления приняты из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 и прокладываются в изоляции с уклоном в сторону узла управления.

Трубопроводы в местах пересечения внутренних стен и перегородок должны быть на одном уровне с поверхностями стен, перегородок. Заделку зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов следует предусматривать негорючими материалами, обеспечивая предел огнестойкости ограждений.

5. Проект организации строительства

5.1 Определение исходных данных

										Лист
										32
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР-270114.65-411201216 ПЗ				

ектное положение, принимается по правилам техники безопасности рав-
ным 0,3 - 0,5 м;

h_0 – высота элемента в положении подъема, м;

h_r – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монти-
руемого элемента до центра крюка крана), м;

Вылет стрелы:

$$L = B + f + f^* + d + R_{\text{пов}} = 28 + 0,7 + 0,7 + 0,4 + 3,6 = 33,4 \text{ м};$$

где B - ширина здания в осях;

f - расстояние от оси здания до центра тяжести самого удаленного от крана
монтируемого элемента;

f^* - расстояние от выступающей части до оси здания;

d - расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана
при его повороте, принимаемое равным 0,7 м при высоте выступающей части
здания до 2 м и 0,4 м при высоте выступающей части здания более 2м;

$R_{\text{пов}}$ - радиус, описываемый хвостовой частью крана при его повороте (зад-
ний габарит), принимаемый по паспортным данным.

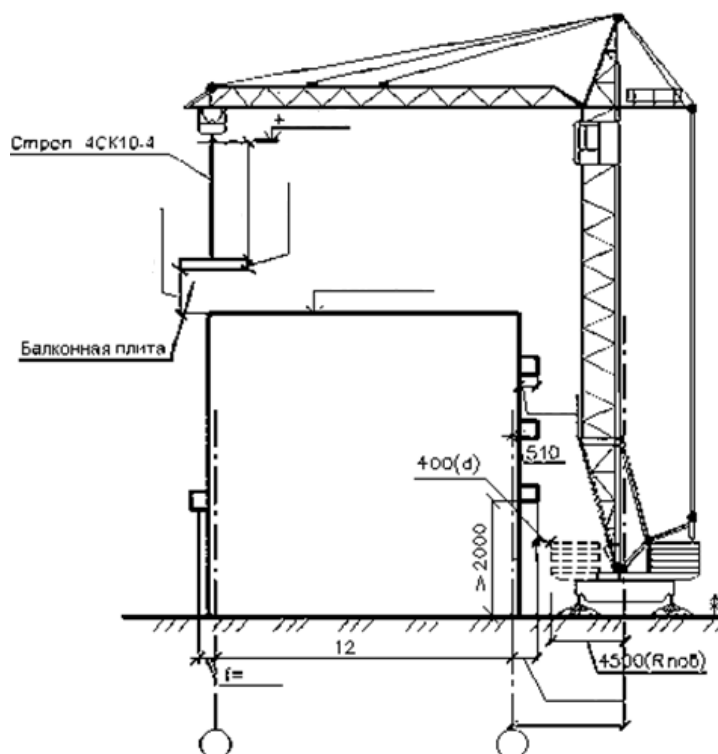


Рисунок 1 – Привязка крана к наземной части здания

По полученным значениям технических параметров крана: грузоподъем-
ность – 1,49 т, высота подъема крюка – 81,12 м, вылет стрелы – 33,4 м, по ката-

										Лист
										34
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата					

логу подбираем башенный кран Кб-676 с грузоподъемностью – 25 т, высотой подъема крюка – 82 м, вылетом стрелы – 50 м.

5.2.1 Расчеты поперечной и продольной привязок крана

Поперечная привязка крановых путей

Установку башенных кранов у здания производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания определяют по формуле:

Установку башенных и стреловых кранов у зданий и сооружений производят исходя из необходимости соблюдения безопасного расстояния между зданием и краном. Расстояние от оси движения крана (подкрановых путей) до строящегося здания определяется по формуле

$$B = b_k/2 + l_{без} = 7,5/2 + 2,6 = 6,35 \text{ м.}$$

где B – минимальное расстояние от оси подкрановых путей до выступающей (или наружной) части здания, м; b_k – ширина колеи крана, принимается по паспортным данным крана, м; $l_{без}$ – безопасное расстояние – минимально допустимое расстояние от оси рельса крана до выступающей части здания (штабеля), м.

Значения для расчетов берем из паспортных данных крана.

5.2.2 Определение зон действия крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которой могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания крана, опасную зону работы крана, зону перемещения груза.

Монтажная зона

Монтажная зона – пространство, в котором возможно падение элемента со здания при его установке и временном закреплении. Величина этой зоны зависит от высоты здания и длины падающего элемента, а так же величины рассеивания при падении.

$$R_{\text{монт.}} = l_{\text{эл}} + l_{\text{рас}} = 1,5 + 5,4 = 6,9 \text{ м;}$$

где $l_{\text{эл}}$ – наибольший габарит перемещаемого груза (поддон с кирпичом); $l_{\text{рас}}$ –

										Лист
										35
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата					

величина отлета падающего груза.

Зона обслуживания краном (рабочая зона)

Рабочая зона крана – пространство, очерчиваемое крюком крана. Она равна максимальному необходимому вылету крана, т.е. $R_{\text{раб}} = 35$ м.

5.2.3 Определение и расчеты опасных зон на строительном генеральном плане

Опасная зона работы крана – это пространство, в котором возможно падение груза при его перемещении краном и с учетом вероятного рассеивания при падении. Определяется по формуле:

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{max}} + 0,5 \cdot b_{\text{эл}} + l_{\text{эл}} + l_{\text{рас}} = 30 + 0,5 \cdot 1,2 + 6,3 + 7,5 = 44,4 \text{ м};$$

где $R_{\text{оп}}$ – опасная зона действия крана; R_{max} – максимальный требуемый вылет крюка крана; $b_{\text{эл}}$ – ширина самого длинного элемента; $l_{\text{эл}}$ – длина самого длинного элемента; $l_{\text{рас}}$ – величина отлета падающего груза.

5.3 Расчет потребности во временных зданиях

На стадии ППР число работников определяют исходя из плана производства работ и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

- количество рабочих – 90 чел. (85%);
- ИТР – 12 чел. (11%);
- МОП, служащие и охрана – 6 чел. (4%);

Итого: 53 чел.

Максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену:

рабочие – $0,7 \cdot 90 = 63$ чел.;

ИТР и служащие – $0,8 \cdot 12 = 10$ чел.;

МОП, служащие и охрана – $0,8 \cdot 6 = 5$ чел.;

Итого: 73 чел.

Таблица 5 – Потребность строительства в кадрах

Категория работающих	Всего		В т.ч. в наиболее многочисленную смену	
	%	Количество	%	Количество
Рабочие	85	90	70	63
ИТР	11	12	80	10

Таблица 6 - Потребность во временных инвентарных зданиях

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная с сушилкой	56,7	20	3
Душевая с умывальной	39,81	20	2
Уборная	5,727	20,5	1
Помещение для обогрева	6,3	7,9	1
Прорабская	40	24	2
Пункт охраны	9	15,6	1
Диспетчерская	24	17,8	2

5.4 Расчет потребности во временном водоснабжении

Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$, хозяйственно-бытовые $Q_{хоз}$ и пожарные $Q_{пож}$ нужды:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 0,19 + 0,42 + 10 = 10,61 \text{ л/с.}$$

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{пр} = K_n \cdot \frac{q_n \cdot P_n \cdot K_q}{3600 \cdot t} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 6 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,19 \text{ л/с}$$

где $q_n = 500$ л - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

P_n - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_q = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$ ч - число часов в смене;

$K_n = 1,2$ - коэффициент на неучтенный расход воды.

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с:

$$Q_{хоз} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot P_d}{60 \cdot t_1} = \frac{15 \cdot 50 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 42 \cdot 0,8}{60 \cdot 45} = 0,42 \text{ л/с}$$

где $q_x = 15$ л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

P_p - численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_q = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_d = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;

P_d - численность пользующихся душем (до 80 % P_p);

$t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч - число часов в смене.

Расход воды для пожаротушения на период строительства:

$$Q_{\text{пож}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/с.}$$

Диаметр магистрального ввода временного водопровода, мм (определяем по расчётному расходу воды):

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{10,61}{3,14 \cdot 1}} = 116,27 \text{ мм}$$

где $Q_{\text{тр.}}$ - требуемый расход воды, л/с; v -скорость движения воды по трубам (для труб большого диаметра 1,5-2 м/с; для труб малого диаметра 0,7-1,2 м/с.).

По сортаменту круглого проката (ГОСТ 8568-77*) подбираем трубу диаметром 120 мм.

В качестве источника водоснабжения принимаем постоянный водопровод. Схема размещения временного водопровода - тупиковая.

Пожарные гидранты размещаются на расстоянии не более 100 м друг от друга. Рекомендуется их размещать не ближе 5 м и не далее 50 м от объекта, а также не далее 2 м от края автомобильной дороги.

5.5 Расчет временного электроснабжения и освещения строительной площадки

Электроэнергия расходуется на производственные силовые потребители (краны, сварочные аппараты, электроинструмент, электрооборудование подсобного производства), технологические нужды (не учтены так как строительномонтажные работы проходят в летний период времени), внутреннее и наружное освещение.

Проектирование электроснабжения производится в следующем порядке:

- 1) определение потребителей и их мощность;
- 2) выявление источников электроэнергии;
- 3) расчет общей потребности в электроэнергии, необходимой мощности трансформатора и его выбор;
- 4) проектирование схемы электросети.

Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительномонтажных работ по формуле:

$$P = L_x \cdot \left(\frac{K_1 \cdot P_M}{\cos E_1} + K_3 \cdot P_{\text{о.в.}} + K_4 \cdot P_{\text{о.н.}} + K_5 \cdot P_{\text{св}} \right) =$$

Нормируемое значение

- внутренние стены лестничных клеток -REI 120;
- наружные ненесущие стены - E 30;
- междуэтажные перекрытия - REI 60;
- марши и площадки лестниц - R 60;
- несущие колонны –R120.

Размеры помещений, количество выходов из них, ширина коридоров и лестничных маршей выполнены с учётом требований по беспрепятственной эвакуации людей и персонала; здание обеспечено требуемым числом эвакуационных выходов с первого и второго этажей. Высота помещений позволяет разместить системы вентиляции и дымоудаления.

