



## Содержание

1.	Архитектурные решения. ....	5
1.1.	Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	5
1.2.	Обоснование принятых объемно - пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства .....	5
1.3.	Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	5
1.4.	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	6
1.5	Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей .....	7
1.6	Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия .....	7
1.7.	Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полету воздушных судов .....	7
1.8.	Описание решений по декоративно- художественной и цветовой отделке интерьеров для объектов непроизводственного назначения.....	7
1.9	Конструктивные и объемно – планировочные решения. ....	8
1.9.1	Сведения о топографических, инженерно – геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка .....	8
1.9.2	Описание и обоснование конструктивных решений.....	8
1.9.3	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость здания .....	9
1.9.4	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основного назначения....	11
1.10.	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: .....	12
1.10.1.	Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций: .....	12
1.10.2.	Снижение шума и вибраций .....	12

					<b>БР-08.03.01.01ПЗ</b>			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разработал	Кузнецов Н.К.				16-ти этажный жилой дом в квартале микрорайона “Высотный” Октябрьского района г. Красноярске	Стадия	Лист	Листов
						У	95	
Руководитель	Ластовка А.В.				<b>СКИУС</b>			
Н. контр	Ластовка А.В.							
Зав. кафедрой	Георгиев С.В.							

1.10.3. Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений.....	12
1.10.4. Снижение загазованности помещения.....	12
1.10.5. Удаление избытков тепла .....	12
1.10.6. Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	13
1.10.7. Пожарная безопасность.....	13
1.10.8 Характеристики и обоснование конструкций полов, кровли, перегородок и отделки помещений .....	13
1.11 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения .....	16
1.12 Инженерные решения, обеспечивающие защиту территории объекта от опасных природных и техногенных процессов.....	17
1.11 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	17
2 Расчетно- конструктивный раздел .....	19
Компоновка конструктивной схемы .....	19
2.1 Сбор нагрузок на плиту покрытия .....	19
2.1.1 Временная нагрузка .....	19
2.1.2 Постоянные нагрузки .....	19
2.1.3 Кратковременная нагрузка.....	21
2.2 Поверочный расчет плиты покрытия .....	22
2.2.1 Определение усилий и напряжений в плите .....	22
2.2.2 Определение расчетных сочетаний усилий.....	25
2.3 Определение прогиба плиты .....	25
2.4 Определение диаметра арматуры в плите.....	26
2.5 Проверка прочности плиты .....	29
2.6 Расчет армирования внутренней стеновой панели .....	29
3. Основания и фундаменты .....	33
3.1 Исходные данные для проектирования .....	33
3.2 Оценка грунтовых условий участка застройки .....	33
3.3 Сбор нагрузок .....	36
3.3 Расчет забивной сваи.....	39
3.4 Расчёт фундамента мелкого заложения.....	42
3.5 Выводы .....	45

4	ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	48
4.1	Область применения технологической карты на устройство плит перекрытия	48
4.2	Общие положения.....	48
4.3	Организация и технология выполнения работ .....	49
4.4	Требования к качеству работ .....	54
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах .....	57
4.7	Техника безопасности и охрана труда .....	61
4.10	Технико-экономические показатели .....	62
5	ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА .....	64
5.1	Область применения строительного генерального плана .....	64
5.2	Выбор и размещение грузоподъемных механизмов .....	64
5.3	Потребность в трудовых ресурсах.....	66
5.4	Потребность во временных инвентарных зданиях .....	66
5.5	Расчет и проектирование складов.....	67
5.6	Проектирование временных дорог и проездов .....	68
5.7	Расход водоснабжения строительной площадки.....	69
5.8	Расчет электроснабжения строительной площадки.....	70
5.9	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.....	72
5.10	Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	73
5.11	Технико-экономические показатели .....	73
5.12	Определение нормативной продолжительности строительства.....	73
6	Экономика строительства .....	75
6.1	Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС ...	75
6.2	Составление локального сметного расчета.....	77
6.3	Технико-экономические показатели проекта.....	79
	Список используемых источников.....	82
	ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	87
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	90

## РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «16-ти этажный жилой дом в квартале микрорайона “Высотный” Октябрьского района г. Красноярск» содержит 100 страниц текстового документа, 37 использованных источников, 7 листов графического материала.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- архитектурно – строительный;
- расчётно – конструктивный;
- раздел фундаментов;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – 16-ти этажный жилой дом на 95 квартир

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтверждение умений решать на основе полученных знаний инженерно – строительные задачи;
- демонстрация подготовленности к практической работе в условиях современного строительства.

Задачи разработки проекта:

- проектирование многоквартирного дома с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм.

В результате расчета были определены оптимальные конструктивные и архитектурные решения. Была разработана технологическая карта на устройство плит перекрытия, по техническим параметрам и технико – экономическим показателям выбран грузоподъемный механизм для производства работ, разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Представлен локальный сметный расчет на устройство плит перекрытия в ценах по состоянию на I квартал 2021 г.

## **1. Архитектурные решения.**

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

Здание в плане имеет стандартную форму, расстояние в осях: 1-17–27 м; А-С – 24 м.

В доме запроектировано 95 квартир, из них 14 – трехкомнатные, 50 – двухкомнатных, 31 — однокомнатных.

На плане 1 этажа жилого дома запроектировано 5 квартир, ТСЖ, электрощитовая и помещение для уборочного инвентаря.

На плане 2-16 этажей- по 6 квартир

Квартиры ориентированы на юг, запад и восток

Каждая квартира с 1 по 16 этажи имеет остекленное неотапливаемое помещение. Дом оборудован мусоропроводом.

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

В соответствие с градостроительным планом объект капитального строительства располагается в пределах места допустимого размещения объектов капитального строительства, соблюдая все минимальные требуемые отступы от границ земельного участка, и от существующих зданий и строений, в связи с чем можно констатировать, что объект капитального строительства располагается в пределах места допустимого строительства.

Требований к предельному количеству этажей и (или) предельной этажности здания, размещенного на участке, согласно градостроительному плану, не предъявляется.

Максимальный процент застройки так же не регламентируется.

Соблюдение предельных параметров разрешенного строительства объектов капитального строительства выполнено.

### **1.3. Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

Отделка стеновых панелей:

- Отделка стеновых, торцевых, парапетных панелей, ризалитов с 1-17 этаж - керамическая плитка и окраска фасадной краской. Стеновые панели, находящиеся в пределах остекляемых лоджий окрасить фасадной краской на строительной площадке.

- Наружные стеновые панели лестничной-лифтового узла и входов лестнично-лифтового узла выполнить с облицовкой керамической плиткой.
- Для окраски ж/б поверхностей использовать акриловую водно- дисперсионную краску ВД-АК-121Ф (ТУ 2316-001-41064153-96).
- Ограждение лоджий - асбестоцементный лист, окрашенный фасадной акриловой водно-дисперсионной краской ВД-АК-121АЦ (ТУ 2316-001-41064153-96), по оштукатуренной поверхности, внутри белый, снаружи - по RAL
- По внутреннему контуру лоджий организовать ограждение на высоту 1,2 м.
- Козырьки входов в жилую часть окрасить фасадной акриловой водно-дисперсионной краской ВД-АК121Ф (ТУ 2316-001-41064153-96) на строительной площадке.
- Цоколь окрасить фасадной краской на строительной площадке.
- Крыльца и входы в техподполье оштукатурить и окрасить согласно цветовому решению фасадов.
- Металлические ограждения крылец, двери входные и другие металлические конструкции окрасить порошковым красителем.
- Цветовое решение окна и балконные двери - деревянные со стеклопакетами по ГОСТ 24700-99, окраска за 2 раза масляной краской, цвет белый.
- Светопрозрачные конструкции лоджий выполнить из алюминиевых профилей системы Татпроф "ЭК-640". Светопрозрачные конструкции тамбуров летних входов выполнить из алюминиевых профилей системы Татпроф "ЭК-640". Заполнение витражей:
  - стекло листовое марки М1 (ГОСТ 111-2001) толщиной 6 мм.
  - асбестоцементный лист двусторонней окраски толщиной 6 мм.
  - площадки тамбуров и крылец летних выходов - керамогранит с шероховатой поверхностью

#### **1.4. Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Двери внутренние - деревянные по ГОСТ 6629-88.

Внутренняя отделка квартир выполняется в соответствии с их функциональным назначением. Отделка стен жилых помещений, кухонь, коридоров предусмотрена оклейкой обоями улучшенного качества, в сан.узлах- окраска водостойкой краской . Покрытие пола в жилых помещениях квартир, кухнях и коридорах со 2 по 16 этажи- линолеум на теплозвукоизолирующей основе, уложенный "на сухую" по ж/б перекрытию. Это обеспечивает нормативную тепло- и звукоизоляцию. Покрытие пола в сан.узлах -керамическая плитка с гидроизоляцией.

Так как первый этаж расположен над неотапливаемым тех.подпольем, пол в помещениях квартир с утеплителем, сверху утеплителя -цементно-песчаная стяжка. В санузлах и КУИ предусматривается гидроизоляция пола. В жилых комнатах, кухнях 1 этажа укладывается термомат "Unimat». Покрытие пола в жилых помещениях квартир,

кухнях и коридорах 1 этажа - линолеум; в санузлах - керамическая плитка с гидроизоляцией.

На полу технического этажа укладывается утеплитель и закрывается армированной цементно-песчаной стяжкой толщиной 50 мм. Это обеспечивает расчетную температуру помещений на верхнем этаже. Кровля рулонная утепленная по железобетонным плитам. Водосток внутренний.

### **1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей производится через светопроемы в наружных стенах здания. Коэффициент естественного освещения с учетом конструкции остекления и заполнения проемов не менее нормативных данных.

### **1.6 Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия**

Для обеспечения нормативного шумового, вибрационного и электромагнитного воздействия на проживающих, жилые комнаты на этажах не примыкают к лестничной клетке, электрощитовой, мусорокамере, лифтовой шахте, согласно нормативным документам. Несущие внутренние стены, толщиной 160мм, обеспечивают нормативную звуко- и теплоизоляцию, как между комнатами, так и между квартирами.

### **1.7. Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полету воздушных судов**

Для обеспечения безопасности полета воздушных судов в проекте выполнено подключение заградительных светодиодных огней 2СДЗО (с фотоэлементом)

### **1.8. Описание решений по декоративно- художественной и цветовой отделке интерьеров для объектов непроизводственного назначения**

Интерьеры жилого дома выполнены в спокойной цветовой гамме. Двери на путях эвакуации имеют окраску, контрастную со стенами. Выполнена разметка, окраска и маркировка согласно требованиям СП 59.13330.2012.



## 1.9 Конструктивные и объемно – планировочные решения.

### 1.9.1 Сведения о топографических, инженерно – геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка

Данный район строительства по СП 131.13330-2018 "Строительная климатология" характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- Строительный климатический район – IV;
- Преобладающее направление ветра: летом - западное, зимой - юго-западное;
- Скоростной напор ветра – 38 кгс/м.кв;
- Температура наиболее холодной пятидневки: - 39 °С;
- Расчетная макс. температура воздуха наиболее жаркого месяца: +25,8°С;
- Расчетная зимняя температура воздуха: -40°С;
- Абсолютная минимальная температура воздуха: - 53 °С;
- Средняя температура отопительного периода: - 6,5 °С;
- Продолжительность отопительного периода – 235 сут.;
- Согласно п.5 изменений №2 к СП 20.13330.2016, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли равно 1,8 кПа (180 кг/м<sup>2</sup>) – II снеговой район;
- Нормативное ветровое давление - 0.38 кПа (38 кг/ м<sup>2</sup>), III ветровой район;
- Сейсмичность района по СП 14.13330. 2018 - 7 баллов;
- Зимой средняя температура -17 °С , летом средняя температура +17 °С.
- Огнестойкость здания: II

### 1.9.2 Описание и обоснование конструктивных решений

- Выпускной квалификационной работой предусматривается строительство жилого здания в г. Красноярск
- Здание шестнадцати этажное, длиной 27,0 м. (в осях 1-17) и шириной 24,0 м (в осях А-С).
- За относительную отметку 0.000 принята лицевая поверхность площадки лифтового холла 1-го этажа, соответствующая абсолютной отметке 225,450. Полы в квартирах первого этажа на отм. +0,080.
- Конструктивная схема дома решена с несущими поперечными и продольными стенами, при шаге поперечных стен 3,0 и 4,5 м, с опиранием перекрытия на стены по контуру. Модульная сетка 1,5 x 1,5м.
- Ограждающие конструкции здания – панели из тяжелого бетона В25;
- Прочность и устойчивость конструкций обеспечивается работой коробки блок -

секции как пространственной неизменяемой системы, образуемой жесткими вертикальными и горизонтальными диафрагмами, расположенными в трёх взаимно перпендикулярных направлениях и соединяемыми между собой в местах их взаимного пересечения;

- Фундамент свайный с монолитным ростверком.
- Кровля – покрытие СибЭласт В, 3,8мм - (1 слой) СибЭласт Н, 3,8мм - (1 слой). Отвод дождевых и талых вод с кровли с помощью внутреннего отвода воды;
- Стены внутренние толщиной 160мм из тяжелого бетона В25 с 1 по 6 этаж; В15 с 7 по 16 этаж.
- Окна – оконные и балконные дверные блоки - ПВХ с заполнением двухкамерным стеклопакетом.
- Двери наружные:- стальные по ГОСТ 31173-2016;
- Двери внутренние:- деревянные ламинированные (межкомнатные) по ТУ 16.23.11-002-90394882-2018;- стальные по ГОСТ 31173-2016.

### **1.9.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость здания**

Прочность и устойчивость конструкций обеспечивается работой коробки секции как пространственной неизменяемой системы, образуемой жесткими вертикальными и горизонтальными диафрагмами, расположенными в трех взаимно перпендикулярных направлениях и соединяемыми между собой в местах их взаимного пересечения.

Наружные стены надземной части здания - трехслойные керамзитобетонные с дискретными связями панели с оконными блоками ГОСТ 30674 (стеклопакет СПД 4М1-14-4М1-14Аг-И4 по ГОСТ 24866) толщиной 350мм, несущие, класс керамзитобетона В15, F50, толщина несущего слоя 140мм для 1-6 этажей, толщина несущего слоя 110мм для 7-16 этажей. В качестве теплоизоляционного слоя в наружных стеновых панелях предусматриваются плиты пенополистирол ППС20 ( $\gamma=20$  кг/м<sup>3</sup>) ГОСТ 15588-2014.

Стены внутренние надземной части здания – несущие, железобетонные панели толщиной 160 мм, класс бетона В25 для стен 1-6 этажей, класс бетона В15 для 7-17 этажей.

Панели наружных и внутренних стен 1-4 этажей устанавливать на растворе М200; панели 5-8 этажей устанавливать на растворе М150; панели 9-16 этажей-на растворе М100.

Перекрытия – плоские железобетонные плиты толщиной 160 мм, класс бетона В15.

Плиты перекрытия 1-4 этажей устанавливаются на растворе М200, плиты перекрытия 5-8 этажей устанавливаются на растворе М150, плиты перекрытия 9-16 этажей и покрытия - на растворе М100.

Балконы и лоджии – железобетонные плиты толщиной 100-80 мм, класс бетона В25, F200, W4. Ограждение лоджий состоит из 2 частей:

декоративная - светопрозрачное ограждение из алюминиевых профилей с заполнением стеклом и окрашенными асбестоцементными листами.

конструктивная - внутреннее ограждение, представляющее собой перила на собственных стойках, выполненное из стальной прямоугольной трубы.

Перегородки внутренние (в т.ч. сан.узлов) – сборные железобетонные панели толщиной 60 мм, класс бетона В15.

Лестницы – сборные железобетонные марши и площадки, класс бетона В25.

Лифт пассажирский г/п Q=400, V=1м/с, размер тюбинга 1920x1770 мм, высота подъема кабины 45,74 м, число остановок кабины 17. Предел огнестойкости дверей шахты лифта не менее EI 30 согласно табл.24 "Технического регламента о требованиях пожарной безопасности" №123-ФЗ.

Лифт грузопассажирский г/п Q=630 кг, V=1 м/с, размер тюбинга 1920x2870 мм, высота подъема кабины 45,74 м, число остановок 18. Предел огнестойкости дверей шахты лифта не менее EI 60 согласно п. 5.1.7 ГОСТ Р 53296-2009.

Крыша – совмещенная утепленная с внутренним отводом воды.

Плиты перекрытия вентиляционных шахт – сборные железобетонные плиты, толщиной 120 мм, класс бетона В15, F75, W4.

Плиты входа – железобетонная плоская плита с мозаичным покрытием, класс бетона В15, F100, W4.

Конструкции жилого дома выполнены из материалов, устойчивых к воздействию окружающей среды и соответствующих II степени огнестойкости здания. Монтажные элементы соединений наружных стен между собой, с внутренними стенами, балконных плит с плитами перекрытий и плит перекрытия между собой покрываются протекторным грунтом и заделываются цементно-песчаным раствором. Все металлические изделия покрываются эмалью ПФ-133 за 2 раза по грунтовке ПФ-021.

Мусоропровод с мусорокамерой на 1 этаже, со сменным контейнером и очистным устройством разработан в соответствии с ТУ 25.99.11-001-15922030-2018. Ствол трехслойный: внутренний слой – оцинкованная сталь толщиной 0,5-1,0 мм, наружный слой - сталь оцинкованная толщиной 0,5-1,0 мм с заполнением свободного пространства огнестойким и шумопоглощающим материалом. Заделка прохода ствола через перекрытие минплитой из каменной ваты.

Все железобетонные изделия — заводского изготовления полной заводской готовности, изготавливаются на специализированных технологических линиях завода "Культбытстрой".

Перевозка изделий до строительной площадки осуществляется панелевозами, строительство ведется автокранами и башенными кранами, сваи забивают дизель-молотом. Все работы должны выполняться с соблюдением требований СП

70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции", СП 45.13330.2017  
"Земляные сооружения, основания и фундаменты".

#### 1.9.4 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей основного назначения

- Жилой дом состоит из одной секции.
- На 1 этаже располагается 5 квартир: однокомнатных – 1; двухкомнатных – 4;
- Со 2 по 16 этаж располагается 6 квартир: однокомнатных – 2; двухкомнатных – 3; трехкомнатных – 1.

• ПОКАЗАТЕЛИ по секции:

1-комнатных 40,37/42,56 м <sup>2</sup>	31 шт.
2-комнатных 64,69/66,12 м <sup>2</sup>	1 шт.
2-комнатных 64,69/66,02 м <sup>2</sup>	15 шт.
2-комнатных 64,11/68,73 м <sup>2</sup>	15 шт.
2-комнатных 64,11/65,64 м <sup>2</sup>	17 шт.
2-комнатных 62,69/67,319 м <sup>2</sup>	1 шт.
3-комнатных 80,42/82,81 м <sup>2</sup>	15 шт.
ИТОГО: 5 607,02/5 832,07 м <sup>2</sup>	95 шт.