Несущие конструкции каркаса выполнены из негорючих материалов; требуемый предел огнестойкости деревянных конструкций стропильных ферм и элементов кровли достигается покрытием указанных конструкций составами, повышающими огнестойкость конструкций .

Утепление фасада выполнено негорючим минераловатным утеплителем и оштукатурено цементно-песчаным раствором; материалы, применяемые в интерьере, имеют необходимые сертификаты по пожарной безопасности.

6.5. Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Запроектированные конструктивные, планировочные, эргономические и инженерно-технические решения эвакуационных путей и выходов здания обеспечивают возможность своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей из здания до наступления угрозы их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара.

Встроенные помещения общественного назначения предусмотрены с изолированными от жилой части здания входами и эвакуационными выходами.

Эвакуация с жилых этажей секций предусмотрена по незадымляемым лестничным клеткам типа Н1. Выход из лестничных клеток типа Н1 предусмотрен непосредственно наружу.

Эвакуация из 1 этажа встроенных помещений осуществляется через выходы непосредственно наружу.

Незадымляемость переходов через наружную воздушную зону, ведущих к незадымляемым лестничным клеткам типа Н1 обеспечена их конструктивными и объемно-планировочными решениями. Между дверными проемами воздушной

										Лист
										43
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР–270114.65-411201216 ПЗ				

зоны и ближайшим окном помещения ширина простенка составляет не менее 2 м. Переходы имеют ширину 1,2 м.

Расстояние от дверей квартир до ближайшего эвакуационного выхода (тамбура при выходе на переходную лоджию при незадымляемой лестничной клетке типа Н1) не превышает 25 м. Высота дверей эвакуационных выходов предусмотрена не менее 1,9 м, а их ширина не менее 1,2 метра.

Двери эвакуационных выходов и другие двери на путях эвакуации предусмотрены открывающимися по направлению выхода из здания.

Внутренняя отделка путей эвакуации, коридоров и лестниц предусмотрена из негорючих материалов.

Эвакуационные выходы и направление эвакуации людей обозначаются световыми указателями, отчетливо видимыми в любое время суток.

6.6. Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при возникновении пожара

Безопасность подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара в проектируемом здании обеспечивается конструктивными и объемно-планировочными, инженерно-техническими решениями:

- устройство проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами и обеспечивающих возможность подъезда пожарной техники к зданию по дорогам с твердым покрытием
- размещение проектируемого здания с соблюдением противопожарных расстояний между проектируемым зданием и существующими зданиями и сооружениями
- применение несущих строительных конструкций с требуемыми показателями пределов огнестойкости и пожарной
- противодымная защита путей следования пожарных подразделений внутри здания, обеспечиваемая за счет использования естественного освещения здания через световые проемы (окна) в наружных стенах
- устройство между маршами внутренних лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей зазоров шириной в плане в свету 100 мм для обеспечения прокладки рукавных линий между маршами лестничной клетки и подачи воды на верхние этажи здания;
-

6.7. Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

										Лист
										44
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР-270114.65-411201216 ПЗ				

Наружное пожаротушение предусмотрено от проектируемых пожарных гидрантов, расположенных на удалении от объекта не более 200 метров и устанавливаемых на сети кольцевого водопровода.

В соответствии с СП 30.13330.2012 жилые этажи здания оборудуются внутренним противопожарным водопроводом, который обеспечивает в течение расчетного времени тушения пожара расход воды не менее чем в 3 струи по 2,5 л/с каждая.

Источником водоснабжения насосной станции внутреннего противопожарного водопровода приняты сети городского водопровода.

Насосная станция по степени обеспеченности подачи воды отнесена к I категории.

В каждой квартире на сети хозяйственно-питьевого водопровода в ваннных или туалетных комнатах предусмотрена установка первичных устройств внутриквартирного пожаротушения.

Установка пожарных кранов предусмотрена в поэтажных коридорах.

Пожарные краны устанавливаются на высоте 1,35 м над полом помещения и размещаются в шкафах. Спаренные пожарные краны допускается устанавливать один над другим, при этом второй кран устанавливается на высоте не менее 1 м от пола.

6.8. Перечень зданий, сооружений, помещений и оборудования, подлежащих защите автоматическими установками пожаротушения и оборудованию автоматической пожарной сигнализацией

Проектом предусмотрена автоматизация следующих систем и процессов жилого комплекса:

- автоматическое включение рабочих насосов внутреннего противопожарного водопровода при срабатывании автоматической пожарной сигнализации, либо нажатии кнопок дистанционного пуска в пожарных шкафах;
- автоматическое включение резервных насосов внутреннего противопожарного водопровода при невыходе на рабочий режим рабочих насосов;
- автоматическое включение резервных насосов внутреннего противопожарного водопровода (запитанных от резервного ввода) при отключении электропитания рабочих насосов;
- автоматическое включение системами управления эвакуации людей при пожаре;
- автоматическое отключение систем общеобменной вентиляции;
- включение систем дымоудаления;
- включение систем подпора воздуха в лифтовые шахты;

										Лист
										45
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата	БР-270114.65-411201216 ПЗ				

Встроенные помещения общественного назначения, а также прихожие квартир, поэтажные коридоры, включая лифтовые холлы, оборудуются автоматической пожарной сигнализацией.

Жилые помещения квартир (кроме санузлов) оборудуются автономными дымовыми пожарными извещателями.

6.9. Описание организационно – технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности объекта капитального строительства

Система обеспечения пожарной безопасности объектов капитального строительства включает в себя следующие организационно технические мероприятия, обязательные к реализации в процессе эксплуатации объектов:

- назначение лиц, персонально ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, технологического оборудования; за содержание в исправном состоянии систем противопожарной защиты и пожарной техники;
- установление на объекте соответствующего противопожарного режима;
- постоянный контроль соблюдения пожарной безопасности объектов комиссиями производственного контроля
- своевременное выполнение предписаний государственных надзорных органов;
- проведение на постоянной основе ежеквартальных противопожарных инструктажей и ежегодных занятий по пожарно-техническому минимуму для работников подрядных организаций, выполняющих работы;
- обеспечение объекта первичными средствами пожаротушения, пожарной техникой и оборудованием, огнетушащими средствами, а также средствами противопожарной пропаганды;
- разработка планов тушения пожара
- создание добровольных пожарных дружин из числа работников объектов;
- проведение ежемесячных учебно-тренировочных занятий по тушению условных пожаров.

7. Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Все нормы приняты в соответствии СП 59. 13330. 2012 «Доступность здания и сооружений для маломобильных групп населения»

Проектом учтена возможность свободного передвижения маломобильных групп населения по участку и свободного доступа в здание жилых домов.

Для инвалидов и маломобильных групп населения предусмотрен пандус шириной 1.00 м с уклоном 1:20 , с бортиками и ограждениями по боковым сторонам. Данный пандус ведет на входную площадку размером не менее 1,5 на 1,5м. Поручни у пандусов высотой 0,9м.

										Лист
										46
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата					

Стоимость проектных работ на строительство жилого дома определяем по СБЦП 81-020-03-2001 на проектные работы для строительства в соответствии с требованиями МДС 81-35-2004.

Базовая цена разработки проектной и рабочей документации определяется по формуле:

$$C = (a + bx) \times K$$

где «а» и «b» - постоянные величины для определенного интервала основного показателя проектируемого объекта, в тыс. руб.;

x - основной показатель проектируемого объекта;

K - коэффициент, отражающий инфляционные процессы в проектировании на момент определения цены проектных работ для строительства объекта (индекс изменения сметной стоимости проектных работ для строительства к справочникам базовых цен на проектные работы на I квартал 2017 года к уровню базовых цен по состоянию на 01.01.2001 года – 3,99).

В справочнике базовых цен приведены показатели для жилого дома до 20 этажей (СБЦП-2001-03 табл. 1 п. 10).

Соответственно принимаем a= 2045,578 тыс. руб., b= 0,145 тыс.руб.

Базовая цена на разработку проектной и рабочей документации жилого дома. Таким образом базовая цена разработки проектной документации на объект «Жилой дом» составит:

$$C = C_1 + C_2 + C_3$$

Расчет стоимости проектных работ на строительство Жилого дома приведен в Смете №1

										Лист
										50
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата					

**Смета №1
на проектные (изыскательные) работы**

Наименование предприятия, здания, сооружения, стадии проектирования, этапа, вида проектно или изыскательных работ Жилой дом

Наименование проектной (изыскательной) организации _____

Наименование организации заказчика _____

Наименование работ: Разработка архитектурного проекта – Жилой дом.

№ п/п	Характеристика предприятия, здания, сооружения или виды работ	Номер частей, глав, таблиц, процентов, параграфов и пунктов указаний к разделу Справочника базовых цен на проектные и изыскательские работы для строительства	Расчет стоимости $(a + bx) \times K_i$ или (объем строительно-монтажных работ)*проц. 100 или количество*цена	Стоимость тыс. руб.
1	2	3	4	5
1	Жилые дома свыше 20 этажей, м3	СБЦП-2001-03 таблица 1, п.10	$a= 2045,578$ тыс. руб., $b= 0,145$ тыс.руб. $C_1 = \sum(a + bx);$ $C_1=2045,57+0,145*32128$ C_1*1	6704,13
2	Детский образовательный центр, м2	СБЦП-2001-03 таблица 12, п.8	$a= 667,06$ тыс. руб., $b= 0,07$ тыс.руб. $C_2 = \sum(a + bx);$ $C_2=667,06+0,07*401,6$ $C_2*0,8$	556,13
3	Всего стоимость проектных работ на Жилой дом			7260,26
4	Стоимость разработки ПД	СБЦП 81-20-03-2001 п.1.5	40%	2904,10
5	Итого: с учетом индекса изменения сметной стоимости на проектные работы к базе 2001	Приложение 3 к письму Минрегиона России №8802-ХМ/09 от 20.03.2017	3,99	10569,91
6	Итого по смете			10569,91
7	НДС		18%	1902,58
8	Итого с НДС			12472,49

Итого по смете: Двенадцать миллионов четыреста семьдесят две тысячи четыреста девяносто

Руководитель проектной организации _____

Главный инженер проекта _____

Стоимость работ по разработке проектной документации с учетом коэффициентов составляет 12472,49 тыс. руб.

8.3 Определение стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам

При составлении сметной документации на строительство дворца спорта были использованы следующие нормативно-правовые документы:

- Приказ № 481 от 04 октября 2011 г. Министерства регионального развития Российской Федерации «Об утверждении Методических рекомендаций по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры»;
- МДС 81-02-12-2011 «Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - Укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры»;
- НЦС 81-02-2014 «Государственные сметные нормативы. Укрупнённые нормативы цены строительства НЦС-2014»;
- НЦС 81-02-01-2014. Жилые здания;
- НЦС 81-02-16-2014 «Элементы благоустройства территории»;
- НЦС 81-02-17-2014 «Озеленение»;
- Приложение №17 к приказу от 28 августа 2014 г. №506/пр Минстроя;
- Индексы-дефляторы. Информация Министерства экономического развития Российской Федерации;
- Налоговый кодекс Российской Федерации.

Расчет стоимости строительства производится по укрупненным нормативам цены строительства (далее НЦС), согласно, приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 августа 2014 г. №506/пр.

При определении стоимости строительства по НЦС 81-02-01-2014, показатели учитывают стоимость всего комплекса работ и затрат на возведение объектов, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость инженерного и технологического оборудования, мебели и инвентаря. В показателях учтена вся номенклатура затрат, которые предусматриваются действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения основных, вспомогательных и сопутствующих этапов работ для строительства объекта в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами.

Особые условия строительства объекта учитываются коэффициентами, предусмотренными в технических частях сборников НЦС и приказа Министерства регионального развития Российской федерации №481 от 04.10.2011 года.

										Лист
										52
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата					

Дополнительные транспортные расходы учитываются применением зональных коэффициентов изменения стоимости строительства в разрезе субъекта Российской Федерации. Рекомендуется учитывать регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства.

Показатели укрупненного норматива цены строительства приведены в таблице 7.3.

Таблица 3 – Показатели укрупненного норматива цены строительства

Номера расценок	Наименование объекта, единица измерения	Норматив цены строительства на 01.01.2014, тыс. руб.
Таблица 01-05-001 Жилые здания высотные (более 16 этажей) кирпичные с монолитным каркасом Измеритель: 1 м ²		
01-05-001-004	22-ух этажное здание из пористого кирпича с монолитным каркасом	31,34

Стоимости строительства жилого дома площадью 10040 м² составляет 314653,6 тыс. руб.

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется определять по формуле:

$$C_{\text{пр}} = [(НЦС \times M \times K_c \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{зон}}) + Z_p] \times I_{\text{пр}} + НДС$$

где:

НЦС – укрупненный норматив цены строительства Жилого дома для базового района в уровне цен на начало текущего года (НЦС 81-02-01-2014, раздел 1, 06-01-001);

M – мощность планируемого к строительству объекта-10040 м²;

I_{пр} – прогнозный индекс, определяемый на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальное вложение (инвестиции);

K_{тр} – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен Красноярского края (прил. 17 приказ №643);

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах (прил. 3, приказ №441), для Красноярского края сейсмичность – 9 баллов

K_{зон} – коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах района (прил. 2, приказ №481);

Z_p – дополнительные затраты;

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора рекомендуется осуществлять по формуле:

$$K_{пр} = \frac{\frac{\text{Ин. стр}}{100} \times \left(100 + \frac{\text{ипл. п.} - 100}{2}\right)}{100}$$

где:

Ин.стр. – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)» от даты уровня цен, принятого в НЦС до планируемой даты начала строительства, в процентах;

Ипл.п. – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)» на планируемую продолжительность строительства объекта, рассчитываемого по НЦС, в процентах.

Также при расчете стоимости возведения объекта учитываются затраты на элементы благоустройства территории, принятые по НЦС-16-2014 (табл. 16-02-005).

Стоимость строительства по укрупненным нормативам составляет 417986,56 тыс. руб. без учета стоимости инженерного оборудования для энерго-сбережения и устройства наружных электрических сетей и сетей водоснабжения, канализации.

Таблица 4 – Техничко-экономические показатели Жилого дома

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
1	2
Наименование объекта	25 этажный жилой дом в г. Красноярск
Местонахождение объекта	Красноярский край, г. Красноярск
Функциональное назначение	Жилое здание
Площадь земельного участка, м ²	3600 м ²
Площадь зданий и сооружений, м ²	480 м ²
Количество этажей, шт	25
Высота этажа, м	3,2
Количество квартир, шт	125
Строительный объем, всего, м ³ в том числе надземной части	32128 м ³
Полная сметная стоимость строительства, всего, тыс. руб.	417986,56
Сметная стоимость 1 м ² площади, руб.	41,63
Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема, руб.	13010
Продолжительность строительства, мес	18

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Положение о выпускной квалификационной работе студентов, обучающихся по программам подготовки бакалавров в ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет». Принято на заседании Ученого совета СФУ 24.06.2013г. (протокол №6). – Красноярск, 2013.

2. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.

Состав проектной и рабочей документации по строительству и требованиям к оформлению

3. ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.

4. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.

5. ГОСТ 21.502-2007 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения проектной и рабочей документации металлических конструкций. – Введ. с 01.01.2009. – Москва: Стандартинформ, 2008. – 20с.

6. Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).

7. ГОСТ 2.316 – 2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. – Взамен ГОСТ 2316 – 68; введ. 01.07.2009. – Москва: Стандартинформ, 2009.

8. ГОСТ 2.304-81 с изм. №№1,2. Единая система конструкторской документации. Шрифты чертежные. – Введ. 01.01.82. – Москва: Стандартинформ, 2007. -21с.

9. ГОСТ 2.302 - 68* Единая система конструкторской документации. Масштабы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3451 – 59*; введ. 01.01.71. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 3с.

10. ГОСТ 2.301 – 68* Единая система конструкторской документации. Форматы (с Изменениями №№ 1, 2, 3). Межгосударственный стандарт. – Взамен ГОСТ 3450-60; введен 01.01.71. - Москва: Стандартинформ, 2007. – 4с.

Архитектурно-строительный раздел

11. СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II- 26-76.
12. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*.
13. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013.
14. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.
15. СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13 - 88.
16. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009
17. СП 31-114-2004 Правила проектирования жилых и общественных зданий для строительства в сейсмических районах.
18. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01- 2001.
19. СанПиН 2.1.2.2564-09 Гигиенические требования к размещению, устройству, оборудованию, содержанию, санитарно-гигиеническому и противоэпидемическому режиму организаций здравоохранения и социального обслуживания, предназначенных для проживания лиц пожилого возраста и инвалидов, санитарно-гигиеническому и противоэпидемическому режиму их работы.

Расчетно-конструктивный раздел Бетонные, железобетонные и каменные конструкции

20. СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.
21. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
22. Кузнецов, В.С. Железобетонные конструкции многоэтажных зданий. Курсовое и дипломное проектирование: учеб. пособие для студентов спец. «Промышленное и гражданское строительство / В.С. Кузнецов. – М.: АСВ, 2010. – 197 с.
23. Железобетонные и каменные конструкции: учеб. для студентов вузов направления «Строительство», спец. «Промышленное и гражданское строитель-

										Лист
										56
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата					

БР-270114.65-411201216 ПЗ

35. "О саморегулируемых организациях". Федеральный закон от 1 декабря 2007 г. № 315-ФЗ.
36. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 г № 190 - ФЗ. - М.: Юрайт- Издат. 2006. - 83 с.
37. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Общие требования. - Взамен СНиП 12-03-99; введ. 2001-09-01. - М.: Книга - сервис, 2003.
38. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве: в 2ч. Ч.2. Строительное производство. - Взамен разд. 8-18 СНиП III-4-80.* введ.2001- 09-01. - М.: Книга-сервис, 2003.
39. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991. Экономика строительства
40. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012
41. Ардзинов, В.Д. Сметное дело в строительстве: самоучитель./ В.Д. Ардзинов, Н.И. Барановская, А.И. Курочкин. - СПб.: Питер, 2009. -480 с.
42. Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.
43. СБЦП 81-2001-03 Объекты жилищно-гражданского строительства. Справочник базовых цен на проектные работы для строительства
44. МДС 81-35.2004. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. - Введ. 2004-03-09. — М.: Госстрой России, 2004. Изм. Подпись Дата Лист БР–08.03.01.10 ПЗ Кол.уч Лист №док

Безопасность жизнедеятельности

45. Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций (СО 153-34.21.122-2003). – М.: Издательство МЭИ, 2004. – 57 с.
46. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.09.2001. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 64 с.
47. Коптев, Д.В. Безопасность труда в строительстве. Инженерные расчеты по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» / Д.В. Коптев, Г.Г. Орлов, В.И. Булыгин. – М.: АСВ, 2003. – 348 с.

						БР–270114.65-411201216 ПЗ	Лист
							58
Изм.	Кол.у	Лист.	№док	Подпись	Дата		

48. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – М.: ГУП ЦПП, 2002. – 64 с.
49. Долин, П.А. Справочник по технике безопасности/ П.А. Долин. – М.: Энергоиздат, 1998. – 800с.
50. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. (с изменениями №1,2). – Введ. 01.01.1998. – М.: ГУП ЦПП, 1998. – 14с.
51. Баратов, А.Н. Пожарная безопасность: учебное пособие / А.Н. Баратов, В.А. Пчелинцев. – М.; АСВ, 1997. – 176 с.
52. Правила пожарной безопасности при производстве строительного- монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1995. – 48 с.
53. Пчелинцев, В.А. Охрана труда в строительстве: учебник для строительных ВУЗов и факультетов. /В. А. Пчелинцев, Д.В. Коптев, Г.Г. Орлов. – М.: Стройиздат, 1991. – 228с.
54. Инженерные решения по охране труда в строительстве: справочник / Под ред. Г.Г. Орлова. – М.: Стройиздат, 1985. – 278 с. 55.Ройтман, М.Я. Основы противопожарного нормирования в строительстве/ М.Я. Ройтман. – М.: Стройиздат, 1985. – 573 с