ТЭП:

• Площадь балконов и летних помещ.	-786,92 м <sup>2</sup>
• Площадь жилого здания	-8 457,32 м <sup>2</sup>
• Площадь застройки	-558,35 м <sup>2</sup>
• Строительный объем выше отм. 0.000	-24 756,8 м <sup>3</sup>
• Строительный объем ниже отм. 0.000	-1 077 м <sup>3</sup>
• Строительный объем всего	-25 833,8 м <sup>3</sup>

## **1.10. Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих:**

### **1.10.1. Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций:**

По результатам теплотехнического расчета ограждающих конструкций в проекте применяются современные теплоизоляционные материалы, отвечающие требованиям СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий", для сохранения теплового контура

### **1.10.2. Снижение шума и вибраций**

Для обеспечения нормативного шумового, вибрационного и электромагнитного воздействия на проживающих, жилые комнаты на этажах не примыкают к лестничной клетке, электрощитовой, мусорокамере, лифтовой шахте, согласно нормативным документам. Несущие внутренние стены, толщиной 160мм, обеспечивают нормативную звуко- и теплоизоляцию, как между комнатами, так и между квартирами.

### **1.10.3. Гидроизоляцию и пароизоляцию помещений**

В техническом подполье предусмотрена гидроизоляция. Горизонтальная гидроизоляция выполняется в уровне низа цокольных панелей из слоя цементного раствора марки 100, состава 1:2, толщиной 20 мм.

По плитам покрытия укладывается слой пароизоляции. Чтобы исключить попадание влаги в смежные помещения, в помещениях, где используются "мокрые процессы", заложена гидроизоляция в конструкции пола, отделка стен - покраска влагостойкими красками. В кухне, расположенной над электрощитовой, предусмотрена гидроизоляция.

### **1.10.4. Снижение загазованности помещения**

Снижение загазованности помещений предусмотрено системой вентиляции, которая поддерживает качество воздуха в помещениях и равномерность его распространения и применением в ограждающих конструкциях оконных и дверных проемов высокой плотности.

### **1.10.5. Удаление избытков тепла**

Для вентиляции квартир предусмотрены вентиляционные блоки, установленные в санузле и кухне или коридоре. В жилых комнатах и кухнях приток воздуха обеспечивается через регулируемые оконные створки, форточки, вентиляционные шумозащитные клапаны Air-Vox Comfort.

### **1.10.6. 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.

### **1.10.7. Пожарная безопасность**

ВКР выполнена с учётом требований Правил противопожарной безопасности РФ, СП 1.13130.2018 и других действующих правил и норм. Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании объёмно-планировочных и конструктивных решений.

- Здание проектируемого жилого дома имеет II степень огнестойкости, класс конструктивной пожарной опасности СО,
- класс пожарной опасности строительных конструкций КО,
- класс функциональной пожарной опасности - Ф1.3.

Все материалы, применяемые в строительстве и отделке помещений, соответствуют противопожарным требованиям, в т.ч. на путях эвакуации. Количество и ширина эвакуационных выходов из помещений и из здания запроектировано с учетом максимально возможного числа эвакуирующихся. В доме имеется 2 лифта и незадымляемая лестница, ширина лестничного марша соответствует нормативному значению. Стальные противопожарные двери запроектированы на входе на кровлю, выходах на лестничную клетку и в лифтовые холлы. Лоджии и балконы запроектированы с учетом противопожарных требований. Для обеспечения избыточного давления при пожаре в окнах лестничной клетки и лифтового холла (в зоне безопасности) предусмотрены неоткрывающиеся окна.

### **1.10.8 Характеристики и обоснование конструкций полов, кровли, перегородок и отделки помещений**

Внутренняя отделка выполняется строительными материалами, разрешенными к применению органами госсанэпиднадзора в соответствии с требованиями п.5.1 СанПиН 2.2.3.1384-03, в соответствии с их функциональным назначением.

Требования к качеству отделочных работ приняты в соответствии с СТО 45.4-001-2016

Отделка на путях эвакуации выполнена согласно требованиям табл. 28 №123-ФЗ. Класс пожарной опасности материалов отделки не менее:

для стен и потолка: в лестничной клетке и лифтовом холле КМ1, в коридоре общего пользования КМ2;

для покрытия пола: в лестничной клетке и лифтовом холле КМ2, в коридоре общего пользования КМ3.

Пристроенные тамбуры:

- потолки – сайдинг металлический;
- стены - фасадная цветная декоративная штукатурка;
- покрытие полов - плитка керамическая для пола ГОСТ 6787-2001 с шероховатой поверхностью.

Предусмотрена разметка для маломобильных групп населения.(см. раздел 454-30-20-ОДИ).

Лестничная клетка, коридоры общего пользования, лифтовые холлы, встроенные тамбуры, помещения мусоропровода:

- потолки - окраска ВД-АК-221 по ТУ 2316-001-56881703-03; во встроенных тамбурах - выполнить подвесной потолок с утеплителем. Потолок лифтового холла на 17 этаже подшить в осях М-П/4-5 на высоте 4,44 м от уровня чистого пола, в осях И/1-Н/5-6 на высоте 3,74 м от уровня чистого пола;

- стены - цветная декоративная штукатурка; выполнить облицовку инженерных коммуникаций, участков стены в общем коридоре, пространства под и над пожарным шкафом (до потолка) на путях эвакуации с применением ГВЛ. Выполнить облицовку стены между квартирой и помещением мусоропровода с применением утеплителя.

- покрытие полов — плитка керамическая для пола ГОСТ 6787-2001 (в тамбурах с шероховатой поверхностью).

Предусмотрена разметка для маломобильных групп населения.

Поручни лестниц на путях эвакуации окрасить люминисцентной краской (светящейся в темноте). На верхней или боковой, внешней по отношению к маршу, поверхности поручней перил предусмотреть рельефные обозначения этажей, а также предупредительные полосы об окончании перил.

Жилые комнаты, жилые комнаты с кухней-нишей, квартирные коридоры, кухни:

- потолки – натяжные на высоте не менее 2,50м от уровня чистого пола 1-16 этажи, 17этаж —затирка и окраска ВД-ВА-221, в гардеробной поз.7.1 на 1 этаже — окраска ВД-ВА-221;

- стены – оклейка обоями по ГОСТ 6810-2002;

- покрытие полов - линолеум на тепло-звукоизолирующей подоснове ПВХ-ПРП ГОСТ 18108-80\* в полах 1 этажа укладывается утеплитель. В жилых комнатах и кухнях первого этажа полы оборудованы электрообогревом с устройством терморегулятора в каждом помещении, см. раздел. В полах 2 этажа над электрощитовыми предусмотрена гидроизоляция.

Санузлы, ванные и туалеты:

- потолки - окраска ВД-АК-121;

- стены - окраска ВД-АК-121. Участки стен в санузлах, примыкающих к коридору общего пользования с 1-17этаж покрыть TSM Ceramic, толщиной 0,8мм.

- покрытие полов - керамическая плитка для пола ГОСТ6787-2001. В полах 1

этажа укладывается утеплитель. В санузлах предусмотрена акриловая гидроизоляция, в ваннах и туалетах - железобетонный сантехнический поддон.

Электрошитовая:

- потолок - окраска белой ВД-ВА-221. Выполнить подвесной потолок с утеплителем;

- стены - окраска ВД-АК-121. Выполнить облицовку с утеплителем;

- покрытие полов - окраска ВД-АК-121Г по ТУ 2316-001-41064153-14.

Комната уборочного инвентаря, транспортный коридор, мусоросборная камера:

- потолок - окраска ВД-АК-121. В транспортном коридоре, мусоросборной камере - выполнить подвесной потолок с утеплителем;

- стены - облицовка глазурованной плиткой ГОСТ 6141-91 на высоту 2,2м (на высоту 2,0 м в комнате уборочного инвентаря), выше окраска ВД-АК-121. В транспортном коридоре, мусоросборной камере выполнить облицовку с утеплителем. Защитить стены отбойниками на уровне верха контейнеров после окончания работ по внутренней отделке.

- покрытие полов - керамическая плитка для пола ГОСТ 6787-2001.

Помещения технического подполья:

- потолок - окраска TSM Ceramic в осях 4-7, И/1-П и в осях 7-8, М-П, толщиной 0,8мм.

- наружные цокольные панели - окраска TSM Ceramic  $\lambda=0,0018$  Вт/(м<sup>°С</sup>), толщиной 2,8мм.

- внутренние стены в помещении ПНС и ИТП - окраска ВД-АК-121;

- покрытие полов - бетонное, в помещениях ПНС, ИТП, водомерного узла, узла учета тепла, предусмотрена гидроизоляция. Водосборные приемки П1 500x500x800(h) выполнить из бетона В7,5, W2 и накрыть съемной металлической решеткой. Приемки ввода и выпуска инженерных сетей выполнить с бортиками h=100мм. Перекрыть деревянными щитами.

Покрытие - кровельный ковер из "Техноэласт ЭКП" и "Техноэласт ЭПП", по армированной стяжке из цементно-песчаного раствора и разуклонке из керамзита.

В стяжке кровли предусмотрены температурно-усадочные швы шириной до 10 мм не

более чем через 1,5 м во взаимно-перпендикулярных направлениях, заполняемые герметиком битумно-полимерный Технониколь №42 ТУ 5772-009-72746455-2007.

Покрытие кровли заводится на вертикальные поверхности на 300мм. Утеплитель ППС 20 ГОСТ 15588-2014. По плитам покрытия укладывается слой пароизоляции.

Для защиты от прямых ударов молнии здание жилого дома оборудуется молниеприемной сеткой из арматуры диаметр 8-А-I ГОСТ 5781-82, уложенной на кровлю с шагом ячеек не более 10x10м. По периметру кровли в качестве элементов молниеприемной сетки используется металлическое ограждение кровли, соединенное со стержнями сетки. Узлы сетки соединены сваркой.



Выступающие над крышей металлические элементы (ограждения кровли, трубы, шахты, вентустройства) присоединены к молниеприемной сетке, а неметаллические выступающие элементы оборудуются дополнительными молниеприемниками, также присоединенными к молниеприемной сетке. Стержни молниеприемной сетки укладываются на покрытие кровли через блок крепления проводника БКМ-1 (фирма "Культбытстрой") с шагом 1000мм.

Кровельные аэраторы устанавливаются на стыке теплоизоляционных плит, не менее 1 шт на 100 м<sup>2</sup>. Расстояние между аэраторами не более 12 м. Ограждение кровли высотой 1200 мм (с учетом парапета).

### **1.11 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундаментов от разрушения**

Горизонтальную гидроизоляцию выполнить в уровне низа цокольных панелей из слоя цементного раствора марки 100, состава 1:2, толщиной 20 мм. Бетонные конструкции, соприкасающиеся с грунтом, обмазываются горячим битумом за 2 раза. Все цокольные панели устанавливаются по свежееуложенному цементному раствору состава 1:2 толщиной 20 мм.

В проекте мероприятия по защите строительных конструкций от коррозии предусмотрены в соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии".

При производстве работ в зимних условиях рекомендуется, чтобы к началу монтажа конструкций надземной части прочность раствора швов и бетона замоноличивания конструкций нулевого цикла была не менее 100%.

При монтаже стен и плит перекрытия над техническим подпольем при отрицательных температурах наружного воздуха раствор следует применять с противоморозными химическими добавками в количестве, требуемом нормативными документами при монтаже крупнопанельных зданий.

Выполнить отмостку шириной 1,2 м из асфальтобетона. Конструкцию отмостки.

Мероприятия при строительстве на пучинистых грунтах:

– для предохранения пучинистых грунтов в период строительства от избыточного увлажнения следует до возведения фундаментов выполнить мелиоративные мероприятия: ограждение котлованов нагорными канавами, сток воды по канавам или лоткам;

– в случае затопления котлована атмосферными осадками незамедлительно откачать воду насосами;

– боковые поверхности ростверков обмазать горячим битумом за 2 раза;

– обратную засыпку пазух котлована необходимо выполнить после укладки перекрытия над техническим подпольем непучинистым грунтом с тщательным послойным уплотнением до объемной массы скелета 1,6 т/м<sup>3</sup> и пористости не более 40%.

## **1.12 Инженерные решения, обеспечивающие защиту территории объекта от опасных природных и техногенных процессов**

Проектными решениями предусмотрены мероприятия по защите помещений от миграции радона с поверхности почвы:

- полы в техническом подполье – бетонные;
- наличие продухов в техническом подполье.

Согласно протоколу измерений ионизирующих излучений ФГУЗ "Центра гигиены и эпидемиологии в Красноярском крае" №121-319 от 20.06.2019г в пределах участка проектируемого здания величина плотности потока радона (ППР) не превышает допустимый уровень 80 мБк/(м<sup>2</sup>с).

## **1.11 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

Согласно пункту 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации, в ВКР обеспечен доступ инвалидов.

Проектные решения, принятые в планировочных решениях земельного участка, на котором расположен объект, обеспечивают досягаемость мест целевого посещения инвалидами.

Предусмотрены пандусы, расположенные около каждого входа в здание, в пристройке обеспечен доступ МГН путем устройства подъемника. Помещения обслуживания для МГН расположены на наименее удалено от эвакуационных путей выхода. Рабочих мест для МГН не предусмотрено.

Основные параметры коммуникационной части помещений, соответствуют нормативным и обеспечивают свободный доступ.

Функционально-планировочные элементы здания, входные узлы, коммуникации, пути эвакуации, обеспечивают:

- досягаемость мест целевого посещения и беспрепятственность перемещения внутри здания;
- безопасность путей движения (в том числе эвакуационных).

Проектные решения проектируемого объекта, доступного для инвалидов, не ограничивают условия жизнедеятельности других групп населения, а также эффективность эксплуатации здания и сооружения. С этой целью предусмотрены адаптируемые к потребностям инвалидов универсальные элементы здания, используемые всеми группами населения.

Предусмотрено устройство брусчатого покрытия с рифленой поверхностью - тактильные средства, выполняющие предупредительную функцию на покрытии пешеходных путей (расстояние от препятствий до рифленой брусчатки не менее 0,8м). Тактильные указатели предусмотрены, согласно ГОСТ Р 52875-2018

## 2 Расчетно- конструктивный раздел

### Компоновка конструктивной схемы

Конструктивная схема здания – стеновая (бескаркасная). Несущие поперечные и продольные внутренние стены. Устойчивость и жесткость здания обеспечивается объединением поперечных, продольных стен и горизонтальных перекрытий в единую пространственную систему с помощью сварки и замоноличивания горизонтальных колодцев и шпоночных стыков цементным раствором.

### 2.1 Сбор нагрузок на плиту покрытия

#### 2.1.1 Временная нагрузка

Снеговая нагрузка

Полное расчетное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S = S_g \cdot \mu$$

где  $S_g$  - расчетное значение веса снегового покрова на  $1\text{м}^2$  горизонтальной поверхности земли, для III снегового района  $180\text{кг}/\text{м}^2$ ;  $\mu$  – коэффициент учитывающий профиль покрытия, принимаем  $\mu=1$ , т.к.  $\alpha < 25^\circ$  по прил.3 [ ].

Нормативное значение снеговой нагрузки определяется умножением расчетного значения на коэффициент 0,7:  $180 \cdot 0,7 = 126\text{кг}/\text{м}^2$ .

Снеговая нагрузка на плиту покрытия:

$$S = 180 \cdot 1 = 180\text{кг} / \text{м}^2$$

#### 2.1.2 Постоянные нагрузки

Таблица 2.1 - Нагрузка от веса кровли

Состав кровли и конструкция покрытия	Единица измерения	Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка
<u>Кровля:</u> 2 слоя наплавленного рулонного материала «техноэласт» $\delta=8,4\text{мм}$ , $\rho=238\text{кг}/\text{м}^3$	$\text{кг}/\text{м}^2$	10	1,2	12

Цементно-песчаный раствор $\delta=80\text{мм}$ , $\rho =1800 \text{ кг/м}^3$	$\text{кг/м}^2$	144	1,3	187,2
Промазка битумом $\delta=30\text{мм}$ , $\rho =1400 \text{ кг/м}^3$	$\text{кг/м}^2$	42	1,3	54,6

Крупнопористый керамзитобетон $\delta=100\text{мм}$ , $\rho=1000\text{ кг/м}^3$	кг/м <sup>2</sup>	100	1,3	130
Пенополистирол $\delta=180\text{мм}$ , $\rho=100\text{кг/м}^3$	кг/м <sup>2</sup>	180	1,2	216
<u>Итого:</u>		476		586,8
<u>Несущие конструкции:</u> Железобетонная плита покрытия $\delta=160\text{мм}$ , $\rho=2500\text{кг/м}^3$	кг/м <sup>2</sup>	400	1,1	440
Итого:		876		1026,8

Подсчет нагрузок представляю в виде таблицы:

Таблица 2.2 - Нагрузка от веса пола

Состав пола	Единица измерения	Нормативная нагрузка	Коэффициент надежности и по нагрузке $\gamma_f$	Расчетная нагрузка
<u>Пол чердака:</u> Цементно-песчаная стяжка $\delta=30\text{мм}$ , $\rho=1800\text{ кг/м}^3$	кг/м <sup>2</sup> поверхност и покрытия	54	1,3	70,2
1 слой гидроизоляции Техноэласт» $\delta=4,2\text{мм}$ , $\rho=238\text{ кг/м}^3$		5	1,2	16
Выравнивающая стяжка $\delta=30\text{мм}$ , $\rho=1800\text{ кг/м}^3$		54	1,3	70,2
Железобетонная плита перекрытия $\delta=160\text{мм}$ , $\rho=2500\text{кг/м}^3$		400	1,1	440
Итого:		513		596,4

### 2.1.3 Кратковременная нагрузка

Для общественного здания нагрузка на перекрытие составляет для: квартир жилых зданий, спальных помещений детских дошкольных учреждений и школ – интернатов, жилых помещений домов отдыха и пансионатов, общежитий и гостиниц, палат больниц и санаториев  $150\text{ кг/м}^2$ . Нагрузка на перекрытие чердака составляет  $70\text{ кг/м}^2$ .

Коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f=1,3$  для равномерно распределенных нагрузок по перекрытию принято согласно п.3.7.

Расчетная и нормативная кратковременная нагрузка на перекрытие первого и типового этажа (от людей):

$$q_r^{общ} = q_n^{общ} \cdot B \cdot \gamma = 150 \cdot 3 \cdot 1,3 = 585 \text{ кг/м}$$

$$q_n^{общ} = q_n^{общ} \cdot e = 150 \cdot 3 = 450 \text{ кг/м}$$

Расчетная и нормативная кратковременная нагрузка на перекрытие чердака (от людей):

$$q_r^{общ} = q_n^{общ} \cdot B \cdot \gamma = 70 \cdot 3 \cdot 1,3 = 273 \text{ кг/м}$$

$$q_n^{общ} = q_n^{общ} \cdot e = 70 \cdot 3 = 210 \text{ кг/м}$$

## 2.2 Поверочный расчет плиты покрытия

Железобетонная плита из бетона класса В35, размерами 3х6м в плане, толщиной 160мм, с четырех сторон опирается на стены. Защемление жесткое.