Схема расположения ростверков

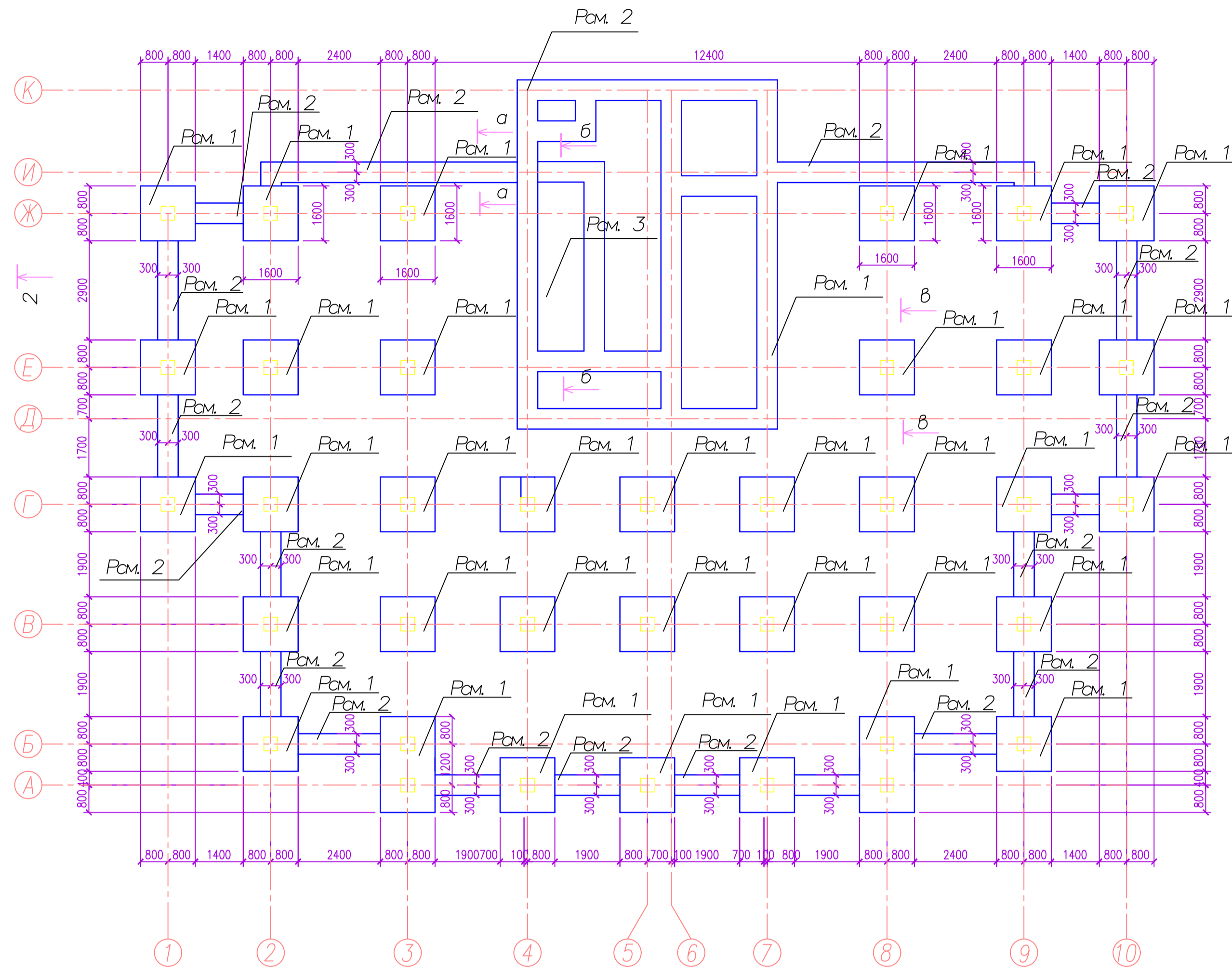
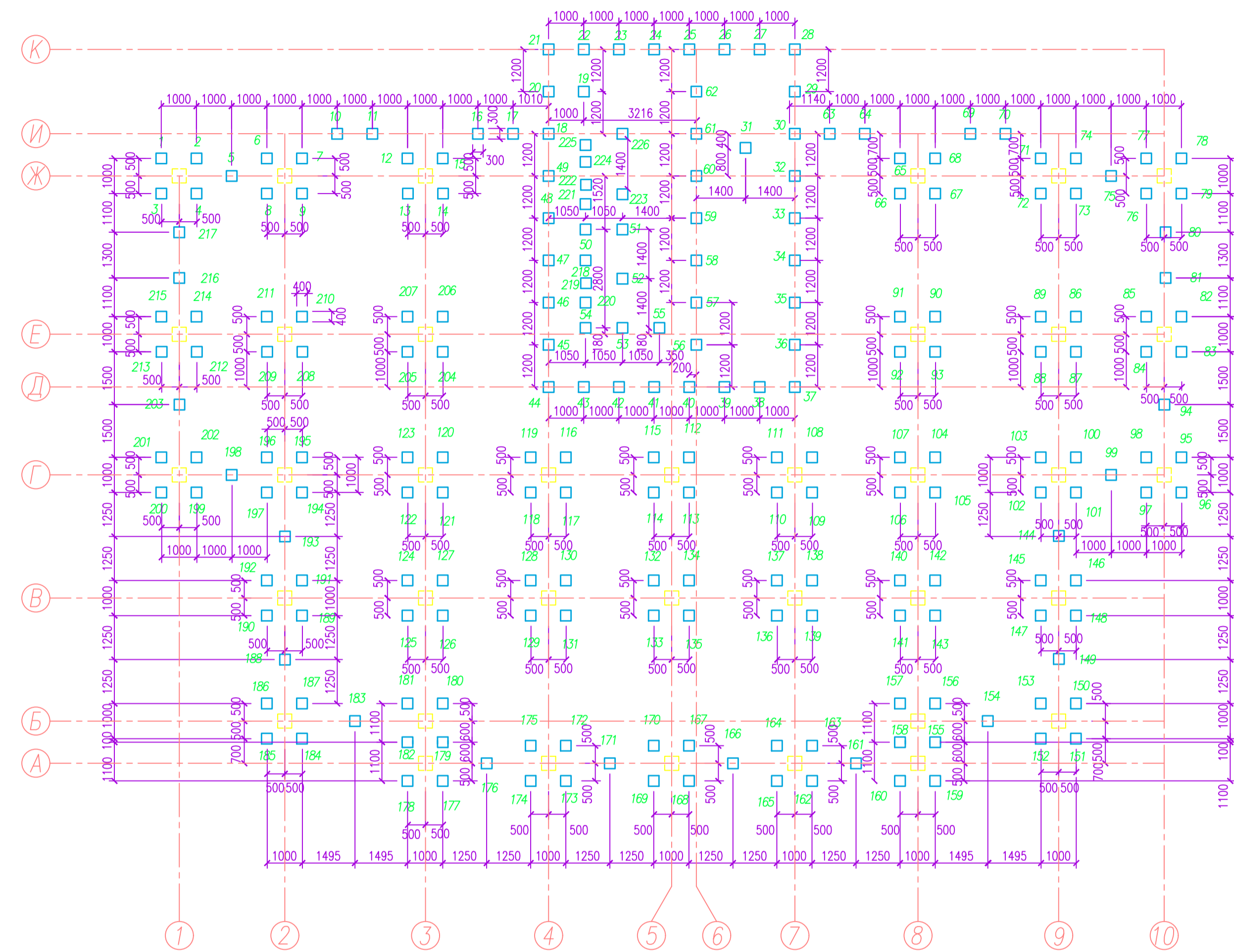


Схема расположения свай

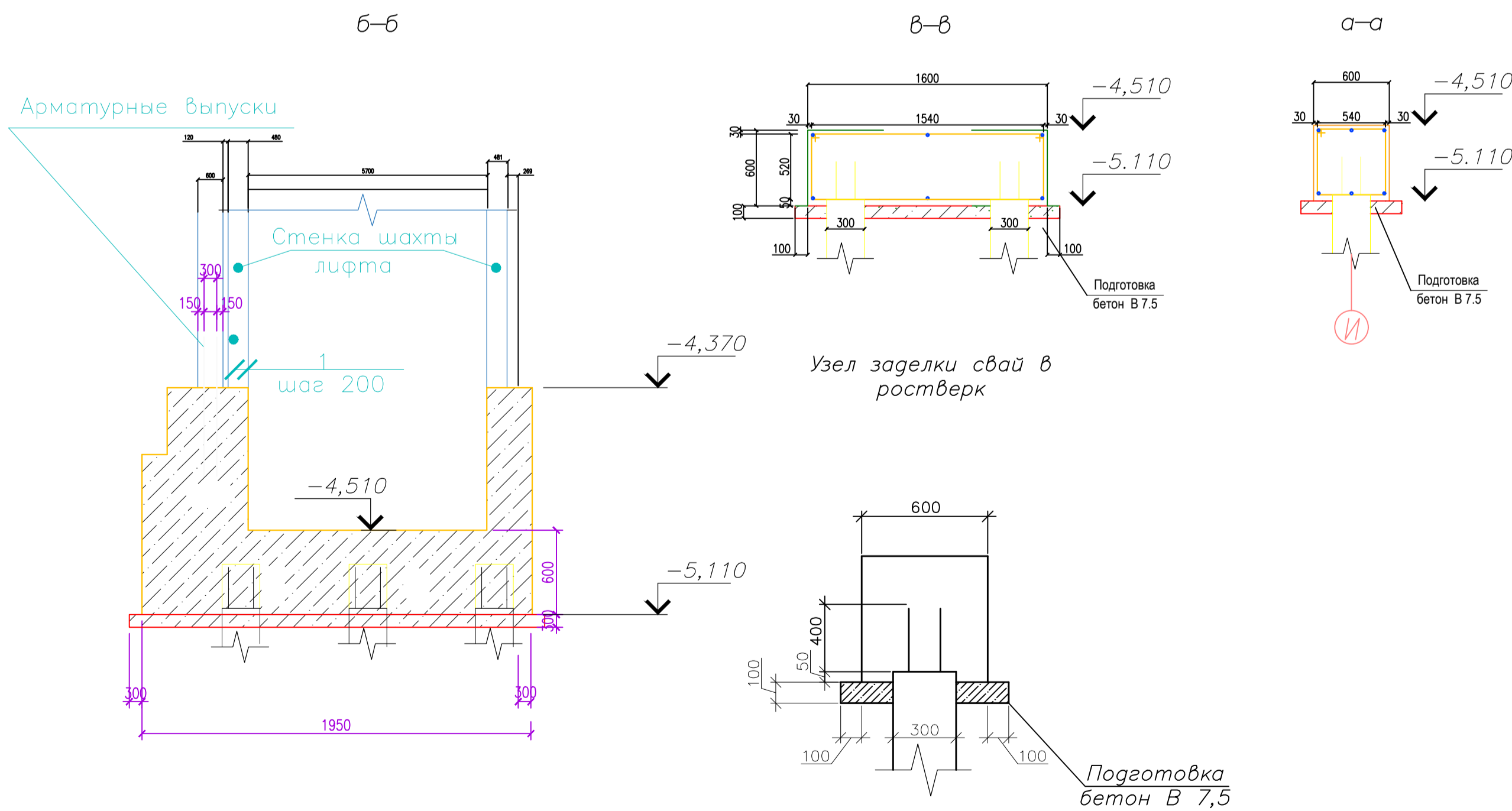


Спецификация свай

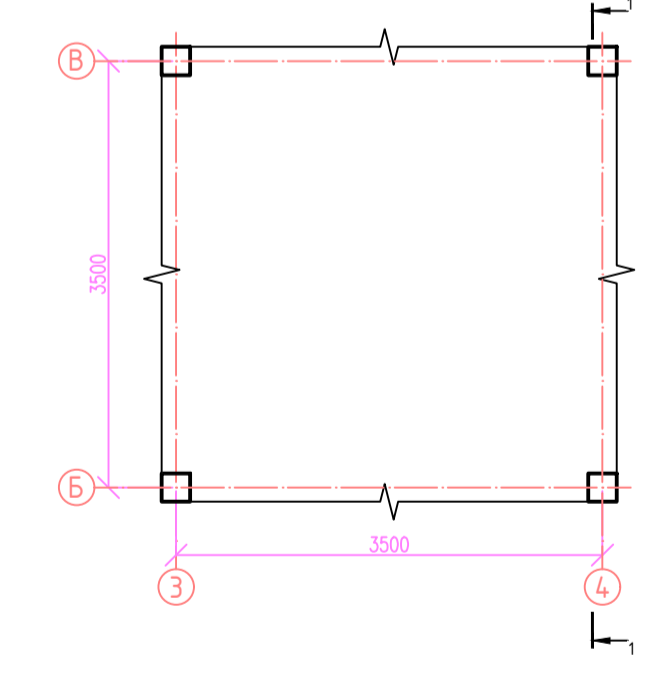
Поз.	Обозначения	Наименования	Кол.	Масса ед. кг.	Примечание
1-226	Серия 1.011.1-10 выпуск 1	Свая бурозабивная СВ0.40-11	226	1380	Бетон В25

Спецификация элементов

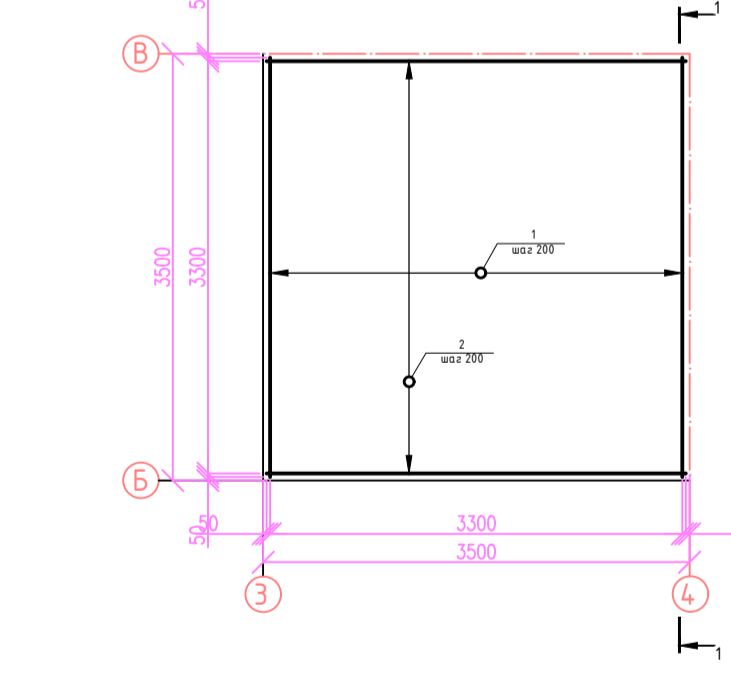
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Вес ед., кг	Примечание
Нижнее армирование					
1	ГОСТ 5781-82*	Ф8 А400, l = 3400 м	30	2,39	
2	ГОСТ 5781-82*	Ф10 А400, l = 3400 м	30	3,64	
Верхнее армирование					
3	ГОСТ 5781-82*	Ф10 А400, l = 3400 м	30	3,64	
4	ГОСТ 5781-82*	Ф12 А400, l = 3400 м	30	5,24	
5	ГОСТ 5781-82*	Ф16 А400, l = 1000 м	12	1,58	
6	ГОСТ 5781-82*	Ф20 А400, l = 800 м	16	1,98	
Поперечное армирование					
7	ГОСТ 5781-82*	Ф6 А240, l = 140 м	360	0,35	
		Материалы			Бетон В20 W4 F100



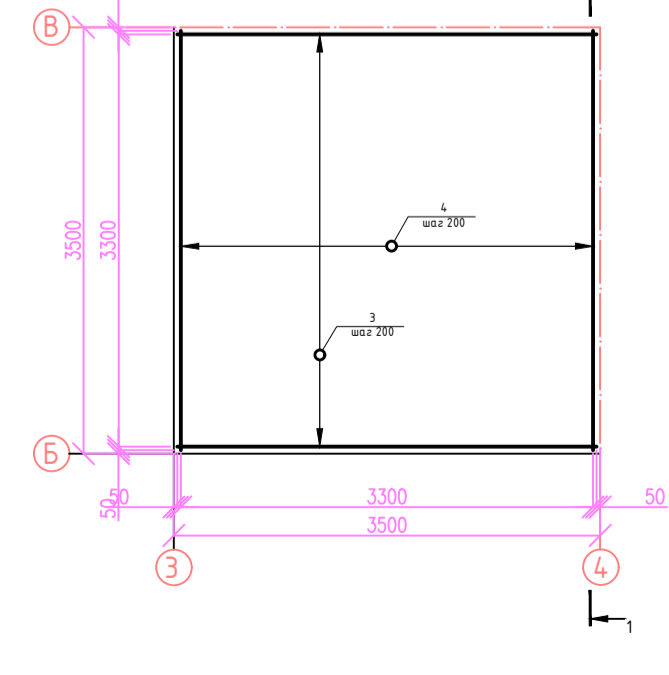
Опалубочный план монолитного перекрытия на отметке +3.290



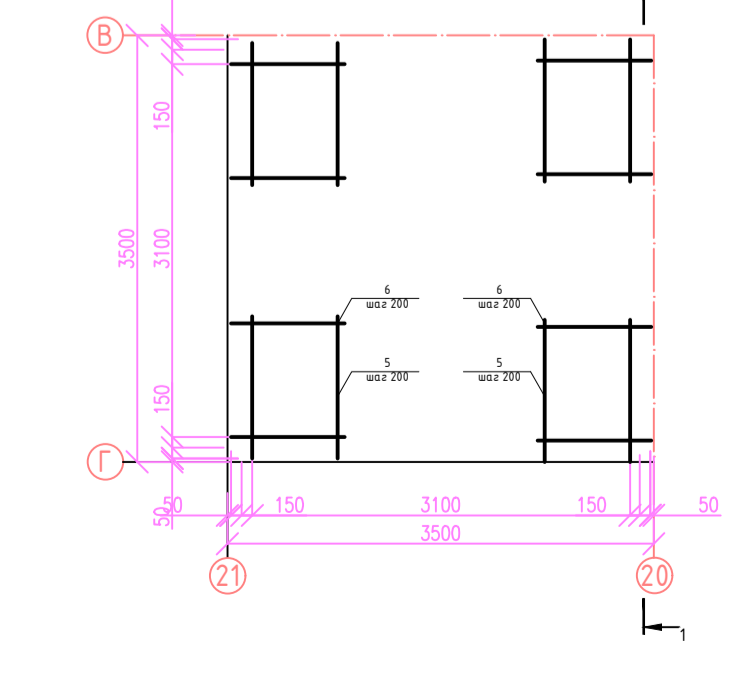
Армирование монолитного перекрытия на отметке +3.290 (нижняя арматура)



Армирование монолитного перекрытия на отметке +3.290 (верхняя арматура)



Армирование монолитного перекрытия на отметке +3.290 (дополнительная верхняя арматура)



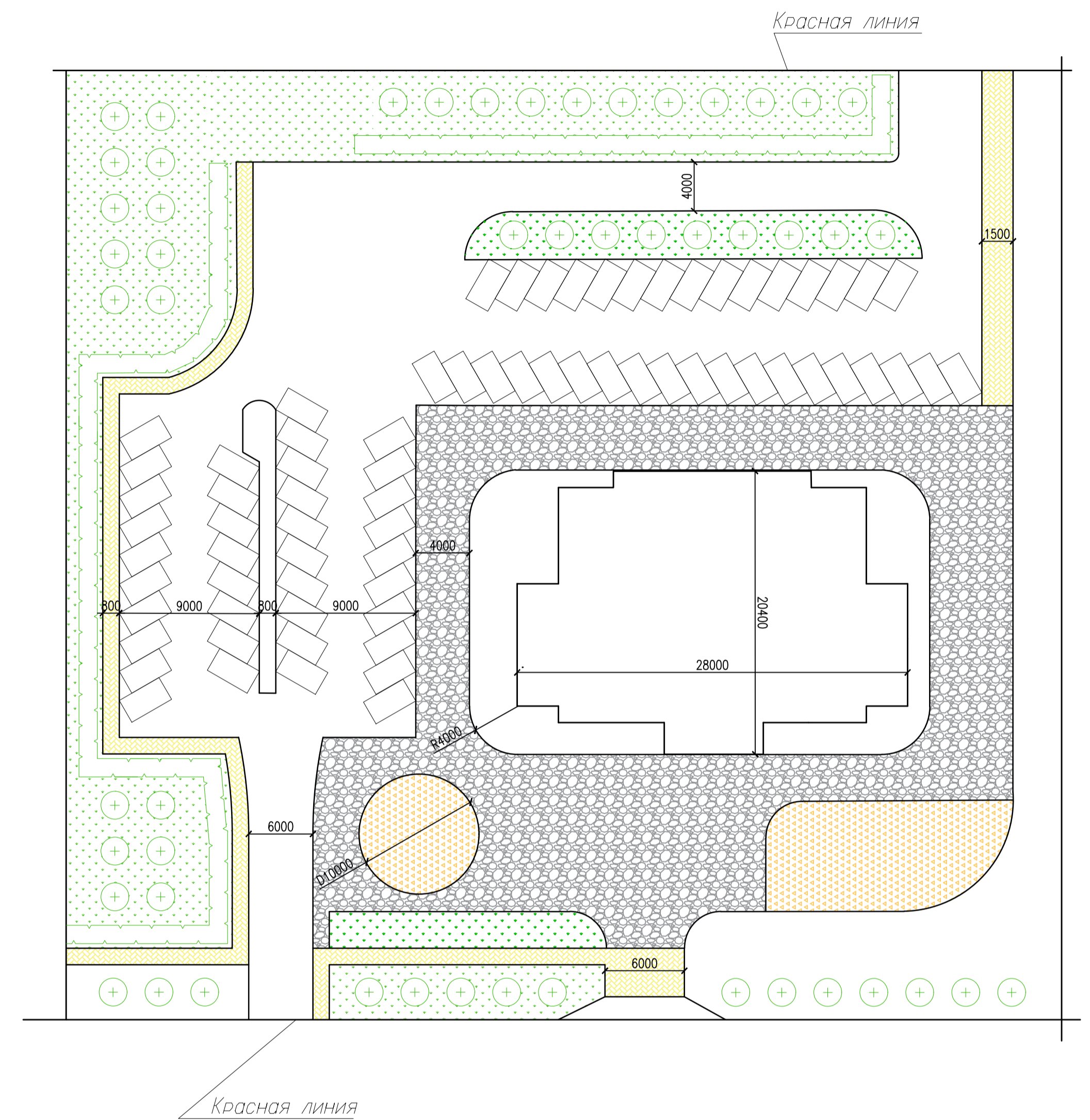
Составлены	
Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	