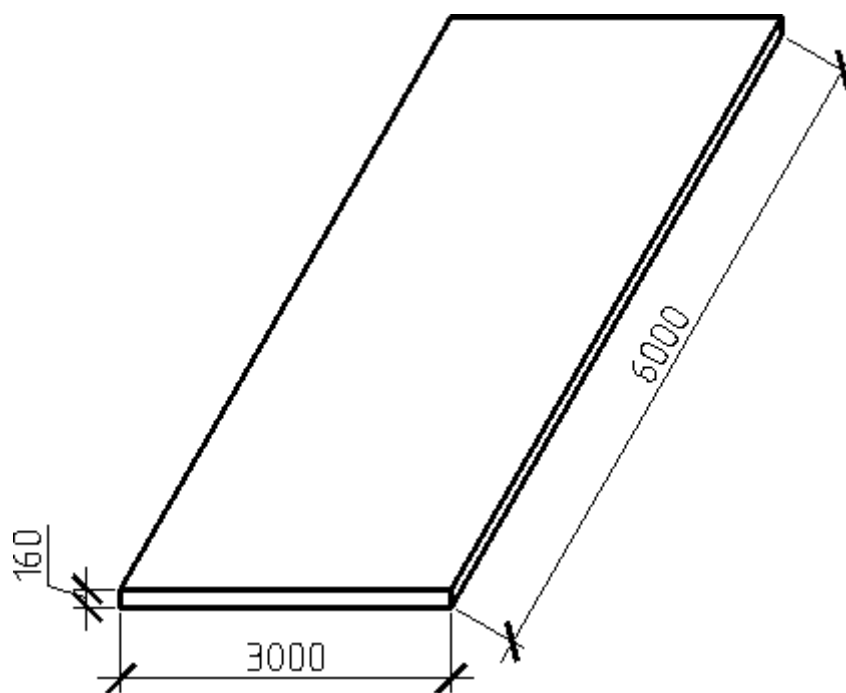


Рисунок 2.1 Плита покрытия

### 2.2.1 Определение усилий и напряжений в плите

Расчет рамы производим с помощью программы SCAD Версия 11.

На покрытие действует собственный вес плиты, постоянная нагрузка от кровли и кратковременная от снега. На рис. 2.4 приведена расчетная схема плиты покрытия. На рис. 2.5, 2.6, 2.7 показаны схемы приложения нагрузок к плите покрытия от собственного веса, от веса кровли и вес от снега.

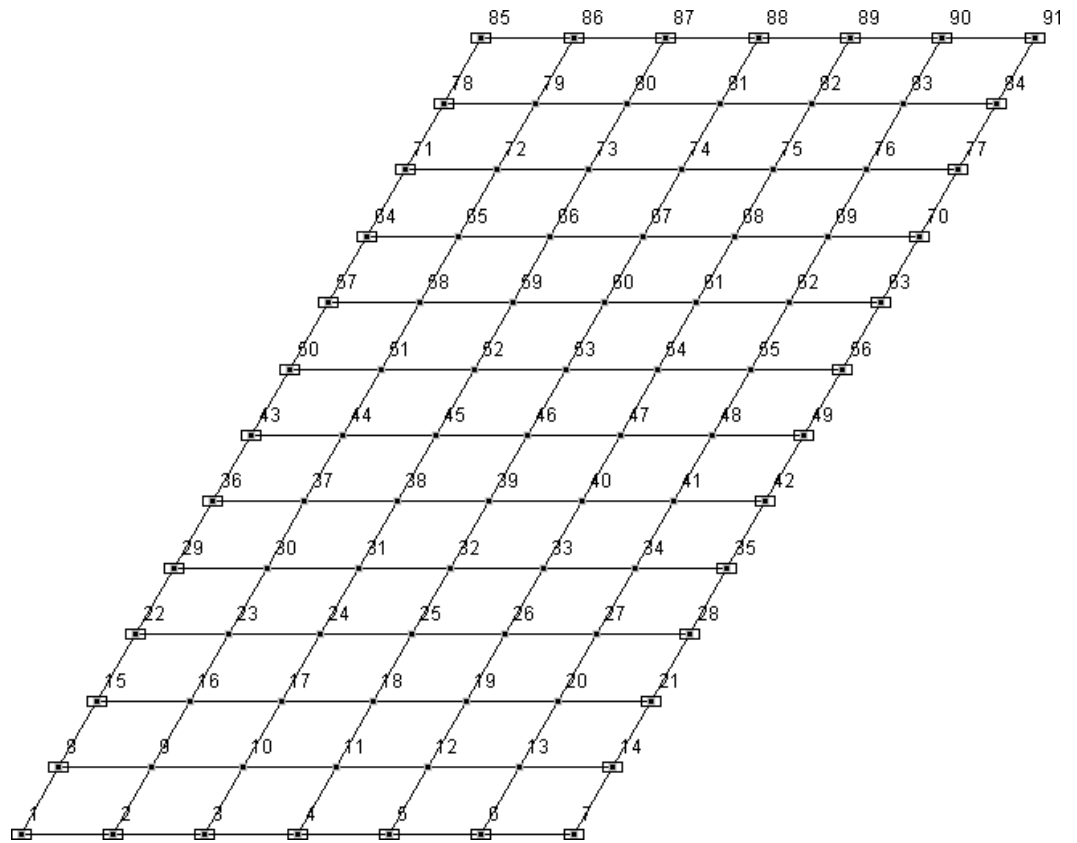


Рис. 2.2 Расчетная схема

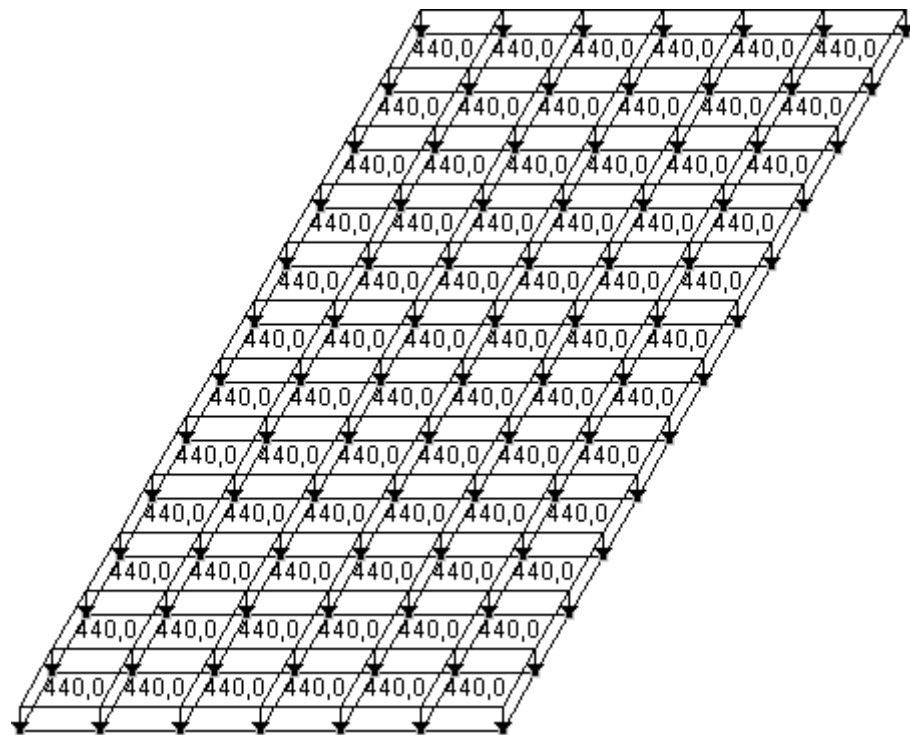


Рис. 2.3 Нагрузка от собственного веса



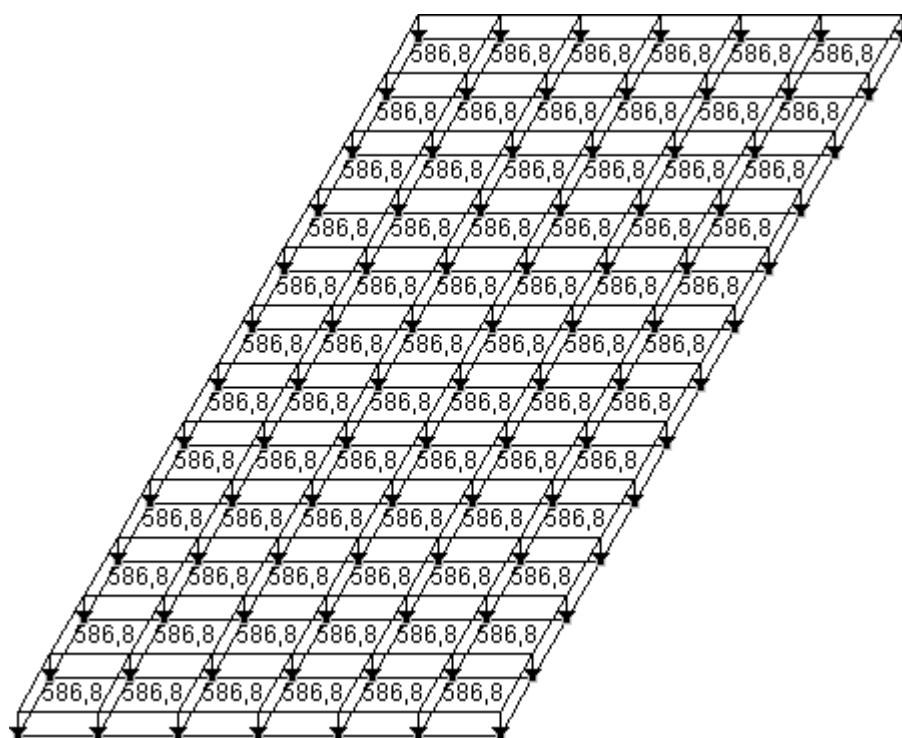


Рис. 2.4 Нагрузка от веса кровли

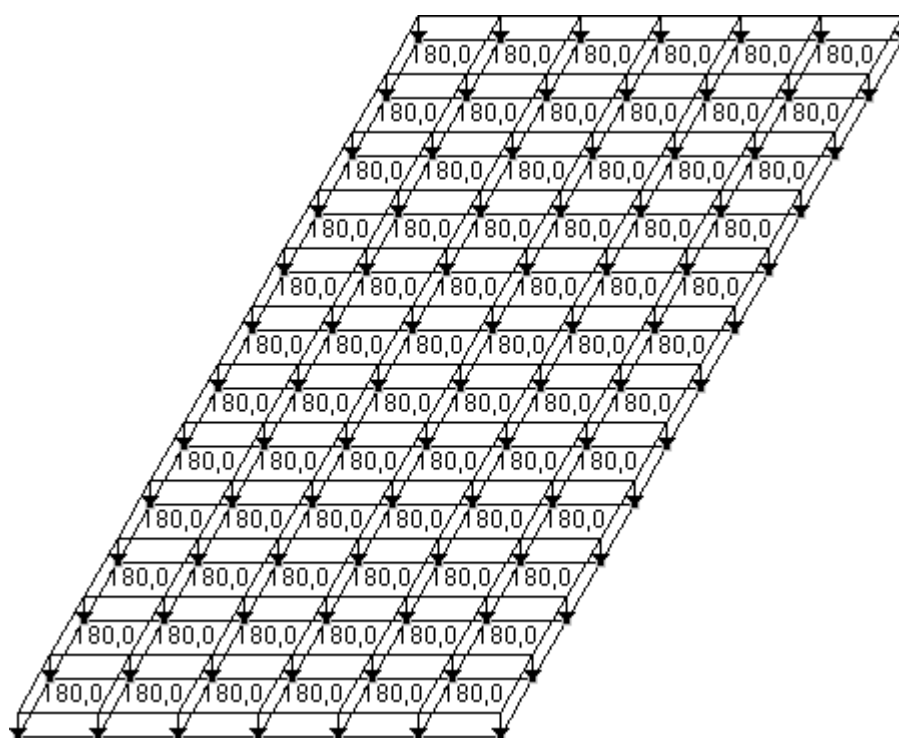


Рис. 2.5 Нагрузка от снега

Усилия, возникающие от данных нагрузок приведены в таблицах в приложении А.

## 2.2.2 Определение расчетных сочетаний усилий

Основное сочетание с одной кратковременной нагрузкой допускает одновременно учитывать все постоянные, все временные длительные и одну кратковременную нагрузку, причем все эти нагрузки можно принимать без снижения, т.е. с коэффициентом сочетаний  $\psi=1$ .

Основное сочетание с двумя и более кратковременными нагрузками позволяет одновременно учитывать любые нагрузки, кроме особых. В нашем случае имеем только постоянную нагрузку и кратковременные. Поэтому используем именно это сочетание. При этом кратковременные принимают с коэффициентом сочетаний  $\psi=0,9$ .

Расчетные сочетания усилий рассчитаны в программном комплексе SCAD Версия 11 и приведены в таблицах в приложении Б.

## 2.3 Определение прогиба плиты

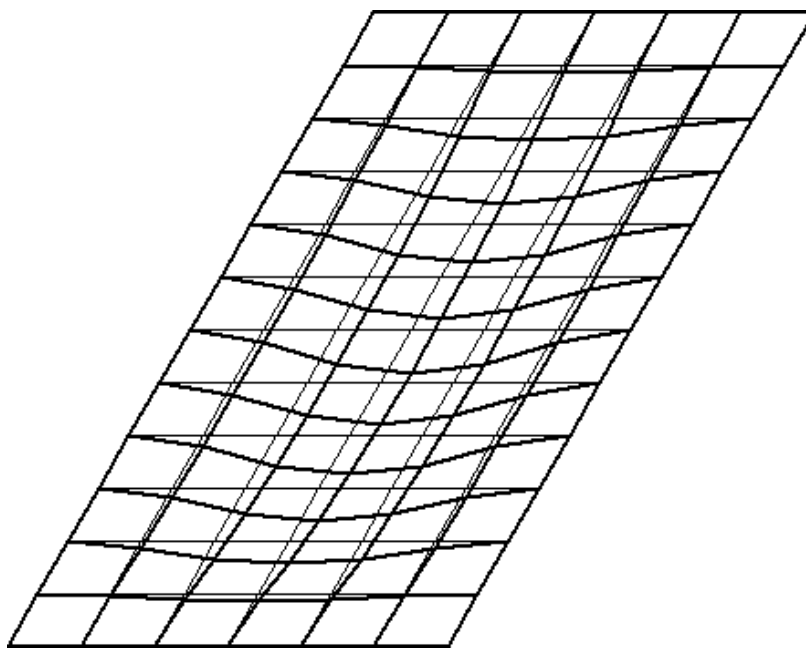


Рис. 2.6 Прогиб плиты

Перемещения возникающие в плите приведены в таблицах в приложении В.

При расчете строительных конструкций по второй группе предельных состояний по прогибам должно быть выполнено условие:

$$f \leq f_u,$$

где  $f$  - прогиб конструкции, определяемый с учетом факторов, влияющих на их значения, в соответствии с пп. 1-3 прил.6;

$f_u$  - предельный прогиб, устанавливаемый согласно табл. 19 [ ], для плиты покрытия при  $l=6\text{м}$  равен  $\frac{l}{200} = \frac{6000}{200} = 30\text{мм}$ .

$$f=0,1 \text{ мм} < f_u=30 \text{ мм},$$

Расчетный прогиб не превышает предельного.

## 2.4 Определение диаметра арматуры в плите

Подбор арматуры выполнен в программном комплексе SCAD Версия 11 и представлен в виде таблицы в приложении Г.

В плите принята продольная и поперечная арматура  $\varnothing 6$  А400.