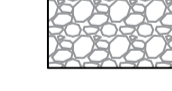

БР 08.03.01.10 - 4.11201216				
ФГАОУ ВПО СФУ ИСИ				
Изм.	Калуч.	Лист	Мод.	Дата
Разработал	Мащенко В.В.			
Руководитель	Сергучева Е.Г.			
Консультант	Сергучева Е.Г.			
Н. Контроль	Сергучева Е.Г.			
Зав. кафедрой	Назаров Р.А.			
25-этажный жилой дом в г. Красноярск			Стадия	Лист
Схема расположения ростверков, схема расположения свай, разрезы			У	4
Кафедра ПЗиЭН			Листов	5

Объемная модель



Генеральный план



-  Газонная трава
-  Тротуарная плитка из искусственного камня
-  Тротуарная плитка из натурального камня
-  Резиновое покрытие для детских площадок

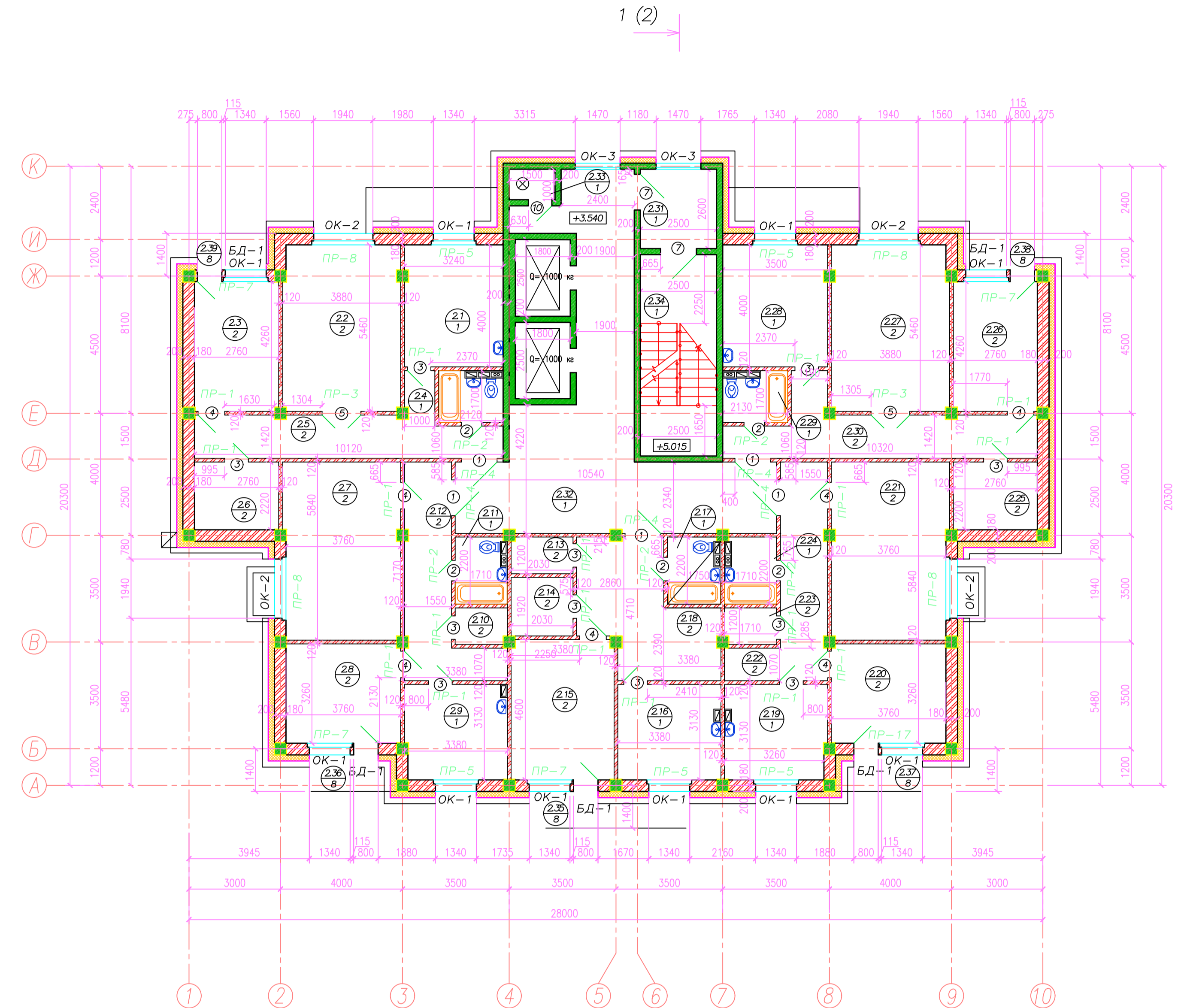
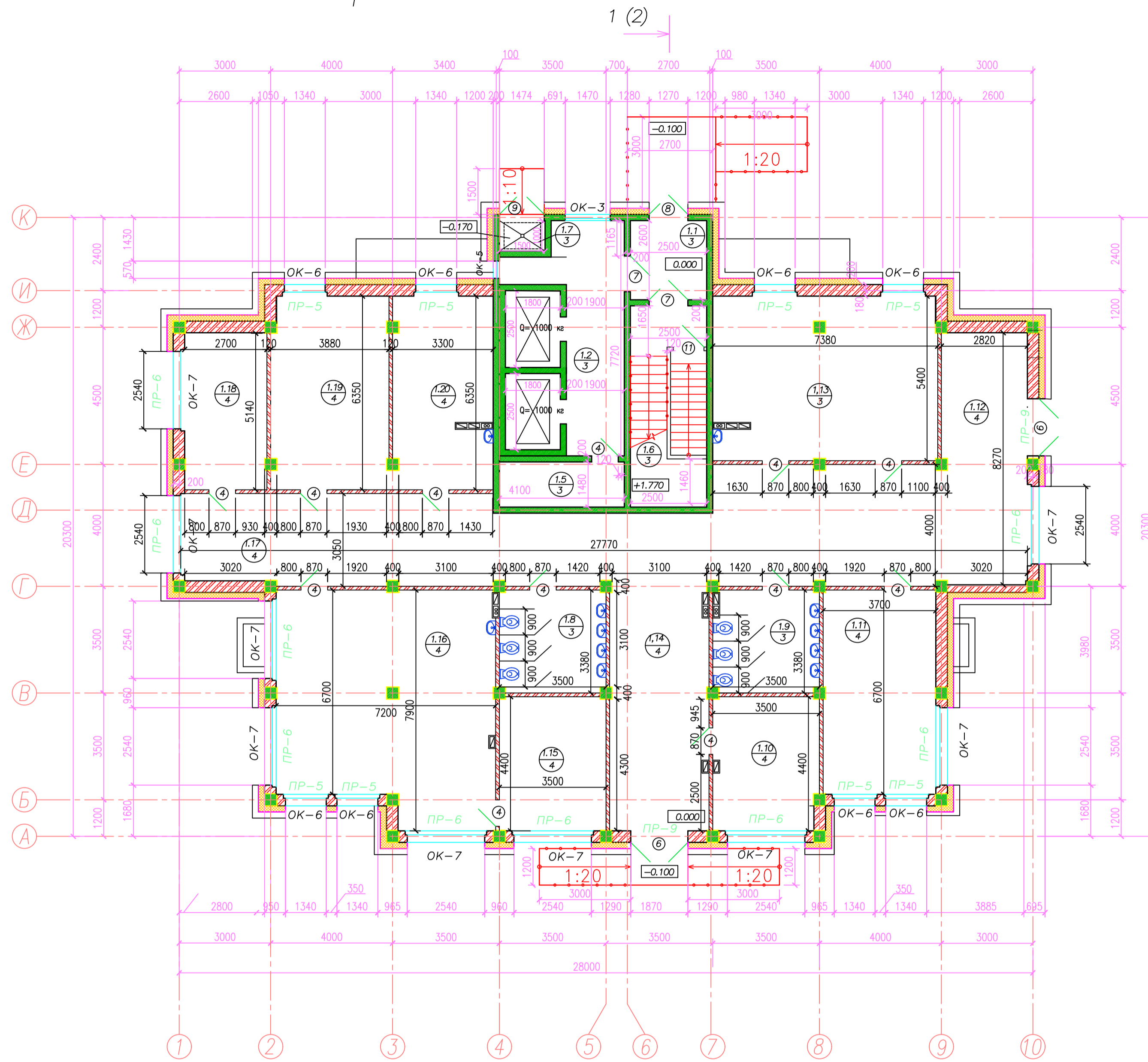
Ситуационная схема