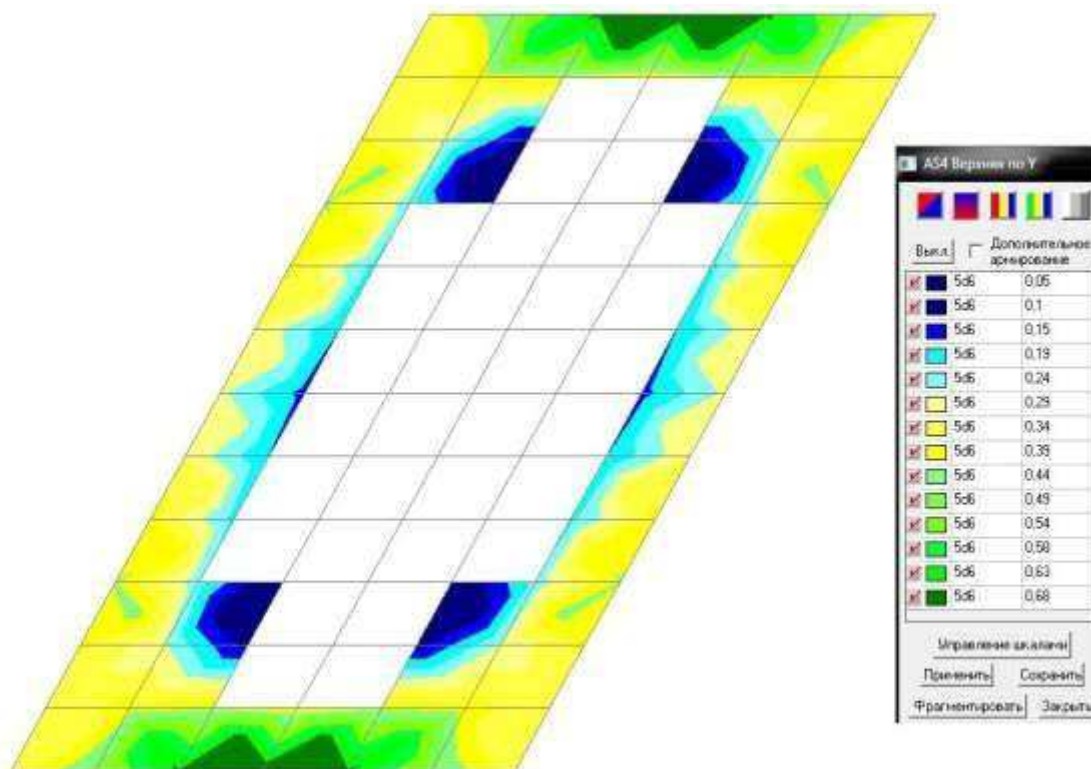


Рис. 2.7 Арматура верхняя по Y

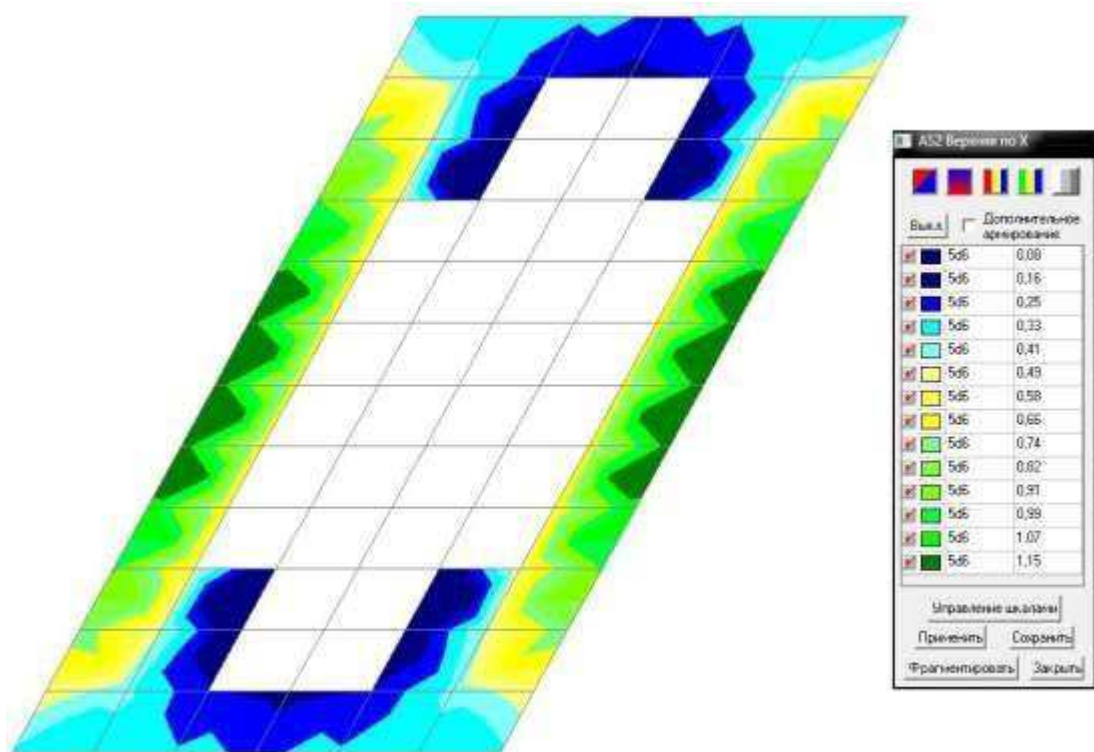


Рис. 2.8 Арматура верхняя по X

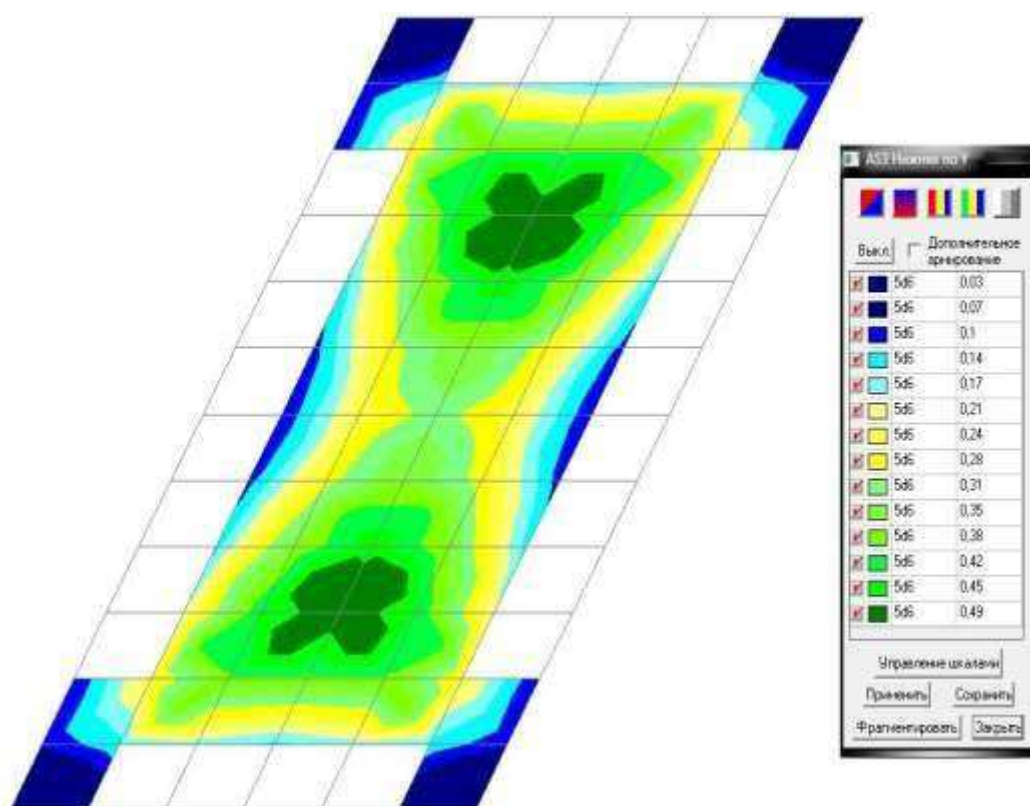


Рис. 2.9 Арматура нижняя по Y

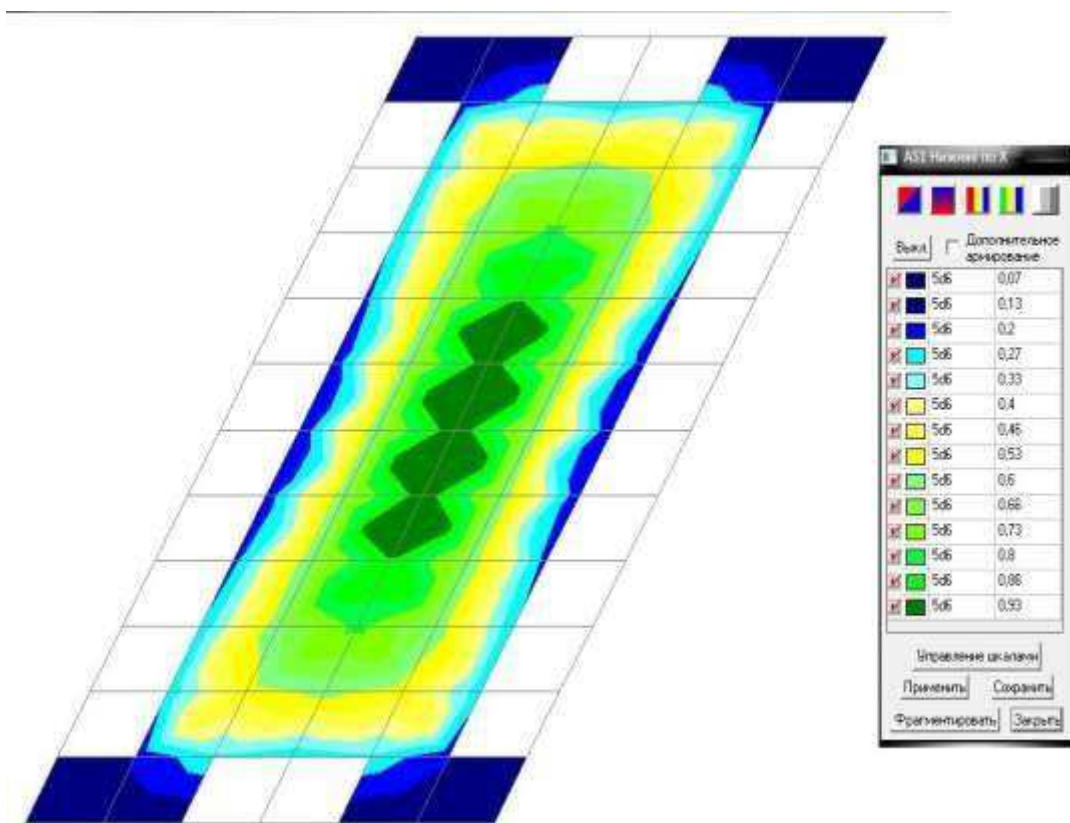


Рис. 2.10 Арматура нижняя X

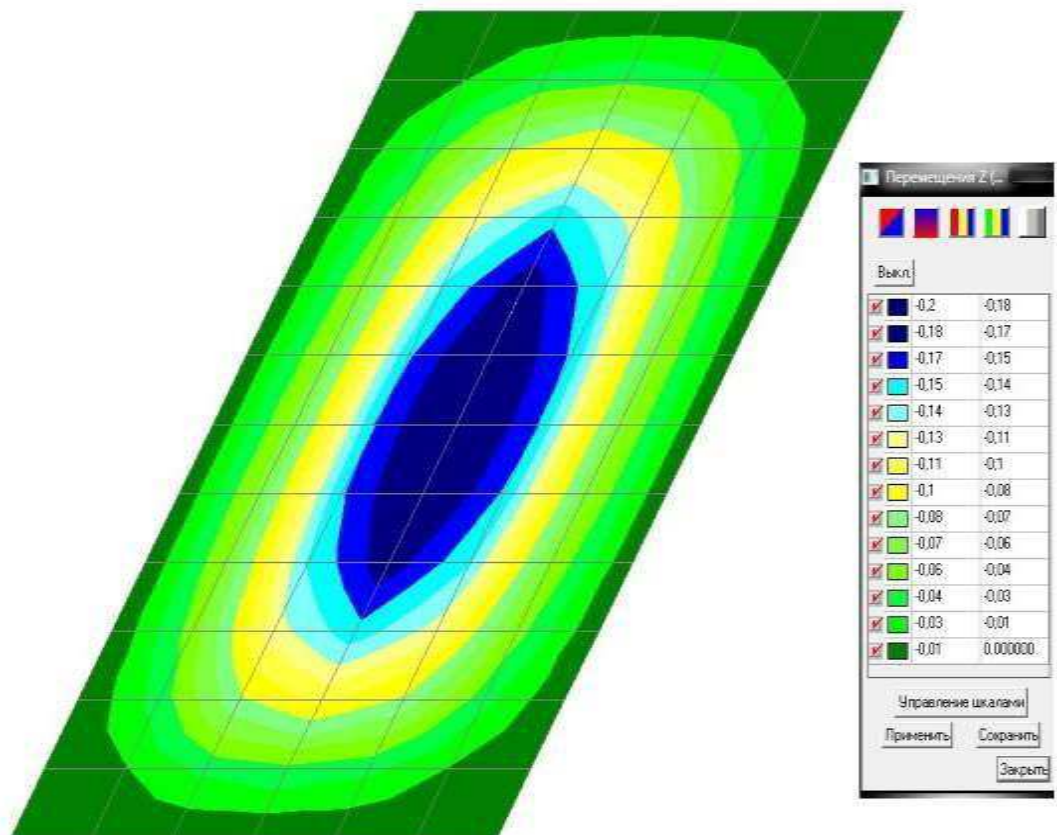


Рис. 2.11 Перемещение арматуры по Z



## 2.5 Проверка прочности плиты

Выполним проверку прочности плиты покрытия. Расчет изгибаемых элементов производится по формуле:

$$M \leq R_b b x (h - 0,5x) + R_{sc} A_s' (h - a')$$

При этом высота сжатой зоны  $x$  определяется:

$$R_{sc} A_s' - R_b b x = 0$$

где  $R_b$  – расчетное сопротивление арматуры растяжению;  $R_{sc}$  – расчетное сопротивление арматуры сжатию;  $A_s'$  – площадь сечения ненапрягаемой арматуры;  $A_s$  – площадь сечения напрягаемой арматуры;  $R_b$  – расчетное сопротивление бетона сжатию;  $b$  – ширина сечения;  $x$  – высота сжатой зоны бетона;  $h_0$  – рабочая высота сечения;  $a'$  – расстояние от равнодействующего усилия в арматуре до ближайшей грани сечения.

$$R_{sc} A_s' - R_b b x = 355 \cdot 10^6 \cdot 0,006 - 355 \cdot 10^6 \cdot 0,006 = 0$$

$$M = 4836,264 \text{ кН} < 355 \cdot 10^6 \cdot 2,83 \cdot 10^{-4} (0,145 - 0,025)$$

$$4836,264 \text{ кН} < 12055,8 \text{ кН}$$

Прочность плиты покрытия обеспечена.

## 2.6 Расчет армирования внутренней стеновой панели

Железобетонная панель имеет рабочую арматуру, как правило конструктивную, а также может иметь расчетную арматуру, предназначенную для восприятия усилий, возникающих при изготовлении, транспортировке панелей и при монтаже стены. Края наружного слоя панели оснащаются кольцевой арматурой во избежания трещин, вызываемых неравномерной усадкой.

1. Исходные данные:

Размеры сечения –  $b=0,16$  м,  $h=2,64$  м.

Изгибающий момент –  $M = 8,4$  кН·м.

Класс бетона по прочности на осевое сжатие, класс арматуры – В-15, А400.

2. Назначить:

$a = 0,05$  м,  $R_b = 8,5$  МПа,  $\gamma_{b2} 0,9$ ,  $R_s = 355$  МПа.

3. Рабочая высота сечения:

$$h_0 = h - a = 2,64 - 0,05 = 2,14 \text{ м}$$

4. Характеристика сжатой зоны:

$$W = 0,85 - 0,008 \gamma_{b2} R_b = 0,85 - 0,008 \cdot 0,9 \cdot 8,5 = 0,789$$

5. Граничное значение относительной высоты сжатой зоны:

$$\xi = \frac{W}{h_0} = \frac{0,789}{2,14} = 0,37$$

$$\xi_r = \frac{R_s \left( \frac{W}{h_0} \right)}{1 + \frac{s}{500} \left( 1 - \frac{W}{h_0} \right)} = \frac{355 \left( \frac{0,789}{2,14} \right)}{1 + \frac{s}{500} \left( 1 - \frac{0,789}{2,14} \right)}$$

б. Коэффициент:

$$\alpha = \frac{0,001M}{\gamma R bh^2} = \frac{0,001 \cdot 8,4}{0,9 \cdot 8,5 \cdot 0,16 \cdot 2,14^2} = 0,0015$$

7. Относительная высота сжатой зоны:

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,0015} = 0,0015$$

8. Сравнить:  $\xi$  и  $\xi_r$

$$0,0015 < 0,657$$

9. Площадь арматуры:

$$A_s = \frac{10M}{R h (1 - 0,5\xi)} = \frac{10 \cdot 8,4}{355 \cdot 2,14(1 - 0,5 \cdot 0,0015)} = 0,111 \text{ см}^2$$

10. Минимальная площадь арматуры:

$$A_{\min} = 5bh_0 = 5 \cdot 0,16 \cdot 2,14 = 1,712 \text{ см}^2$$

$A_{\min} \leq A_s$ ;  $1,712 \text{ см}^2 > 0,111 \text{ см}^2$ . Принимаем  $A_s = A_{\min} = 1,712 \text{ см}^2$ .

По сортаменту стержневой арматуры назначаем рабочую вертикальную арматуру 4 Ø8, А400,  $A_s = 2,01 \text{ см}^2 > 1,712 \text{ см}^2$ . Рабочую горизонтальную арматуру 4 Ø8, А400,  $A_s = 2,01 \text{ см}^2 > 1,712 \text{ см}^2$ .

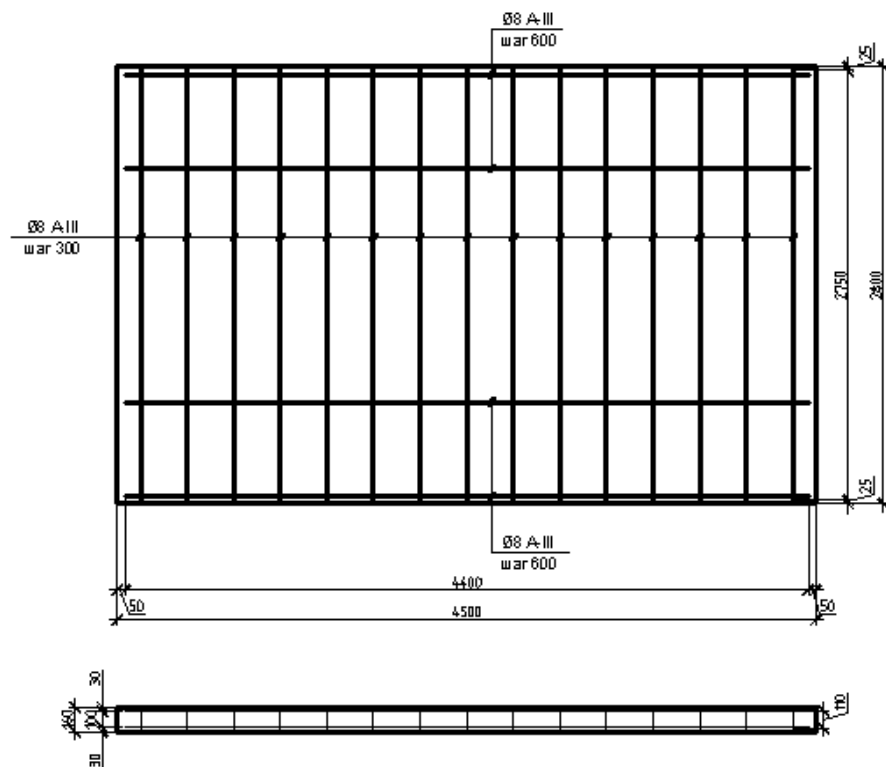


Рис. 2.12 Армирование стеновой панели рабочей и конструктивной арматурой



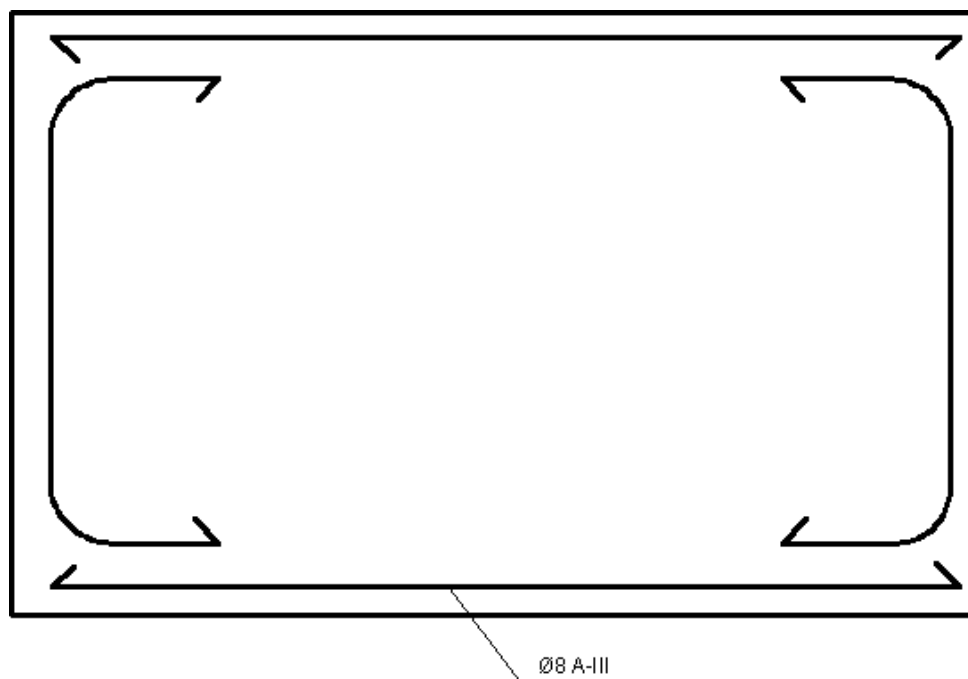


Рис. 2.13 Армирование стеновой панели кольцевой арматурой

Вывод: принимаем стеновую панель длиной 4500мм, шириной 160мм, высотой 2800мм. Стержни арматуры принимаем Ø8 А400.

### 3. Основания и фундаменты

#### 3.1 Исходные данные для проектирования

Данный раздел подразумевает под собой расчет и технико-экономическое сравнение свайного фундамента на забивных сваях и фундамента мелкого заложения панельного 16-этажного жилого дома в квартале микрорайона высотный октябрьского района г. Красноярска

#### 3.2 Оценка грунтовых условий участка застройки

Инженерно-геологические условия территории, в границах которой расположен участок проектируемого строительства, в целом изучены.

В грунтовом массиве прослеживаются 6 границ раздела, которые соответствуют сверху вниз:

- Суглинок коричневый твердый просадочный, ожелезненный, карбонатизированный, с включением органических веществ dIV;

- Суглинок коричневый тугопластичный, ожелезненный, карбонатизированный, с включениями органических веществ, с линзой суглинка гравелистого, с прослойками песка пылеватого, местами с гравием до 5% dIV;

- Супесь коричневая твердая непросадочная, ожелезненная, карбонатизированная, с включением органических веществ dIV;

- Песок гравелистый красновато-бурый средней плотности, малой степени водонасыщения, с линзами песка пылеватого и крупного pIV;

- Гравийный грунт с песчаным заполнителем до 40% малой степени водонасыщения. Крупнообломочная фракция неоднородная, метаморфических пород pIV;

- Суглинок бурый и голубовато-серый твердый, твердый непросадочный, с линзами суглинка гравелистого, прослойками песка средней крупности от малой степени водонасыщения до насыщенных водой, местами с гравием до 3-25% (продукт выветривания мергеля, песчаника на карбонатно-глинистом цементе и гравелитов) eQ;

Таким образом, преобладающими грунтами в пределах 10-метрового слоя, по сейсмическим свойствам, являются грунты II категории, и сейсмичность площадки соответствующей нормативной.

Уровень подземных вод находится на глубине – 17,0 - 19,0 м.

#### Тип грунтовых условий по просадочности:

На геологическом разрезе, рис.3.1, приведены параметры, необходимые для расчета, и эпюра напряжений от собственного веса грунта, с началом координат на отметке природного рельефа. Ординаты эпюры определены на отметках подошвы каждого ИГЭ по формуле:

$$\sigma_{zgi} = \sum h_i \cdot \gamma_{sat,i}$$

где  $h_i$  – мощности ИГЭ выше подошвы  $i$ -го;

$\gamma_{sat,i}$  – удельный вес слоев, выше  $i$ -го, в водонасыщенном состоянии, определяемый по формуле:

$$\gamma_{sat} = \gamma_d + S_r \cdot n \cdot \gamma_w$$

где  $\gamma_d$  – удельный вес сухого грунта;

$n$  – пористость грунта;

$S_r$  – степень влажности, принимается для суглинков – 0,8;

$\gamma_w$  – удельный вес воды (10кН/м<sup>3</sup>);

$\gamma_{sat}$  – подсчитывается начиная с глубины 1,5 м – минимальная глубина заложения водонесущих коммуникаций. В дипломном проекте допускается производить подсчет от подошвы почвенного слоя.

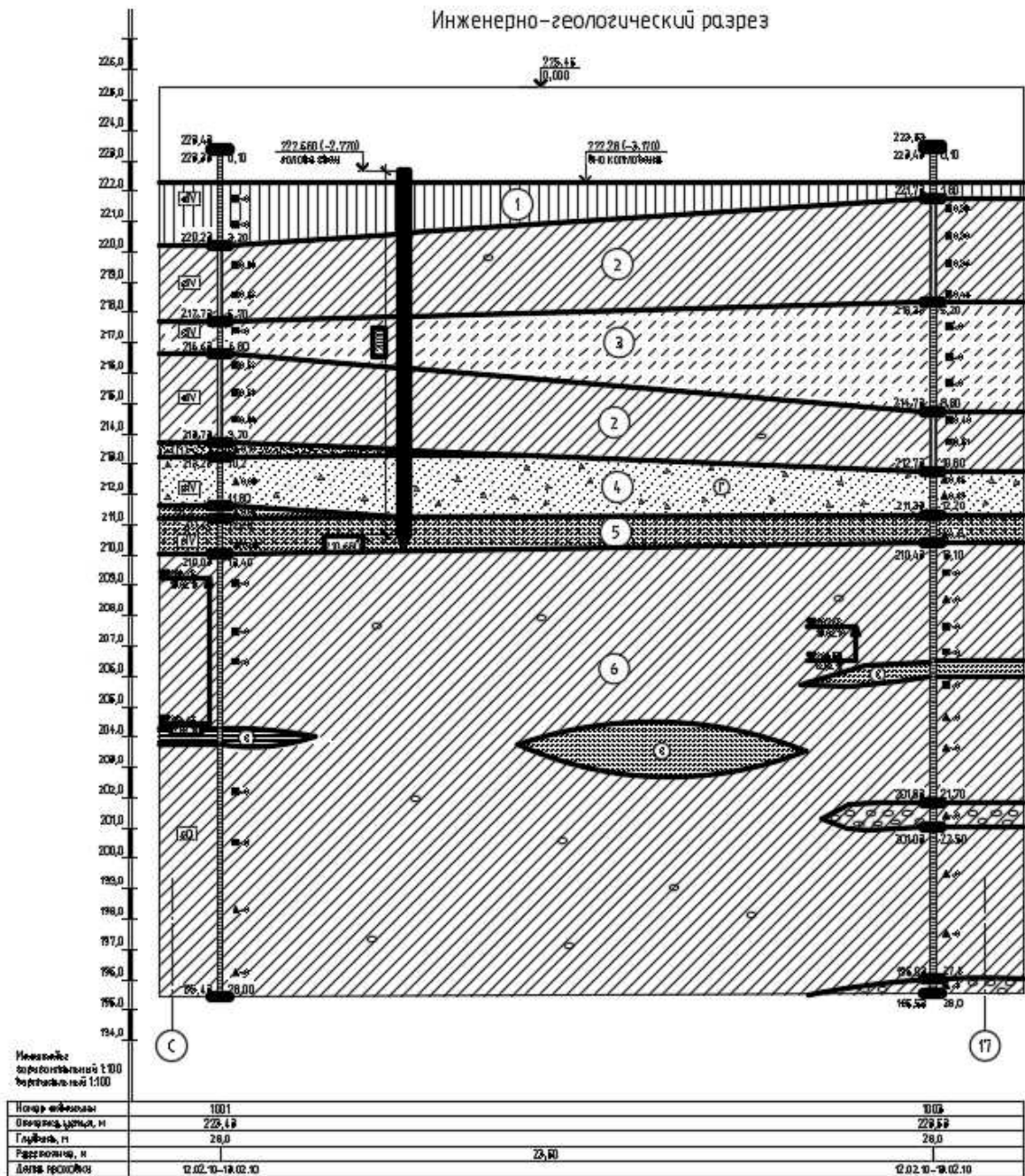


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1 – Физико-механические свойства

№	ИЭГ	$h_i$ , м	$\gamma_d$ , кН/м <sup>3</sup>	N	$S_{r,i}$	$\gamma_{sat}$ , кН/м <sup>3</sup>	$h_i \cdot \gamma_{sat}$ , кН/м <sup>2</sup>	$\sigma_{zgi}$ , кН/м <sup>2</sup>
1		6,0	15,3	-	-	-	32,13	32,13
2		3,0	14,6	0,45	0,55	18,7 (17,1)	78,54	110,67
3		3,0	14,3	0,46	0,9	18,4	128,8	239,47
4		4,0	15,9	0,41	0,81	19,2	178,6	418,07
5		3,0	14,6	0,45	0,55	18,7 (17,1)	78,54	110,67

6	3,0	14,3	0,46	0,9	18,4	128,8	239,47
---	-----	------	------	-----	------	-------	--------

$$P_{sl} = 60 \text{ кПа}; h_{sl} = 2,71 \text{ м}; Z_{sl} = 4,95 \text{ м}; \sigma_{sl} = 85,34 \text{ кН/м}^2; \varepsilon_{sl} = 0,011 \text{ м};$$

$$S_{sl} = h_{sl} \cdot \varepsilon_{sl} = 2,71 \cdot 0,011 = 0,0298 \text{ м}.$$

Просадка от собственного веса составила 2,98 см < 5 см. Следовательно лессовая толща относится к I типу по просадочности.

### 3.3 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок с перекрытий (на 1м<sup>2</sup>)

Таблица 3.1 – Сбор нагрузок с чердачного перекрытия

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1.	Полезная по СП 20.13330.2016	70	1,3	91
2.	Армированная цементно- песчаная стяжка $\delta=20\text{мм}$ , $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	36	1,3	46,8
3.	Утеплитель $\delta=200\text{мм}$ , $\gamma=40\text{кг/м}^3$	8	1,3	10,4
4.	Гидроизоляция – 2 слоя рубероида	3,6	1,2	4,32
5.	Железобетонная плита перекрытия $\delta=220 \text{ мм}$	350	1,1	385
	Итого	467,60		537,52

Грузовая площадь в осях А-Б  $S_1=3,00 \text{ м}$ .

Грузовая площадь в осях А-В  $S_2=6,00 \text{ м}$ .

$$q_1 = 537,52 \cdot 3,00 = 16,13 \text{ кН/м}^2.$$

$$q_2 = 537,52 \cdot 6,00 = 32,25 \text{ кН/м}^2.$$

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок с типового этажа

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1.	Полезная по СП 20.13330.2016	150	1,3	195
2.	Чистый пол, $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	144	1,3	187
3.	Железобетонная плита перекрытия $\delta=220 \text{ мм}$	140	1,1	154

4.	Кирпичные перегородки $\delta=120\text{мм}$ , $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	250	1,1	275
	Итого	684		793

Грузовая площадь в осях А-Б  $S_1=3,00$  м.

Грузовая площадь в осях А-В  $S_2=6,00$  м.

$$q_1 = 793 * 3,0 = 23,79 \text{ кН/м}^2.$$

$$q_2 = 793 * 6,0 = 47,58 \text{ кН/м}^2$$

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок с балконов и лоджий

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1.	Полезная по СП 20.13330.2016 (полосовая на участке 0,8м вдоль ограждения)	200 (400)	1,2	240 (480)
2.	Цементно-песчаная стяжка $\delta=80\text{мм}$ , $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	144	1,3	187
3.	Железобетонная плита перекрытия $\delta=220$ мм	350	1,1	385
4.	Вес временных конструкций	50	1,3	65
	Итого	744		877

Грузовая площадь лоджий  $S_1=3,0$  м.

Грузовая площадь балконов  $S_2=0,9$  м.

$$q_1 = 877 * 3,0 = 26,33 \text{ кН/м}^2. \text{ и } 1117 * 3,0 = 33,51 \text{ кН/м}^2.$$

$$q_2 = 877 * 0,1 = 0,89 \text{ кН/м}^2 \text{ и } 1117 * 0,8 = 8,94 \text{ кН/м}^2.$$

Таблица 3.4 – Сбор нагрузок с лестничных клеток и коридоров

№п/п	Вид нагрузки	Нормативная Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетная Нагрузка, кг/м <sup>2</sup>
1.	Полезная по СП 20.13330.2011	300	1,2	360
2.	Цементно-песчаная стяжка $\delta=80\text{мм}$ , $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	144	1,3	187
3.	Железобетонная плита перекрытия $\delta=220$ мм	350	1,1	385
4.	Кирпичные перегородки $\delta=120\text{мм}$ , $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	250	1,1	275
	Итого	1044		1207

Грузовая площадь в осях 2 и 3  $S_1=1,32$  м.

Грузовая площадь в осях 3 и 4  $S_2=1,32$  м.

$$q_1 = 1207 \cdot 1,32 = 15,93 \text{ кН/м}^2.$$

$$q_2 = 1207 \cdot 1,32 = 15,93 \text{ кН/м}^2.$$

Сбор нагрузок от кирпичной стены.

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 9,60 \cdot 0,38 \cdot 18 \cdot 1,1 = 72,2 \text{ кН/м}^2.$$

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 10,2 \cdot 0,77 \cdot 18 \cdot 1,1 = 155,5 \text{ кН/м}^2.$$

где  $H$  – высота кирпичной стены (от уровня чердачного перекрытия до подвала)

$b$  – ширина кирпичной стены;

$\gamma$  – объемный вес кирпича;

$k_f$  – коэф. надежности по нагрузке.

Сбор нагрузок от бетонных стен подвала.

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 1,80 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 = 29,7 \text{ кН/м}^2.$$

где  $H$  – высота бетонной стены (от уровня первого этажа до ростверка);

$b$  – ширина бетонной стены;

$\gamma$  – объемный вес бетона;

$k_f$  – коэф. надежности по нагрузке.

Сбор нагрузок от ростверков

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 0,4 \cdot 0,6 \cdot 25 \cdot 1,1 = 6,6 \text{ кН/м}^2.$$

$$q = H \cdot b \cdot \gamma \cdot k_f = 0,4 \cdot 0,5 \cdot 25 \cdot 1,1 = 5,5 \text{ кН/м}^2.$$

где  $H$  – высота ростверка;

$b$  – ширина ростверка;

$\gamma$  – объемный вес бетона;

$k_f$  – коэф. надежности по нагрузке.

Собираем всю нагрузку на ростверк

$$q_1 = 16,8 + 16,2 + 3 \cdot 23,8 + 155,5 + 29,7 = 289,6 \text{ кН/м}^2.$$

$$q_2 = 33,5 + 32,3 + 3 \cdot 47,6 + 72,2 + 29,7 = 310,5 \text{ кН/м}^2 .$$

$$q_3 = 16,8 + 16,2 + 3 \cdot 23,8 + 3 \cdot 0,9 + 3 \cdot 8,9 + 155,5 + 29,7 = 317,2 \text{ кН/м}^2 .$$

### 3.3 Расчет забивной сваи

#### 3.3.1 Определение несущей способности сваи

Расчет свайных фундаментов и их основания должен быть выполнен по предельным состояниям первой и второй групп.

Основным по первой группе является расчет по несущей способности грунта основания свай. Условие несущей способности грунтов основания одиночной сваи или в составе свайного фундамента имеет вид

$$N \leq \frac{F_d}{\gamma_k}$$

где  $N$  – расчетная нагрузка, передаваемая от сооружения на одиночную сваю или сваю в составе свайного фундамента;

$F_d$  – несущая способность сваи по грунту;

$\gamma_k$  – коэффициент надежности, назначаемый в зависимости от метода определения несущей способности сваи по грунту.

Расчет свайных фундаментов по второй группе предельных состояний (по деформациям) следует производить исходя из условия

$$S \leq S_u,$$

где  $S$  – совместная деформация (осадка, перемещение, относительная разность осадок) свайного фундамента и сооружения;

$S_u$  – предельное значение совместной деформации свайного фундамента и сооружения, устанавливаемое в зависимости от вида сооружения по приложению 4, СП 22.13330.2011 [2].

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A,$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаемый равным 1;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа,

$A$  – площадь опирания на грунт сваи, м<sup>2</sup>,

$$F_d = 2000 \cdot 1 \cdot 0,09 = 180 \text{ кН},$$

Расчётная нагрузка допускаемая на сваю



$$P = \frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{180}{1,4} = 128,57 \text{ кН}$$

$$N = 128,57 \text{ кН} < P = 128,57 \text{ кН}$$

Требуемый шаг свай

$$L = P / N = 128,57 / 180 \text{ кН} \times \text{м} = 0,71 \text{ м}$$

Принимаем шаг свай  $L = 0,7 \text{ м}$ . (см. рис. 3.2)

### 3.3.2 Расчёт свай по II-ой группе предельных состояний

$$\varphi_{IIcp} = (\varphi_1 h_1 + \varphi_2 h_2 + \dots + \varphi_n h_n) / \sum_{i=1}^n h_i = \frac{(1,5 \cdot 23 + 1,0 \cdot 37 + 1,8 \cdot 18 + 3,1 \cdot 37)}{1,5 + 1,0 + 1,8 + 3,1} = 29,5$$

$$\alpha = \frac{\varphi_{IIcp}}{4} = \frac{29,5}{4} = 7,38$$

$$P = \frac{N + G}{A_1} \leq R$$

$$P = \frac{317,2 + 289,6}{1,3 \cdot 1} = 466,77 < R = 5715,71$$

$$S < S_u$$

### 3.3.4 Расчёт ростверка

Определим усилия в ростверке от нагрузок на период строительства

$$L_p = 1,05 \times (L - d) = 1,05 \times (0,9 - 0,3) = 0,6 \text{ м}$$

где  $L_p$  – расстояние между сваями в свету;  
 $L$  – шаг свай;  
 $d$  – диаметр свай.

$$q_k = \gamma_f \cdot 0,5 \cdot L_k \gamma_k = 1,1 \cdot 0,5 \cdot 2,75 \cdot 18 = 27,225$$

Опорный момент

$$M_{оп} = -0,083 \cdot q_k \cdot L_p^2 = -0,083 \cdot 27,225 \cdot 0,6^2 = -2,26 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Пролетный момент

$$M_{\text{пр}} = -0,042 \cdot q_k \cdot L_p^2 = -0,042 \cdot 27,225 \cdot 0,6^2 = -1,14 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Поперечная сила

$$Q = \frac{q_k \cdot L_p^2}{2} = \frac{27,225 \cdot 0,6^2}{2} = 13,61 \text{ кН}$$

Определим усилия в ростверке от эксплуатационных нагрузок

$$\alpha = 3,14 \cdot \sqrt[3]{\frac{E_b \cdot I}{E_0 \cdot b_k}} = 3,14 \sqrt[3]{\frac{23000 \cdot \frac{bh^3}{12}}{3400 \cdot 0,64}} = 3,14 \sqrt[3]{\frac{6,76 \cdot \frac{0,6 \cdot 0,3^3}{12}}{0,64}} = 0,83$$

Опорный момент

$$M_{\text{оп}} = \frac{q \cdot L_p^2}{12} = \frac{317,2 \cdot 0,6^2}{12} = 26,4 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Пролетный момент

$$M_{\text{пр}} = \frac{q \cdot L_p^2}{24} = \frac{317,2 \cdot 0,6^2}{24} = 13,2 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

Поперечная сила

$$Q = \frac{q \cdot L_p^2}{2} = \frac{317,2 \cdot 0,6^2}{2} = 158,6 \text{ кН}$$

Проверка прочности кладки над сваей на смятие

$$\frac{q}{b_k} \leq R$$

$$\frac{317,2}{0,77 \cdot 1} = 411,9 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} < 5715,71 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} ; \frac{317,2}{0,38 \cdot 1} = 834,7 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2} < 5715,71 \frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$$

Подбор продольной и поперечной арматуры

$$A_s = \frac{M}{0,9h_0R_s} = \frac{14,3}{0,9 \cdot 0,3 \cdot 28 \cdot 10^4} = 1,89 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 = 1,89 \text{ см}^2$$

Проверим на поперечную силу

$$Q = 8,56 \leq R_{bt} \cdot b \cdot h = 750 \cdot 0,38 \cdot 0,3 = 85,5 \text{ кН}$$

Принимаем  $\varnothing 12$  A400,  $A_S = 2,011 \text{ см}^2$  с шагом 200 мм, в соответствии с таблицей площади поперечного сечения арматуры.

В верхней части тело ростверка армируем конструктивно  $\varnothing 8$  A240 с шагом 200.