						БР 08.03.01.10 - 411201216			
						ФГАОУ ВПО СФУ ИСИ			
Изм.	Колуч.	Лист	Мод.	Подпись	Дата	25-этажный жилой дом в г. Красноярск	Студия	Лист	Листов
Разработал							У	1	6
Руководитель									
Консультант									
Н. Контроль									
						Генеральный план, Объемная модель, Ситуационная схема		Кафедра ПЗиЭН	
						Зав. кафедрой Назиров Р.А.		Формат А1	

План первого этажа на отметке 0.000

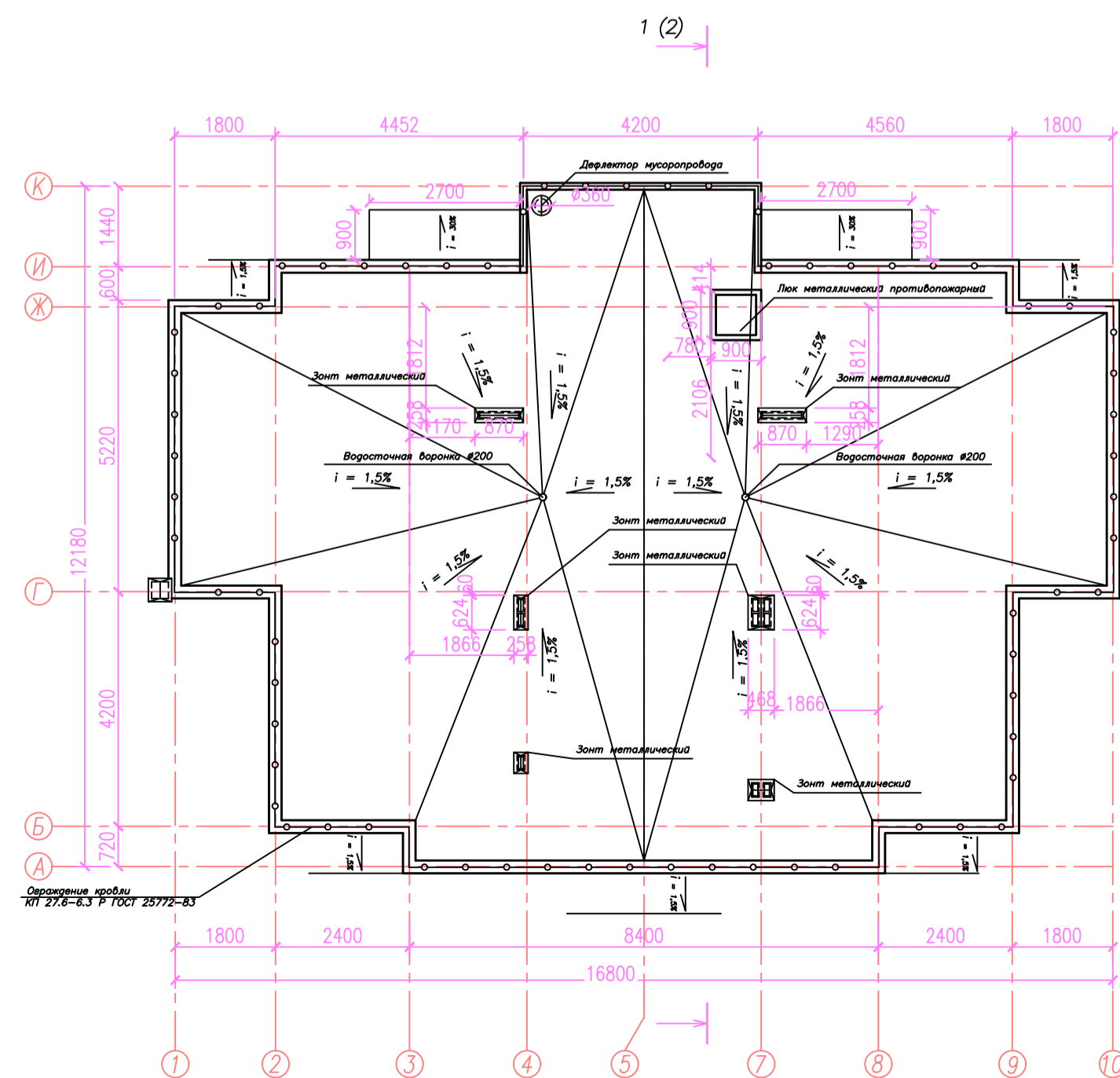
План типового этажа на отметке +3.540



План кровли

Экспликация помещений типового этажа

Экспликация помещения первого этажа



Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
2.1	Кухня	13.1	
2.2	Гостиная	20.9	
2.3	Спальня	11.7	
2.4	Совмещенный С/У	3.6	
2.5	Холл	16.0	
2.6	Кладовая	3.7	
2.7	Гостиная	22.1	
2.8	Спальня	12.1	
2.9	Кухня	10.4	
2.10	Кладовая	2.0	
2.11	Совмещенный С/У	3.7	
2.12	Холл	12.9	
2.13	Гардеробная	2.4	
2.14	Кладовая	3.9	
2.15	Гостиная	15.4	
2.16	Кухня	10.6	
2.17	Совмещенный С/У	3.7	
2.18	Холл	15.9	
2.19	Кухня	10.4	

Продолжение

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
2.20	Спальня	12.1	
2.21	Гостиная	22.1	
2.22	Холл	12.9	
2.23	Кладовая	2.0	
2.24	Совмещенный С/У	3.7	
2.25	Кладовая	3.7	
2.26	Спальня	11.7	
2.27	Гостиная	20.9	
2.28	Кухня	13.8	
2.29	Совмещенный С/У	3.6	
2.30	Холл	16.0	
2.31	Тамбур	6.5	
2.32	Лестничная площадка	55.4	
2.33	Мусоропровод	1.5	
2.34	Лестничная клетка	16.5	
2.35	Балкон	7.5	
2.36	Балкон	4.1	
2.37	Балкон	4.1	
2.38	Балкон	3.5	
2.39	Балкон	3.5	

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
1.1	Тамбур	6.5	
1.2	Холл	15.3	
1.5	Колясочная	6.1	
1.6	Лестничная клетка	16.5	
1.7	Мусоросборная камера	1.5	
1.8	Туалет мужской	11.83	
1.9	Туалет женский	11.83	
1.10	Учебный кабинет	15.4	
1.11	Учебный кабинет	24.79	
1.12	Развлекательная зона	23.32	
1.13	Класс прикладного творчества	39.82	
1.14	Коридор	25.42	
1.15	Кладовая	15.4	

Продолжение

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
1.16	Класс художественной школы	54.44	
1.17	Холл	75	
1.18	Кабинет робототехники	13.77	
1.17	Кабинет тьютеники	24.13	
1.18	Администрация	20.95	