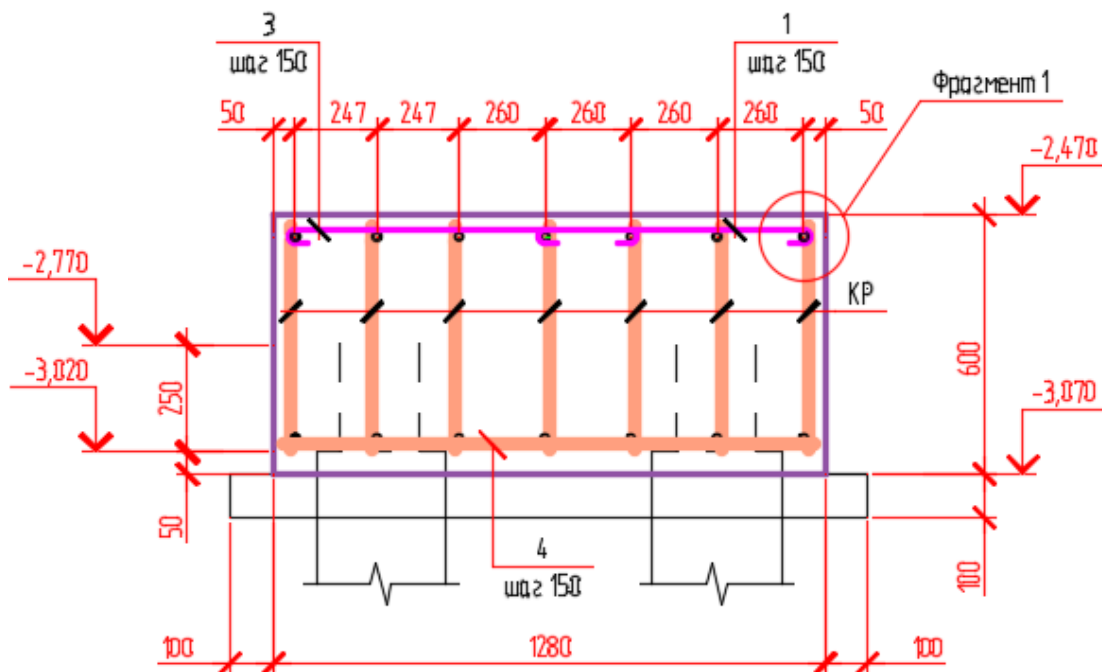


Рисунок 2.2 – Схема ростверка

### 3.4 Расчёт фундамента мелкого заложения

Определяем предварительно ширину подошвы фундамента

$$A_{\text{гр}} = \frac{N^{\text{п}}}{R_0 + \gamma_{\text{ср}} + d_1} = \frac{460.85}{250 - 20 * 1.6} = 2.11 \text{ м}^3$$

,где  $R_0 = 250$  кПа (прил. В.Т.В3 СНиП 2.02.01-83)

$\gamma_{\text{ср}} = 20$  кН/м<sup>3</sup> – средний удельный вес гр. И. ж/б

По формуле СНиП 202.01.83 определяем точное расчётное сопротивление грунта.

$$A_{\text{ф}} = b^2 \Rightarrow b = \sqrt{A_{\text{ф}}} = \sqrt{2.11} = 1.45 \text{ м} \Rightarrow$$

Принимаем 1,5м.

$$R = \frac{\gamma_{cI} * \gamma_{cII}}{k} (M_{\gamma} * \kappa_2 * b * \gamma_{II} * M_q * d_1 * \gamma^{II'} + M_c * C_{II})$$

$$R = \frac{1.25 * 1}{8} (0.18 * 1 * 1.5 * 18.5 + 1.73 * 1.6 * 18.5 + 4.17 * 40) = 251.7 \text{ кПа}$$

где  $\gamma_{II} = 1.25$  – коэффициент условия работы; по СНиП 2.02.01-83\*  
 $t_{сП} = 1$  – расчётное значение удельного веса грунтов;  
 $k = 1$  - коэффициент принимаем равным ;  
 $M_{\gamma} = 0.18$  – коэффициент, принимаемые по таблице 5.5 СНиП 2.02.01-83\*;  
 $M_q = 1.73$  - коэффициент, принимаемые по таблице 5.5 СНиП 2.02.01-83\*;  
 $M_c = 4.17$  - коэффициент, принимаемые по таблице 5.5 СНиП 2.02.01-83\*;  
 $b = 1.5$  – ширина подошвы фундамента;  
 $\gamma_{II} = \gamma_{II} = \gamma_{гр} = 18,5 \text{ кН/м}^3$  – удельный вес грунта;  
 $d_1 = 1.60 \text{ м}$  – глубина заложения фундамента.

Уточняем площадь подошвы фундамента:

$$A_{\phi} = \frac{N^{II}}{R - \gamma_{\phi} * d_1} = \frac{460.85}{251.7 - 20 * 1.6} = 2.09 \text{ м}^2$$

$b = \sqrt{2.09} = 1.44 \text{ м}^2$  окончательно принимаем ширину подошвы фундамента  $1.5 \text{ м}^2$ , тогда площадь подошвы фундамента будет равна

$$1,5 * 0,5 = 0,75 \text{ м}^2$$

По конструктивным требованиям :

$$h_{\phi} = d_1 - 200 = 1600 - 200 = 1400 \text{ мм}$$

$$\min(h' f) = 300 \text{ мм}$$

$$h_{сг} = 300 + 150 + 350 = 800 \text{ мм}$$

Выполняем проверку прочности основания:

$$P_{\phi} \leq R$$

$$P_{\phi} = \frac{N + G_{\phi} * \gamma_f + G_{гр} * \gamma_f}{A_{\phi}} = \frac{460,85 + 34,47 + 9,53}{2,25} = 224,56 \text{ кПа}$$

где  $G_{\phi}$  - объём фундамента;

$G_{гр}$  – объём грунта;

$A_{\phi}$  - площадь подошвы фундамента;

$$G_{\phi} = V * \rho = 1.39 * 25 = 34.47 \text{ кН}$$

$$G_{гр} = V * \rho = 0.538 * 18.5 = 9.953 \text{ кН}$$

$$224.56 \text{ кПа} \leq 251.7 \text{ кПа}$$

### 3.4.1 Расчёт армирования фундамента мелкого заложения

Определяем среднее давление под подошву фундамента от расчётных нагрузок.

$$P_{\text{ср}} = \frac{N + G_{\text{ф}} * \gamma_{\text{ф}} + G_{\text{гр}} * \gamma_{\text{г}}}{A_{\text{ф}}}$$

$$P_{\text{ср}} = \frac{529,73 + 34,47 * 1,1 + 9,953 * 1,15}{2,25} = \frac{529,73 + 379,17 + 11,44}{2,25} = 409,04 \text{ кПа}$$

Определяем значение изгибающих моментов

$$M_1 = 0,125 P_{\text{ср}} (b_{\text{ф}} - h_{\text{к}})^2 * b$$

$$M_2 = 0,125 P_{\text{ср}} (b_{\text{ф}} - b_{\text{ф}'} )^2 * b$$

$$M_1 = 0,125 * 409,04 (1,5 - 0,3)^2 * 1,5 = 110,44 \text{ кН * м}$$

$$M_2 = 0,125 * 409,04 (1,5 - 0,8)^2 * 1,5 = 37,58 \text{ кН * м}$$

Определяем рабочую высоту сечения

$$h_{o1} = h - a = 1400 - 35 = 1365 \text{ мм} = 136,5 \text{ см}$$

$$h_{o2} = h - a = 300 - 35 = 265 \text{ мм} = 26,5 \text{ см}$$

Принимаем арматуру класса А400, тогда  $R_s = 350$  Мпа согласно Т 6.14 СНиП 52-01-2003.

Определяем требуемую площадь рабочей арматуры

$$A_{s1} = \frac{M_1}{0,9 * R_s * h_{o1}} = \frac{0,76}{0,9 * 35 * 136,5} = 2,56 \text{ см}^2$$

$$A_{s2} = \frac{M_2}{0,9 * R_s * h_{o2}} = \frac{37,58}{0,9 * 35 * 26,5} = 4,50 \text{ см}^2$$

Принимаем шаг и определяем количество стержней

$$n_s = \frac{1500 - 200}{200} = 6,5 + 1 = 8 \text{ ст}$$

По сортаменту принимаем 8  $\emptyset 10$   $A_s = 6,28 \text{ см}^2$

$$\mu = \frac{6,28}{150 \cdot 26,5} = 0,011 \text{ см}^2$$

$$0,011 \geq 0,1$$

### 3.4.2 Конструирование фундамента

Фундамент армируем следующим образом:

1) плита - сеткой С-1 из стержней класса А400 с шагом арматуры в обоих направлениях 200мм, т.е. сетка С-1 имеет в направлении l - 8 стержней, в направлении b – 8 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту 12 мм (для 8 Ø 10А-400 -  $A_s = 5,5 \text{ см}^2$ ), в направлении b – 10 мм.

Под фундаментом, как правило, устраивается подготовка из бетона В 3,5 толщиной 100 мм (с выпуском за грань плиты фундамента не менее чем на 150 мм). При этом толщина защитного слоя бетона принимается равной 35 мм. Подготовку можно не устраивать на крупнообломочных грунтах, в этом случае защитный слой бетона имеет толщину 75 мм.

### 3.5 Выводы

Сравнение фундамента на забивных сваях и с использованием фундамента мелкого заложения приведено из расчета трудоемкости и стоимости, представленного в табл. 3.2-3.3.

Таблица 3.2 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента на забивных сваях

№ п/п	№ расценки	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел. час	
					На ед. объема	На объем	На ед. объема	На объем
1	ФЕР 01-01-008-01	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом от 1000 до 3000 м <sup>3</sup> экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м <sup>3</sup> , гр. грунтов: 1	1000 м <sup>3</sup>	29,08	2669,87	77639,82	21,24	617,66
2	ФЕР 05-01-003-03	Погружение дизель-молотом на гусеничном копре железобетонных свай длиной: до 12 м в грунты группы 1	1 м <sup>3</sup> свай	199,71	487,28	97314,69	3,51	700,98

## Окончание таблицы 3.2

№ п/п	№ расценки	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел. час	
					На ед. объема	На объем	На ед. объема	На объем
3	ФЕР 06-01-012-01	Устройство опалубки (снизу) и поддерживающих ее конструкций для высоких ростверков	100 м <sup>2</sup>	2,55	2152,05	5487,73	95,92	244,60
4	ФЕР 06-01-001-20	Устройство ленточных фундаментов: бетонных (применительно к устройству ростверков)	100 м <sup>3</sup>	1,53	7991,44	12226,90	337,48	516,34
5	-	Стоимость арматуры	т	0,950	7917,00	7521,15	-	-
6								
						Σ		Σ
						200190,29		2079,58

Таблица 3.3 – Стоимость и трудоемкость возведения фундамента мелкого заложения

№ п/п	№ расценки	Наименование работ	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел. час	
					На ед. объема	На объем	На ед. объема	На объем
1	ФЕР 01-01-008-01	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом от 1000 до 3000 м <sup>3</sup> экскаваторами с ковшом вместимостью 0,65 м <sup>3</sup> , группа грунтов: 1	1000 м <sup>3</sup>	29,08	2669,87	77639,82	21,24	617,66
3	ФЕР 06-01-012-01	Устройство опалубки (снизу) и поддерживающих ее конструкций для высоких ростверков	100 м <sup>2</sup>	2,55	2152,05	5487,73	95,92	244,60
4	ФЕР 06-01-001-20	Устройство ленточных фундаментов: бетонных (применительно к устройству ростверков)	100 м <sup>3</sup>	1,53	7991,44	12226,90	337,48	516,34
5	-	Стоимость арматуры	т	1,88	7917,00	14883,96	-	-

6								
						Σ		Σ
						384556,04		2217,27

Несущая способность как фундамента мелкого заложения, так и забивных свай по грунту удовлетворяет условиям, следовательно окончательный выбор типа фундамента следует производить исходя из технико-экономических соображений и инженерных условий площадки строительства. Так как верхние слои грунтов (Глина тугопластичная, пески средней крупности, плотные) являются водонасыщенными, следовательно есть риск пучинистости, следовательно, окончательно принимаем свайный фундамент, как лучший вариант.



## 4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 4.1 Область применения технологической карты на устройство плит перекрытия

Данная технологическая карта разработана на монтаж панелей перекрытия.

Объем работ принят из расчета на все этажи:

- Количество этажей – 16.
- толщина сборных плит перекрытия – 160 мм;

Условия строительства: условно-горизонтальная площадка, период строительства - летний.

Работы ведутся в две смены продолжительностью по 8 часов. Основные работы предполагается вести параллельным методом комплексной бригадой из 16-ти человек с учетом совмещения профессий, выполняющая замес раствора для заполнения стыков, укладку плит перекрытия.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- Монтаж плит перекрытий;
- Заделка стыков;
- Электродуговая сварка стыков;
- транспортные и такелажные работы.

Так же даны рекомендации по организации труда рабочих, приведены указания по технике безопасности и контролю качества.

### 4.2 Общие положения

Данная технологическая карта разработана в соответствии с МДС 12-29.2006, СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Технологическая карта разработана на основе рабочих чертежей проекта, методической литературы и других нормативных документов.

Привязка технологической карты к конкретному объекту и условиям производства работ состоит в уточнении объемов работ, дополнительном подборе средств подмащивания, способах подачи материалов на рабочие места, данных потребности в трудовых и материально-технических ресурсах.

Работы по кладке стен следует выполнять, соблюдая требования безопасности и охраны труда, в соответствии с требованиями:

- СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования;

- Постановление Правительства Российской Федерации № 390 от 25 апреля 2012 года (с изменениями на 7 марта 2019 года).

- Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте»

### **4.3 Организация и технология выполнения работ**

Строительство производится из материалов, производимых местными предприятиями.

Доставка плит перекрытия на объект осуществляют в специально оборудованных бортовых машинах. Доставка раствора на объект производится авторастворовозом СБ-178. В процессе монтажа, запас материалов пополняется.

Складирование плит перекрытия предусмотрено на спланированной площадке.

Раствор загружают в ящики непосредственно перед началом работы. Не следует подавать на рабочие места излишнее количество материалов, чтобы не загромождать рабочие места и не перегружать подмости и леса.

#### **4.3.1 Подготовительные работы**

Перед началом работ территория строительства объекта должна быть подготовлена с определением мест установки бытовых помещений, мест складирования материалов и контейнеров для сбора мусора.

До начала монтажа плит перекрытия должны быть выполнены в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительства»:

- работы по организации строительной площадки;
- работы по возведению нулевого цикла;
- геодезическая разбивка осей здания;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе кран, подмости, необходимые приспособления, инвентарь и материалы.

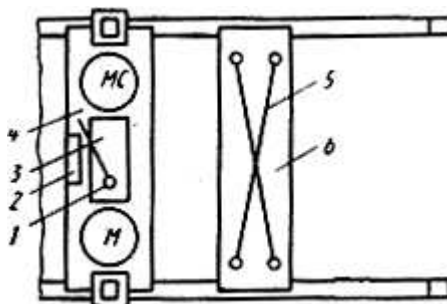
#### **4.3.2 Основные работы**

Исполнители:

- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене;
- рабочий, выполняющий монтажные работы;
- рабочий, выполняющий такелажные работы.

Схема организации рабочего места (рис.2.1) и порядок выполнения работ.

До монтажа плит перекрытия должны быть смонтированы и закреплены в соответствии с проектом ригели. Плиту стропуют четырехветвевым стропом. До этого ее очищают от наплывов бетона, грязи, наледи. Панель укладывают на растворную постель. При приемке и монтаже всех панелей, кроме первой, монтажники находятся на уже уложенных панелях. Первую панель монтажники устанавливают со столика-стремянки. Для выверки элемента по горизонтали уровень прикладывают к поверхности элемента.



МС- рабочее место рабочего, выполняющего монтажные работы, старшего в звене,

М- рабочее место рабочего, выполняющего монтажные работы,

1- растворная лопата, 2 -ящик с ручным инструментом, 3- ящик-контейнер с раствором, 4- смонтированная панель, 5- четырехветвевой строп, 6- монтируемая панель.

Рис.2.1. Схема организации рабочего места при монтаже панели перекрытия

Подготовка панели к монтажу, исполнитель рабочий, выполняющий такелажные работы:

1. Рабочий, выполняющий такелажные работы подходит к панели, проверяет исправность монтажных петель, чистоту поверхности.

2. При необходимости скапелем и молотком очищает элемент от наплывов бетона, а металлической щеткой - от грязи и наледи.

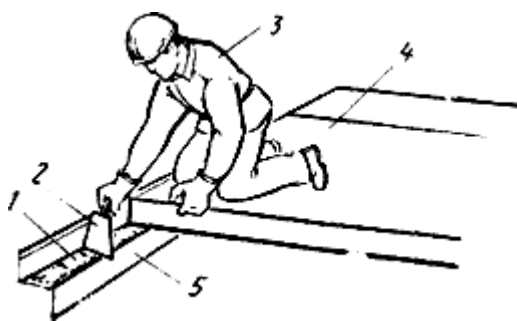
3. Дает сигнал машинисту крана подать строп.

4. Поочередно зацепляет крюки стропа за монтажные петли и дает машинисту крана команду натянуть ветви стропа.

5. Проверяет надежность зацепки, отходит в безопасное место и дает команду машинисту крана приподнять панель на высоту 200 ... 300 мм.

6. Подходит к панели, проверяет надежность строповки и дает команду переместить конструкцию в зону монтажа.

Подготовка места установки панели (рис.2.2), исполнители рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы:



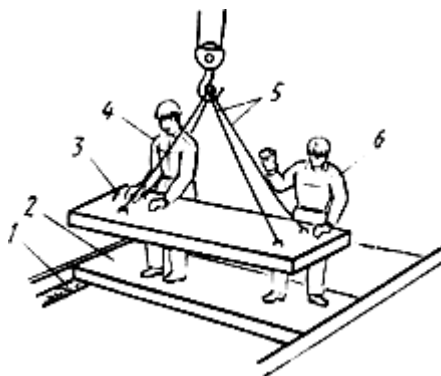
1- растворная постель, 2 -кельма, 3- рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене, 4- смонтированная панель, 5 -ригель.

Рис.2.2. Подготовка места установки панели

1. Рабочий, выполняющий монтажные работы очищает скarpелем и молотком место укладки плиты от наплывов бетона и льда, а металлической щеткой от грязи.

2. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене набирает лопатой из ящика-контейнера раствор и раскладывает на полках ригеля, а затем кельмой 2 разравнивает ровным слоем 1.

Укладка и выверка панели (рис.2.3, 2.4), исполнители: рабочий, выполняющий монтажные работы (старший в звене) и рабочий, выполняющий монтажные работы:



1- растворная постель, 2 -установленная панель, 3- монтируемая панель, 4- рабочий, выполняющий монтажные работы, 5 -строп, 6 -рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене.

Рис.2.3. Подготовка места установки панели

1. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене сигнализирует машинисту крана о возможности подачи панели.

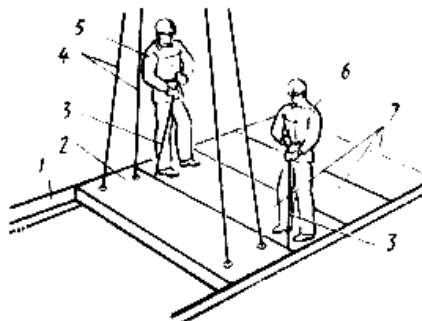
2. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, находясь на ранее уложенной панели, принимают поданную панель 3на высоте 200 ... 300 мм от перекрытия и ориентируют на место укладки.

3. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене дает команду машинисту крана плавно опустить панель.

4. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы удерживают панель по время опускания.

5. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене проверяет уровнем правильность укладки панели по высоте, устраняя совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, замеченные отклонения путем изменения толщины растворной постели.

6. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене проверяет правильность установки панели 2 в плане и при необходимости совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, монтажными ломами 3 смещают ее (рис.2.4)



1- ригель, 2 -монтируемая панель, 3- монтажный лом, 4- четырехветвевой строп, 5 -рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене, 6 - рабочий, выполняющий монтажные работы, 7 -смонтированные панели.

Рис.2.4. Выверка панели

7. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене подает машинисту крана сигнал ослабить ветви стропа 4.

8. Рабочий, выполняющий монтажные работы, старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы выводят крюки стропа из монтажных петель панели, а затем, когда по команде рабочего, выполняющего монтажные работы, старшего в звене начнет поднимать стропы, удерживает их.

Основные указания:

Монтаж плит перекрытия над подвалом ведется двумя монтажными кранами РДК-25 согласно своим грузовым характеристикам.

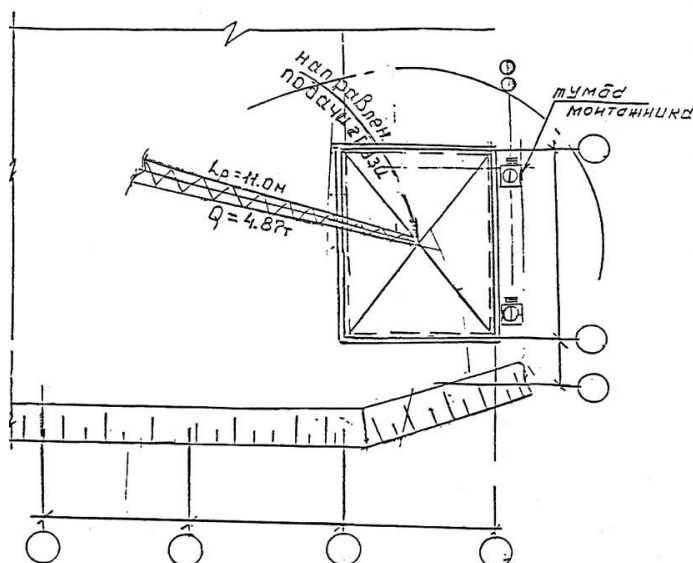


Рис.2.5. Монтаж первой плиты

Монтаж первой плиты перекрытия выполняется в следующей технологической последовательности:

1. Установить монтажные вышки.
2. Разметить и подготовить место установки плиты.
3. Указать крановщику место установки плиты и отойти на безопасное расстояние.
4. Подать сигнал опустить плиту над местом установки, разворачивая и удерживая ее от раскачивания баграми.
5. Подняться на вышку, навести элемент на место установки и подать сигнал опустить его.
6. Проверить положение площадки опирания и произвести расстроповку.
7. Отойти на безопасное расстояние и подать сигнал крановщику поднять строп.

Монтаж последующих плит перекрытия (покрытия) в пролете:

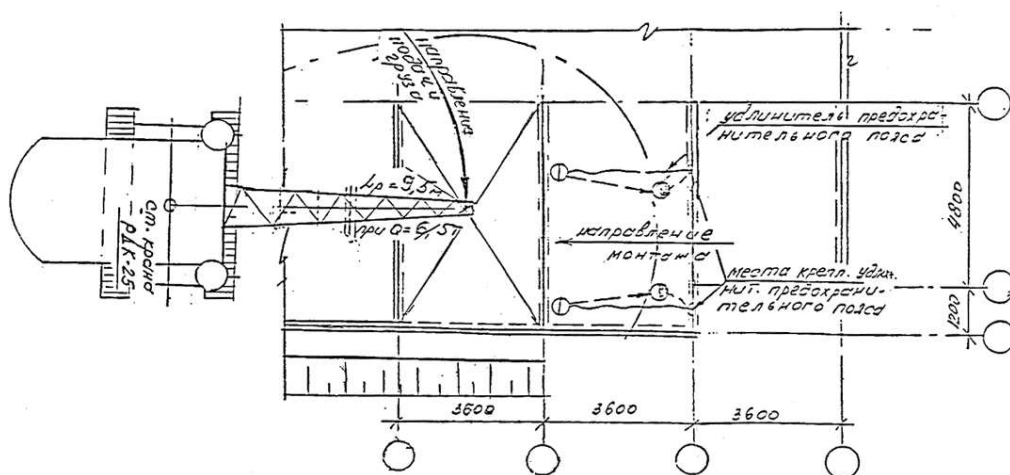


Рис.2.6. Монтаж последующих плит

1. Закрепить карабин предохранительного пояса за монтажную петлю ранее смонтированного элемента и подготовить место установки плиты.
2. Указать крановщику место установки, отойти на безопасное расстояние и подать сигнал опустить плиту над местом установки.
3. Навести плиту на место установки и подать сигнал опустить ее.
4. Проверить положение плиты, площадки ее опирания, и произвести расстроповку плиты.
5. Отойти на безопасное расстояние и подать команду крановщику поднять строп.

#### 4.4 Требования к качеству работ

При приемке выполненных работ необходимо проверить:

- качество применяемых в конструкции материалов;
- фактическую прочность бетона;
- качество поверхности конструкций;
- геометрические размеры,
- соответствие конструкции рабочим чертежам;
- отверстия, каналы, проемы, состояние закладных деталей.

Приемку конструкций следует оформлять в установленном порядке актом освидетельствования скрытых работ или актом на приемку ответственных конструкций.

Приемочный контроль осуществляют мастер (производитель работ), работники службы качества, представители технадзора заказчика.

Требования к монтажным работам:

При входном контроле поступающих плит перекрытий на строительной площадке необходимо:

- проверить наличие паспортов на плиты перекрытия;
- качество поверхности;
- точность геометрических параметров.

При входном контроле руководствоваться требованиями ГОСТ 9561-91 "Плиты перекрытий многопустотные для перекрытий зданий и сооружений. Технические условия".

Отклонения от номинальных размеров плит, указанных в рабочих чертежах, не должны превышать следующих значений:

- по длине плит  $\pm 10$  мм;
- по толщине плит  $\pm 5$  мм;
- по ширине  $\pm 6$  мм.

Неплоскостность нижней поверхности плиты не должна превышать 8 мм. Поставленные на объект плиты перекрытия не должны иметь:

- жировых и ржавых пятен на лицевых поверхностях плит;
- трещин на поверхностях плит, за исключением усадочных и других поверхностных технологических шириной не более 0,1 мм;
- наливов бетона на открытых поверхностях стальных закладных изделий, выпусках арматуры и монтажных петлях.

При операционном контроле качества монтажа плит контролируется: качество подготовки опорных площадок, толщину растворной постели, установку плиты в проектное положение, глубину опирания плит, разность отметок лицевых поверхностей смежных плит.

Технические характеристики и средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Требования к качеству и приемке работ

Наименование	Контролируем	Допускаемые	Способ (метод)
--------------	--------------	-------------	----------------

технологического процесса и его операций	ый параметр (по какому нормативному документу)	значения параметра, требования качества	контроля, средства (приборы) контроля
Подготовительные предмонтажные работы	Соответствие геометрических размеров проектным, наличие внешних дефектов	Отклонение размеров по ГОСТ 12767-80*: по длине и ширине при их размерах до 4000 мм $\pm$ 5 мм; св. 4000 мм $\pm$ 8 мм по толщине $\pm$ 5 мм; расположение закладных деталей 5 мм	Рулетка металлическая, визуально
Монтаж плит перекрытия	Устройство растворной постели	Толщина растворной постели не должна превышать 20 мм	Линейка металлическая
	Правильность разбивки осей	Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в стыке при длине плит, м: до 4 - 8 мм; св. 4 до 8 10 мм Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при	Нивелир, метр складной стальной



		установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролёта при длине элемента, м: до 4 - 5 м св. 4 до 8 - 6 мм	
Сварочные работы	Глубина опирания на несущие конструкции.	Нивелир, рейка, уровень	Не менее указанной в проекте
	Качество подготовки арматуры и закладных деталей к сварк	Штангенциркуль, линейка металлическая, визуально	Отсутствие дефектов закладных и соединительных деталей. Очистка свариваемых элементов конструкций до чистого металла в обе стороны от кромок 20 мм
	Контроль сварных соединений в процессе их выполнения	Линейка металлическая, лупа с 5-кратным увеличением, визуально	Приёмка по <a href="#">ГОСТ 10922-75</a> : - линейные размеры сварных соединений должны соответствовать проектным; - отсутствие наружных дефектов наплавленного металла. Допускаемые подрезы основного металла 0,5 мм.
Подготовка стыков к замоноличиванию	Чистота поверхностей стыкуемых элементов.	Внешний осмотр	-

	Просушка стыка		
Замоноличивание стыков	Соответствие проекту применяемого раствора	Лабораторные испытания	Раствор марки М 100. Подвижность раствора 5 - 7 см погружения стандартного конуса
Приёмосдаточные работы	Инструментальная проверка монтажного горизонта	Точность установки плит. Схема исполнительной съемки. Акты освидетельствования скрытых работ	Нивелир, метр складной стальной

#### 4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Доставка материалов предусматривается с предприятий и заводов Красноярского края. Поставщиков строительных материалов определяет генподрядная строительная организация.

##### 4.5.1 Перечень необходимых материалов и изделий

Подсчет объемов работ сведен в таблицу 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость элементов плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг
П1-1	ГОСТ 26434-2015	П30.15.16-4,5	72	1765
П4	ГОСТ 26434-2015	П45.15.16-4,5	54	2650
П5	ГОСТ 26434-2015	П45.30.16-3	54	5350
П5-3	ГОСТ 26434-2015	П45.30.16-3-3	18	5150
П6	ГОСТ 26434-2015	П45.30.16-3-1	90	5300
П6-1	ГОСТ 26434-2015	П45.30.16-4,5-1	54	5150
П6-2	ГОСТ 26434-2015	П45.30.16-3-2	36	5300
П8	ГОСТ 26434-2015	П45.30.16-3-1	36	5350
П9-3-Б	ГОСТ 26434-2015	П30.60.16-4,5-3-Б	18	6850
П11-1	ГОСТ 26434-2015	П30.60.16-3-4ш	18	7025
П11-2	ГОСТ 26434-2015	П30.60.16-3-5ш	18	7025
П22	ГОСТ 26434-2015	П30.30.16-3	54	3375

П24	ГОСТ 26434-2015	П30.60.16-4,5-5	36	6825
П27	ГОСТ 26434-2015	П30.45.16-4,5	54	4300
П28	ГОСТ 26434-2015	П30.45.16-4,5-1	18	5175
П29-4	ГОСТ 26434-2015	П30.45.16-4,5-29-4	18	5100
П27-2	ГОСТ 26434-2015	П30.45.16-4,5-27-2	18	4225

Общий вес плит перекрытий 3087,63 тонны. Общее количество плит 666 шт.

Потребность в материалах и изделиях сведена в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Потребность в материалах и изделиях

Наименование материала, полуфабриката, конструкции (марка, ГОСТ)	Исходные данные			Потребное кол-во
	Ед. изм. по нормам (чертежам)	Объем работ в нормативных единицах	Принятая норма расхода материалов на ед. изм.	
Сборные плиты перекрытия (ГОСТ 26434-2015)	шт	666		
Раствор цементный	м <sup>3</sup>	20,20	0,56 м <sup>3</sup>	1,12

#### 4.5.2 Перечень машин и технологического оборудования

Потребность в машинах и технологическом оборудовании приведена в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Средства механизации, инструмент и приспособления для устройства внешнего контура

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Монтажные работы	Кран самоходный	СМК-10.180	1
Доставка раствора	Авторастворовоз	СБ-178	1
Сварочные работы	Компактный полуавтоматический сварочный аппарат СОМРАСТ 410	Диаметр сварочной проволоки 0,6 - 1,6 Габаритные размеры 1060 x 600 x 780	4
Сварочные работы	Машины шлифовальные электрические	10 м шва	1
Сварочные работы	Выпрямители сварочные многопостовые с	10 м шва	1

	количеством постов до 30		
Сварочные работы	Комплект инструмента для сварочных работ	Состав комплекта: электрододержатели, зубила, молотки, отвертки диэлектрические, плоскогубцы, напильники, щетки из проволоки, метр складной, чертилка, циркуль	2
Монтаж конструкций	Лестницы монтажные приставные ЛП-11		4
Монтаж конструкций	Комплект инструмента для монтажных работ	Состав комплекта: монтажные ломы, молотки, кувалды, зубило, напильник, рулетка, линейка, уровень, угольник	

#### **4.5.5 Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений**

Для подбора грузозахватных приспособлений пользуемся каталогом средств монтажа и ГОСТом 25573-82 «Стропы грузовые канатные для строительства». Для каждого монтируемого элемента выбран комплект однотипной монтажной оснастки, принятый по большей грузоподъемности.

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений представлен на листе.

#### **4.6 Подбор крана для производства работ**

Выбор крана для монтажа здания и подъема оборудования осуществляется по наиболее тяжелому элементу – плита перекрытия ПЗ0.60.16-3-5ш.

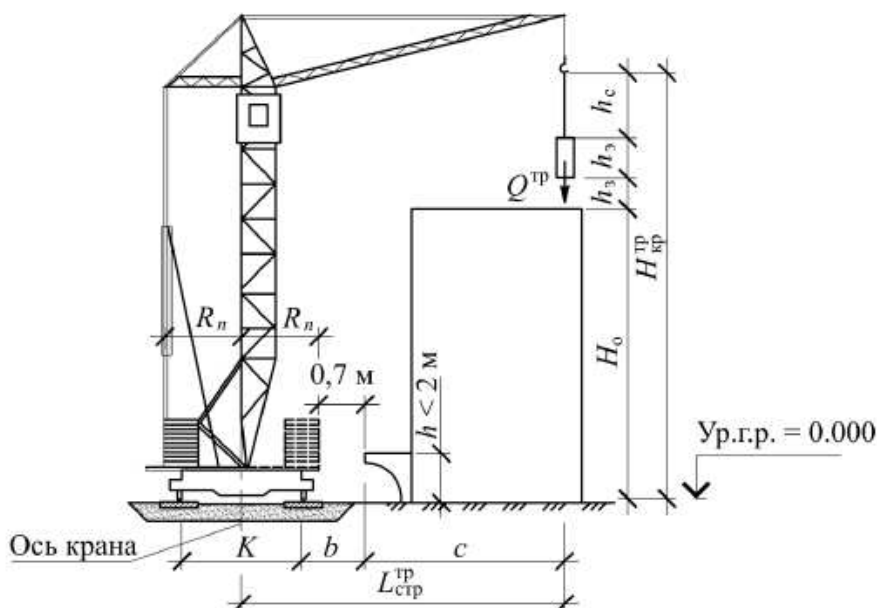


Рисунок 5.1 – Схема к определению параметров башенного крана:

Монтажная масса определяется по формуле

$$M_M = M_3 + M_r, \quad (4.1)$$

где  $M_r$  – масса грузозахватного устройства (строп 2СТ10-4);

$M_3$  – масса элемента.

Принимаем

$$M_r = 0,0948 \text{ т}; M_3 = 7,025 \text{ т.}$$

Подставляем значение в формулу (5.1), получаем

$$M_M = M_3 + M_r = 7,025 + 0,09 = 7,115 \text{ т,}$$

Монтажная высота подъема крюка определяется по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_c, \quad (4.2)$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м

$h_3$  – запас по высоте 0,5 м;

$h_3$  – высота элемента в положении подъема 0,22 м;

$h_c$  – высота грузозахватного устройства 1,2 м.

$$H_k = 52,15 + 0,5 + 0,22 + 1,2 = 54,07 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка – минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяется по формуле

$$L_k = \frac{a}{2} + b + c \quad (4.3)$$

где  $a$  – ширина кранового пути,  $a = 6$  м;

$b$  – расстояние от кранового пути до проекции наиболее выступающей части здания (балконов, конструкций входов, карнизов, эркеров, козырьков)

$c$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана,  $b_1 = 15,6$  м.

$$L_k = 7,6/2 + 2,6 + 24,69 = 31,09 \text{ м.}$$

Для монтажа подходит кран со следующими рабочими параметрами:  
SMK-10.180

Технические характеристики:

- грузоподъемность на максимальном вылете 5,0 т;
- вылет крюка 35 м;
- максимальная высота подъема крюка 56,5 м.

#### 4.7 Техника безопасности и охрана труда

Работы по монтажу плит перекрытий выполняют с соблюдением требований СНИП 12-04-2002 «Техника безопасности в строительстве» и ГОСТ ССБТ.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе и тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Начиная со второго этажа следует устанавливать инвентарные переносные ограждения по контуру дома и проема.

При перемещении плиты перекрытия монтажники должны находиться вне контура устанавливаемой плиты со стороны противоположной подаче. Устанавливать плиты нужно без толчков, не допуская ударов по другим конструкциям.

Монтажник, находящийся на перекрытии, обязан закрепить карабин предохранительного пояса к специально натянутому стальному тросу или за надежно установленные части по указанию мастера (прораба). Предохранительные пояса должны иметь специальные амортизирующие устройства типа ЦВУ-2, смягчающие силу рывка и снижающие скорость падения до нуля.

Запрещается монтажникам ходить по торцам панелей стен.

Первую монтируемую плиту перекрытия монтажники принимают с лестницы или с передвижных подмостей. Последующие плиты монтируют с установленных плит перекрытия.

Монтажник-электросварщик, выполняющий работы по сварке узлов для закрепления железобетонных конструкций, должен пройти аттестацию в соответствии с «Правилами аттестации сварщиков», утвержденными Госгортехнадзором и иметь удостоверение электросварщика.

Запрещается в радиусе 10 м от места проведения электросварочных работ размещать легковозгораемые материалы.

Запрещается производить электросварочные работы в незащищенных местах во время дождя, грозы или сильного снегопада, а также на высоте при скорости ветра 15 м/с и более.

Рабочие места сварщиков следует отделить от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

Запрещается совмещать на одном рабочем месте сварочные работы и укладку теплоизоляционного вкладыша.

Ящики с раствором следует устанавливать только в местах примыкания плит перекрытия друг к другу, т.е. над панелями внутренних стен.

При приготовлении растворной смеси с использованием химических добавок требуется принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз.