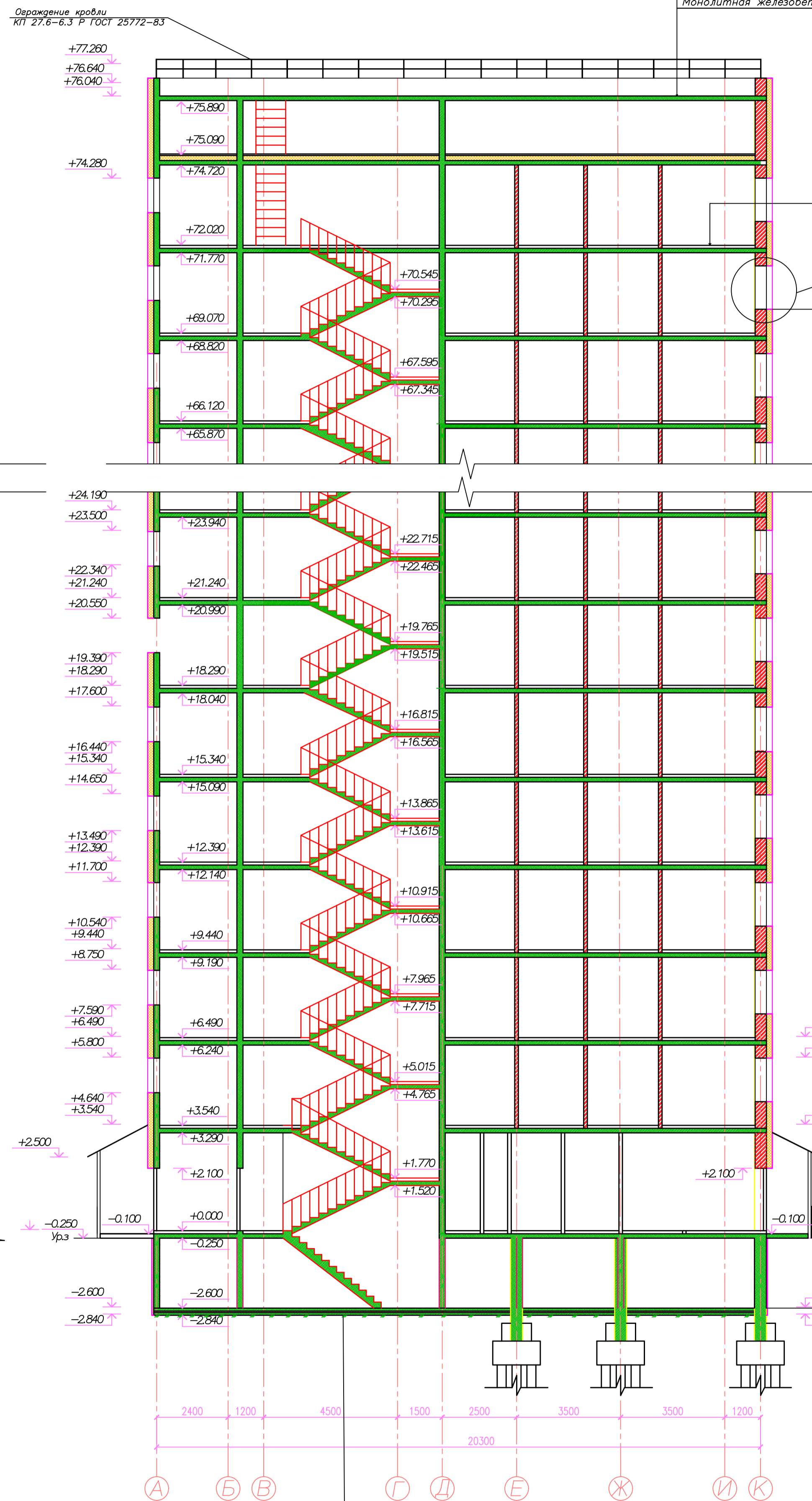
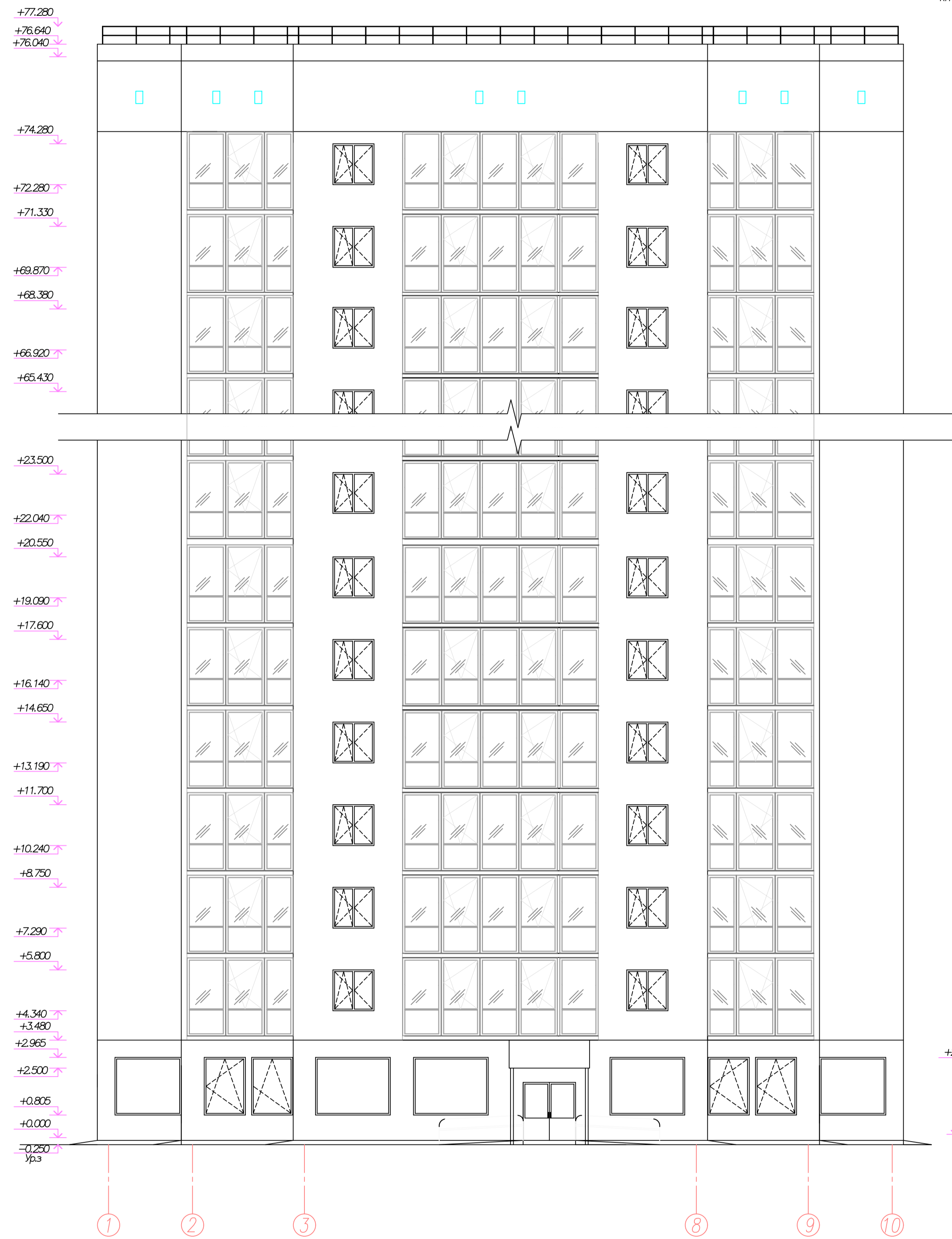
Составлены	
Взам. инж. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

БР 08.03.01.10 - 411201216				
ФГАОУ ВПО СФУ ИСИ				
25-этажный жилой дом в г. Красноярск				
План первого этажа, План второго этажа, План кровли				
Кафедра ПЗиЭН				
Формат А1				

Фасад 1-10

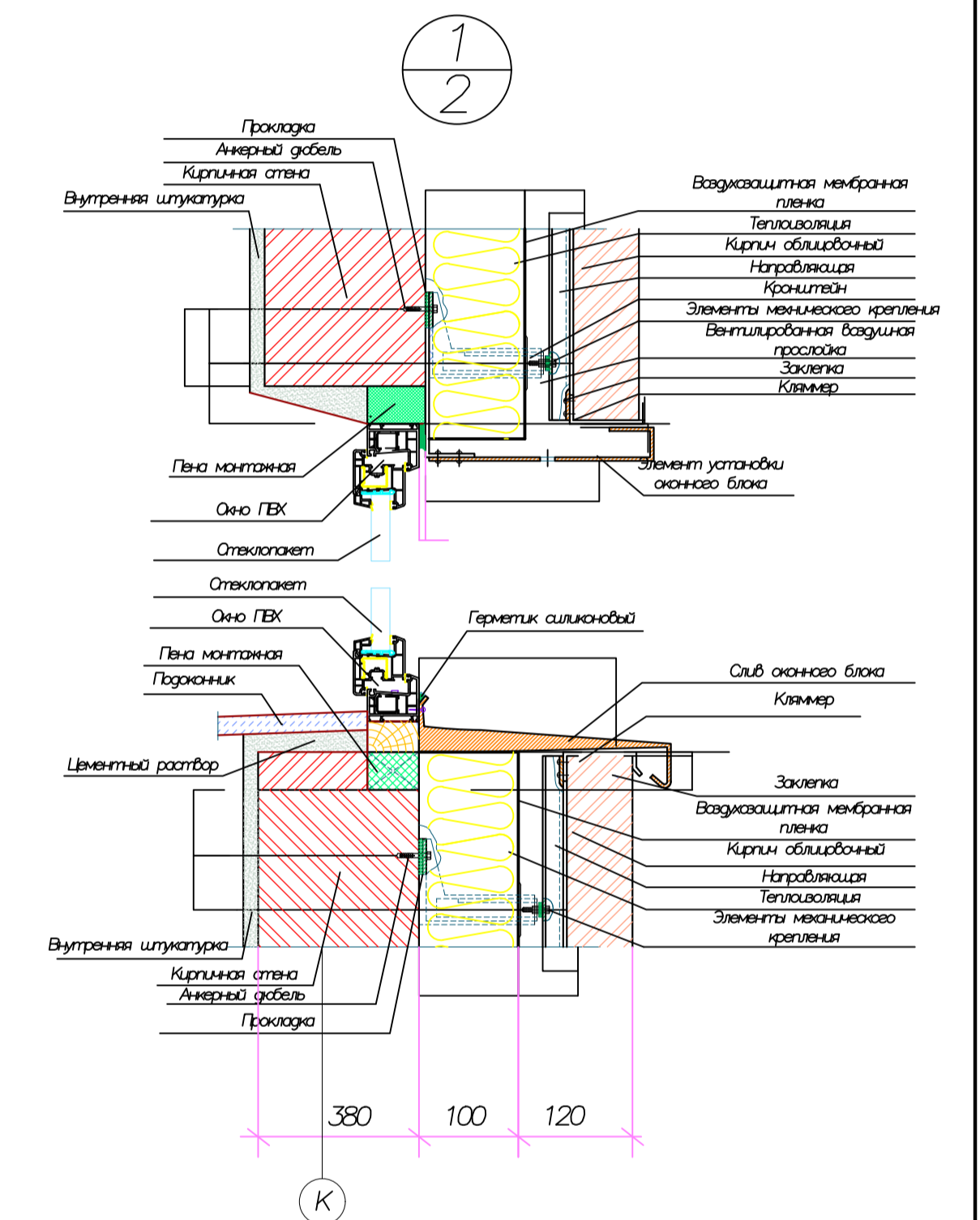
Разрез 2-2

Верхний слой кровельного ковра Техноласт ЭКП - 4 мм
 Нижний слой кровельного ковра Унифлекс ВЕНТ ЭПВ - 2,8 мм
 Битумный праймер ТехноНИКОЛЬ - 1 мм
 Стяжка из цементно-песчаного раствора армированная сеткой ГОСТ 23279-85 - 40мм
 Разуклонка из керамзита - 210 мм
 Полиэтиленовая пленка 200 мкм - 1 слой
 Пароизоляционная модифицированная битумная мастика Бикростол ПП1 - 2,5 мм
 Монолитная железобетонная плита - 150мм



Керамическая плитка, ГОСТ 6787-2001, 9 мм
 Цементно-песчаная стяжка М300, 30 мм
 Звукоизоляция РОСКИВОЛ Акустик Баттлс, 50 мм
 Пароизоляция ТехноНИКОЛЬ ТУ 5774-001-94384219-2007
 Монолитная ж/б плита перекрытия В25 F150 W8, 150 мм

Кладка из камней POROTHERM 2НФ, 120мм
 Воздушная прослойка 30мм
 LIPIA XPS N-III-04, 100мм
 Кладка из керамического пустотного кирпича, 380мм
 Раствор цементно-песчаный, 20мм



Керамическая плитка, ГОСТ 6787-2001, 9 мм
 Цементно-песчаная стяжка М300, 38 мм
 Утеплитель РОСКИВОЛ Флор Баттлс, 50 мм
 Гидроизоляция ТехноНИКОЛЬ СТО 72746455-3.1.8-2014, 3 мм
 Монолитная ж/б плита перекрытия В25 F150 W8, 150 мм

БР 08.03.01.10 - 411201216					
ФГАОУ ВПО СФУ ИСИ					
Изм.	Колуч.	Лист	Мод.	Подпись	Дата
Разработал	Мащенко В.В.				
Руководитель	Сергучева Е.Г.				
Консультант	Сергучева Е.Г.				
И. Контроль	Сергучева Е.Г.				
Зав. кафедрой	Назаров Р.А.				
25-этажный жилой дом в г. Красноярск				Стация	Лист
Фасад 1-10, Разрез 1-1, Узел 1				У	3
				Листов	6
				Кафедра ПЗиЭН	