#### 4.10 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели технологической карты представлены на листе.

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№	Обоснование (ЕНиР и др.)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед. изм.		На объем работ	
			Ед. изм.	Кол-во		Нв р. чел-час	Нв р. маш-час	Трудоем. чел-час	Трудоем. маш-час
1	ЕНиР § Е1-7 № 28 а, б	Разгрузка с автотранспорта приспособлений, инвентаря, инструментов, электродов и материалов	100 т.	30,89	Такелажник 2р.-2	13	8,32	401,57	257,01

2	ЕНиР § Е 4-1-54 № 19	Приём раствора в ёмкости из кузова автосамосвала и очистка кузова	10 0 м <sup>3</sup>	0,2 02	Бетонщик – 4 р.-1, 2р.-1	8,2	5,2 5	1,66	1,06
3	ЕНиР § Е 1-7 № 28 а, б	Подача приспособлений, инвентаря, оснастки и материалов к месту работы башенным краном	10 0 т.	30, 89	Такелажник 2р.-2	13	8,3 2	401,57	257,01
4	ЕНиР § Е 1-7 № 9 а, б	Подача раствора к месту укладки башенным краном в ящиках вместимостью 0,25 м <sup>3</sup> на высоту св. 40 м	1 м <sup>3</sup>	20, 20	Такелажник 2р.-2	0,5 4	0,3 5	10,91	7,07
5	ЕНиР § Е 4-1-7 № 2 а, б	Укладка плит перекрытий на высоту св. 40 м площадью до 20 м <sup>2</sup>	1 эле- мент	666	Монтажник – 4 р.-1, 3р.-2, 2р.-1	1,1	0,7 8	732,60	519,48
6	ЕНиР § Е 22-1-6 № 1 г, 4 г	Электродуговая сварка монтажных стыков при высоте накладываемого шва 6 мм, длине до 0,1 м электродом марки АНО-6	10 м шва	51	Электросв. - 3р.-1, 4р.-1, 5р.-1, 6р.-1	2,5 0	2,2 8	127,50	116,28
7	ЕНиР § Е 4-1-26 (ПР-1)	Замоноличивание стыков между плитами перекрытия раствором вручную	10 0 м шва	5,1	Монтажник – 4 р.-1, 3р.-1.	4,3	3,4 0	21,93	17,34
						Итого		1895,1	1331,3



## 5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

### 5.1 Область применения строительного генерального плана

Объектный стройгенплан разрабатывает подрядчик на стадии рабочих чертежей в составе ППР на строящееся 6-ти этажное жилое здание. Данный стройгенплан составлен на основной период строительства (возведение надземной части), в нем была спроектирована площадка, непосредственно прилегающая к строящемуся зданию, и определено расположение временных зданий и сооружений, открытых и закрытых складов, инженерных сетей и коммуникаций, строительных машин и устройств, необходимых для возведения проектируемого объекта строительства.

### 5.2 Выбор и размещение грузоподъемных механизмов

Расчёты крана совпадают с расчётами в технологической карте, поэтому принимаем SMK-10.180.

Технические характеристики:

- грузоподъемность на максимальном вылете 5,0 т;
- вылет крюка 35 м;
- максимальная высота подъема крюка 56,5 м.

Поперечная привязка башенного крана с поворотной платформой к зданию находится по формуле

$$b=(R_{\text{пов}}-0,5K) +l_{\text{без}} \quad (5.1)$$

где  $R_{\text{пов}}$  – радиус поворотной части;

$l_{\text{без}}$  – безопасное расстояние от нижнего края балластной призмы до габарита здания, принимаемое равным 0,7 м на высоте до 2 м..

$K$  – ширина колеи крана (расстояние между рельсами), м, принимается по паспортным данным крана;

$$b= (4,8-0,5*7,6) +0,7=1,70 \text{ м.}$$

При поперечной привязке крана необходимо также учитывать, что расстояние между ближним рельсом и внутрипостроечной дорогой должно составлять от 6,5 до 12,5 м.

Продольная привязка башенного крана к зданию

Кран является стационарным.

Расстояние от оси рельса крана до ограждения найдем по формуле

$$L=(R_{\text{пов}}-0,5 \cdot a) +l_{\text{без}}$$

$$L = (4,8 - 0,5 \cdot 7,6) + 0,7 = 1,7 \text{ м}$$

#### Определение опасных зон

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.

1. Монтажной зоной называют пространство, где возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Она зависит от высоты здания и величины отклонения падающего предмета.

Принимается по СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», таблица Г.1.

Радиус действия монтажной зоны:

$$M_m = l_2 + x = 6,0 + 6,5 = 12,5 \text{ м} \quad (5.3)$$

где  $l_2$  – наибольший габарит перемещаемого груза ;

$x$  – минимальное расстояние отлета груза (таблица 3, РД 11–06–2007).

2. Зоной обслуживания крана или рабочей называют пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. Она равна максимальному рабочему вылету крюка крана.

$R_{\max} = 35,0$  м, равна вылету стрелы.

3. Зона перемещения груза – пространство, находящееся в пределах возможного перемещения груза. Отдельно на стройгенплане не показывают. Данная зона служит составляющей при расчете границ опасной зоны работы крана, которая суммирует все входящие в ее контур зоны.

$$R_{\text{п.гр.}} = R_{\max} + 0,5 l_{\text{эл.мах.}} = 35,0 + 0,5 \cdot 6,0 = 38,00 \text{ м.} \quad (5.4)$$

где  $l_{\text{эл.мах.}}$  – ширины наибольшего монтируемого элемента, м (плита перекрытия,  $l_{\text{эл.мах.}} = 6000$  мм);

4. Опасной зоной работы крана называют пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом его рассеивания или отлета при падении.



1	2	3	4	5	6	7	8
Санитарно-бытовые помещения							
Гардеробная	13	0,9	11,7	9х3х3	18	18	1
Душевая	13	0,43	6,11	9х3х3	18	18	1
Столовая	13	0,6	7,8	9х3х3	18	18	1
Туалет	16	0,07	1,12	3х2х2,5	6	6	1
Умывальная	16	0,05	0,8	3,8х2,1 х3	8	8	1
Сушильня	16	0,2	3,2	4х2,4х2 ,1	9	9	1
Служебные помещения							
Прорабская	2	24 на 5 чел.	24	4х3х3	12	12	1
Общественные помещения							
КПП	2	6 на 1 чел.	6	4х3х3	12	12	2
Мойка колес	-	-	-	-	-	-	1

## 5.5 Расчет и проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.5)$$

где  $P_{\text{общ}}$  – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период (по ППР);

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану, дн.;

$T_{\text{н}}$  – норма запаса материала, дн.;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

$K_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода.

Полезная площадь склада (без проходов), занимаемая сложенными материалами определяется по формуле

$$S_{\text{тр}} = P_{\text{скл}} \cdot q, \quad (5.6)$$

где  $P_{\text{скл}}$  – расчетный запас материала ( $\text{м}^2$ ,  $\text{м}^3$ , шт);

$q$  – норма складирования площади пола с учётом проездов и проходов [54].

Материалы, требующие закрытого способа хранения, складировать внутри строящегося здания. Дополнительное помещение на СГП не проектируем.

Расчеты сводим в таблицу 5.2.

Итого: открытые склады – 394,1 м<sup>2</sup>.

Для хранения отделочных материалов будет задействован 1 этаж здания (как закрытые склады) после их монтажа.

Таблица 5.2 – Ведомость подсчетов площадей складов

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода Т <sub>плн</sub>	Ед. изм.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе Р <sub>скл</sub>	Площадь склада	
			Общая на расчетный период Р	Суточная $\frac{P_{общ}}{T}$	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	Нормативный	Расчетный T <sub>н</sub> · K <sub>1</sub> · K <sub>2</sub>		Нормативная площадь, м <sup>2</sup>	Полезная площадь, м <sup>2</sup>
Стеновые панели	612	шт.	2539,36	26,18	1,1	1,3	6	8,58	299,49	0,7	320,9
ЖБ плиты	666	шт.	703,56	7,25	1,1	1,3	6	8,58	82,98	0,85	73,2

## 5.6 Проектирование временных дорог и проездов

Проектом предусмотрено строительство временных и постоянных автодорог, которые можно использовать для построечного транспорта.

Расположение дорог на стройгенплане обеспечивает проезд в зону действия монтажного крана, склада, бытовыми помещениями.

Ширина построечных дорог принята шириной 3,6 с устройством кармана вдоль зоны разгрузочного фронта площадки складирования. Расстояние между дорогой и складской площадкой принято 1 м, между дорогой и забором, ограничивающим строительную площадку, зависит от границы опасной зоны монтажного крана. В соответствии с нормами минимальный радиус закруглений принят 12 м.

У въездов на строительную площадку устанавливается информационный стенд пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, схемой движения транспорта, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи, и назначается пожарный расчет.

На дорогах должна предусматриваться установка знаков ограничения скорости движения транспорта.

Поскольку основная часть построечных дорог предусмотрена по полотну построечных дорог, устанавливается верхний слой из песчано-

гравийной смеси.

## 5.7 Расход водоснабжения строительной площадки

Потребность в воде  $Q_{\text{тр}}$ , определяется суммой расхода воды на производственные  $Q_{\text{пр}}$  и хозяйственно-бытовые  $Q_{\text{хоз}}$  нужды. Определяют по формуле

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{п.г.}}, \quad (5.10)$$

где  $Q_{\text{пр}}$  – расхода воды на производственные нужды;  
 $Q_{\text{хоз}}$  – расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;  
 $Q_{\text{п.г.}}$  – расхода воды для пожаротушения.

Расход воды на производственные потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \cdot \frac{q_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600}, \quad (5.11)$$

где  $q_{\text{п}} = 500$  л – расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

$\Pi_{\text{п}}$  – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}} = 1,5$  – коэффициент часовой неравномерности водопотребления

$T = 8$  ч – число часов в смене;

$K_{\text{н}} = 1,2$  – коэффициент на неучтенный расход воды.

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 10 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,260 \text{ л/с}.$$

Расходы воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с, определяют по формуле

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{х}} \cdot \Pi_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{t \cdot 3600} + \frac{q_{\text{д}} \cdot \Pi_{\text{д}}}{t_1 \cdot 60}, \quad (5.12)$$

где  $q_{\text{х}} = 15$  л – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$\Pi_{\text{р}}$  – численность работающих в наиболее загруженную смену 11 чел;

$K_{\text{ч}} = 2$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}} = 30$  л – расход воды на прием душа одним работающим;

$\Pi_{\text{д}}$  – численность пользующихся душем (до 80 %  $\Pi_{\text{д}}$ );

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

$t = 8$  ч – число часов в смене.

$$Q_{хоз} = \frac{15 \cdot 16 \cdot 2.8}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 16 \cdot 0.8}{60 \cdot 45} = 0.2$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства

$$Q_{пож} = 20 \text{ л/с.}$$

Находим расчетный расход воды, получаем

$$Q_{тр} = 0,26 + 0,2 + 10 = 20,46 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем необходимый диаметр водопровода по формуле

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{расч}}{\pi \cdot v}}, \quad (5.13)$$

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{20,46}{3,14 \cdot 2}} = 118,37 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 127 мм.

## 5.8 Расчет электроснабжения строительной площадки

Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле

$$P = L_x \left( \sum \frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + \sum K_2 P_{о.в.} + \sum K_3 P_{о.н} + \sum K_4 P_{св.} \right), \quad (5.8)$$

где  $L_x = 1,05$  – коэффициент потери мощности в сети;

$P_M$  – сумма номинальных мощностей работающих электромоторов (бетоноломы, трамбовки, вибраторы и т.д.);

$P_{о.в.}$  – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{о.н}$  – то же, для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св.}$  – то же, для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$  – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$  – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$  – то же, для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$  – то же, для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$  – то же, для сварочных трансформаторов.

Данные подсчетов требуемых мощностей приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Ведомость подсчетов требуемых мощностей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Норма расхода, кВт	Кс	Требуемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
<b>Силовые потребители</b>					
Сварочный аппарат	шт	1	30	0,5	15
Строгальные и затирочные машины	шт	2	2,8	0,15	1,4
Вибратор	шт	2	1,1	0,7	5,2
Перфоратор	шт	1	1,8	0,5	0,9
Плиткорез переносной	шт	1	3,0	0,5	1,5
Малогабаритные строительные механизмы	шт	5	2	0,15	1,5
<b>Внутреннее освещение</b>					
Отделочные работы	м <sup>2</sup>	3085,02	0,15	0,8	370,20
Складская площадь	м <sup>2</sup>	420	0,3	0,8	100,80
Канторские и бытовые помещения	м <sup>2</sup>	39	0,15	0,8	4,68
Душевые и уборные	м <sup>2</sup>	32	0,3	0,8	7,68
Помещение приема пищи, гардеробная	м <sup>2</sup>	27	0,14	0,8	3,02
<b>Наружное освещение</b>					
Территория строительства	м <sup>2</sup>	8876,9	0,0002		1,78
<b>Проходы и проезды</b>					
Второстепенные	км	1	2,5		2,5
Охранное освещение	км	0,5	1,5		0,75
Аварийное освещение	км	0,5	3,5		0,75
Общая требуемая мощность $517,66 \times 1,05 = 543,54$ кВт					



Требуемая мощность  $P = 543,54$  кВт.

Выбираем трансформаторную подстанцию типа СКТП-560, мощность которой больше расчетной, т.к. не все электропотребители были учтены.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}}, \quad (5.9)$$

где  $P$  – мощность;

$E$  – освещенность;

$S$  – площадь, подлежащая освещению;

$P_{\text{л}}$  – мощность лампы прожектора.

Для освещения используем ПЗС-45 мощностью  $P=0,3$  Вт/м<sup>2</sup>.

Мощность лампы прожектора  $P_{\text{л}} = 1000$  Вт.

Освещенность  $E = 2$  лк.

Площадь, подлежащая освещению  $S = 8876,9$  м<sup>2</sup>.

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8876,9}{1000} = 5,32.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 6 прожекторов.

В качестве ЛЭП принимаются воздушные линии электропередач.

## 5.9 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, огораживаются и обозначаются.

Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта.

Временные административно-хозяйственные и бытовые здания и сооружения размещены вне опасной зоны от работы монтажного крана.

Туалеты размещены таким образом, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м.

Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающем 75 м от рабочих мест.

Между временными зданиями и сооружениями предусмотрены противопожарные разрывы согласно СП 48.13330.2019.

На строительной площадке должны создаваться безопасные условия труда, исключающие возможность поражения людей электрическим током в соответствии с нормами СП 48.13330.2019.

Строительная площадка, проходы, проезды и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованные инвентарем для пожаротушения.

## 5.10 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Предусматривается установка границ строительной площадки, что гарантирует наибольшую безопасность для деревьев, кустарников, травяного покрова за территорией строительства.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Исключается неорганизованное и беспорядочное движение техники и автотранспорта. Организуются места, на которых устанавливаются емкости для сборки мусора.

## 5.11 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены на графическом листе.

## 5.12 Определение нормативной продолжительности строительства

Продолжительность строительства жилого дома определена на основании [60] прил. 3 «Непроизводственное строительство» п.1 «Жилые здания».

Расчетную продолжительность строительства 16-ти этажного жилого дома общей площадью 8457,32 м<sup>2</sup> определяем методом экстраполяции, исходя из имеющегося в нормах крупнопанельного жилого дома площадью 6 000 м<sup>2</sup>, с продолжительностью строительства 8 мес.

Продолжительность строительства жилого дома площадью 8457,32 м<sup>2</sup> определяем методом экстраполяции.

Определяем долю увеличения мощности

$$\frac{8457,32-6000}{6000} \cdot 100\% = 40,96 \%$$

В соответствии с п.10 Общие положения\* [60]:

$$40,96 \cdot 0,3 = 12,29 \%$$

Продолжительность строительства с учетом метода экстраполяции

$$\frac{8 \cdot (100 + 12,29)}{100} = 9 \text{ месяцев}$$

В соответствии с п.9 Общие положения\* [60]: В этом случае общая

продолжительность строительства объекта увеличивается не более чем на одну треть от наибольшей продолжительности строительства. (Возьмем менее  $1/3$  – 3 месяца)

$9+3= 12$  месяцев.

## 6 Экономика строительства

### 6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

В работе рассматривается объект- “16-этажный жилой дом в г.Красноярск”. Место строительства объекта – г. Красноярск. Общие показатели многоэтажного жилого дома приведем в таблице 6.1.

Для определения стоимости строительства 16-ти этажного панельного жилого дома в г. Красноярске (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2020».

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-01-2020 «Жилые здания», утвержденный приказом Минстроя России № 910/пр от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 г., озеленения по НЦС 81-02-17-2020 «Озеленение» утверждённому приказом Минстроя России №908/пр от 30.12.2019 г.

$$P_B = 40,3 - (17300 - 5607,98) \times \frac{40,3 - 38,34}{17300 - 20200} = 48,2 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 1.

Таблица 1 - Прогнозная стоимость строительства 16-ти этажного панельного жилого дома в г. Красноярск

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Жилые здания					
1.1	16-этажный панельный жилой дом в г. Красноярск	Показатель НЦС №01-01-001-02 и №01-01-001-03	кв.м. жилой площади квартир	5607,98	48,2	270304,64

	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №32				1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №34				1	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №31				0,93	
	Итого						258924,8
2.	Элементы благоустройства						
2.1	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м2 территории	8,08		11,17	90,23
2.2	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из крупноразмерного натурального камня	Показатель НЦС №16-06-002-05	100 м2 покрытия	2,5		372,26	930,6
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №26				1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №28				1	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №25				0,99	
	Итого						1020,7
3	Озеленение						
3.1	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	Показатель НЦС №17-01-002-01	100 м2 территории	2,5		125,27	313,18

	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2020, пункт №19			0,99	
	Итого					310,04
	Всего					260255,54
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,043		271446,53
	НДС			20%		54289,3
	Всего с НДС					325735,83

Прогнозная стоимость строительства 16-ти этажного панельного жилого дома в г. Красноярск по УНЦС составляет 325735,83 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

## 6.2 Составление локального сметного расчета

При выполнении выпускной квалификационной работы был составлен локальный сметный расчёт на устройство плиты перекрытия.

Сметная документация составлена на основании приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации».

При составлении документации был использован базисно–индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленного назначения, составленные в нормах и ценах 2001 года.

Сметная стоимость пересчитана в текущие цены 1 кв. 2021 г. с использованием прогнозного индекса изменения сметной стоимости строительного-монтажных и пусконаладочных работ по объектам строительства, установленных Письмом Минстроя России № 45484-ИФ/09 от 12.11.2020. Для строительства прочих объектов в городе Красноярск, Красноярский край (1 зона) – 8,38.

Норматив накладных расходов– 90% [30, прил.4 МДС 81-33.2004].

Общепромышленный норматив сметной прибыли при определении сметной стоимости строительно-монтажных работ составляет 85% [31, п.2.1, МДС 81-25.2001].

Прочие лимитированные затраты по видам строительства учтены по действующим нормам:

– нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений – 2,7% [32, Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.17];

– дополнительные затраты при производстве СМР в зимнее время – 4,3% [33, табл. 4, ГСН 81-05-02-2007];

– резерв средств на непредвиденные расходы и затраты – 3% [34, Приказ от 04.08.2020 № 421/пр п.179].

Сметная стоимость устройства плит перекрытия по локальному сметному расчету составила 2 631 888,24руб. Общая сметная стоимость показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для строительства данного объекта в соответствии с проектными материалами. Прямые затраты по смете составили 1 562 555,58 руб.

Локальный сметный расчет приведен в приложении Б.

Структура локального сметного расчета на устройство плит перекрытия по составным элементам приведена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета на устройство плит перекрытия по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
1	2	3	4
Прямые затраты, всего	186462,48	1562555,58	59,4
в том числе:			
- материалы	82134,0	688282,92	26,1
- эксплуатация машин	80816,95	677246,04	25,7
- оплата труда рабочих	23511,53	197026,6	7,48
Накладные расходы	26103,57	218747,91	8,31
Сметная прибыль	24653,35	206595,07	7,84
Лимитированные затраты, всего	24434,4	204760,9	7,78
НДС	52344,63	438648,04	16,67
Итого	314067,8	2631888,24	100

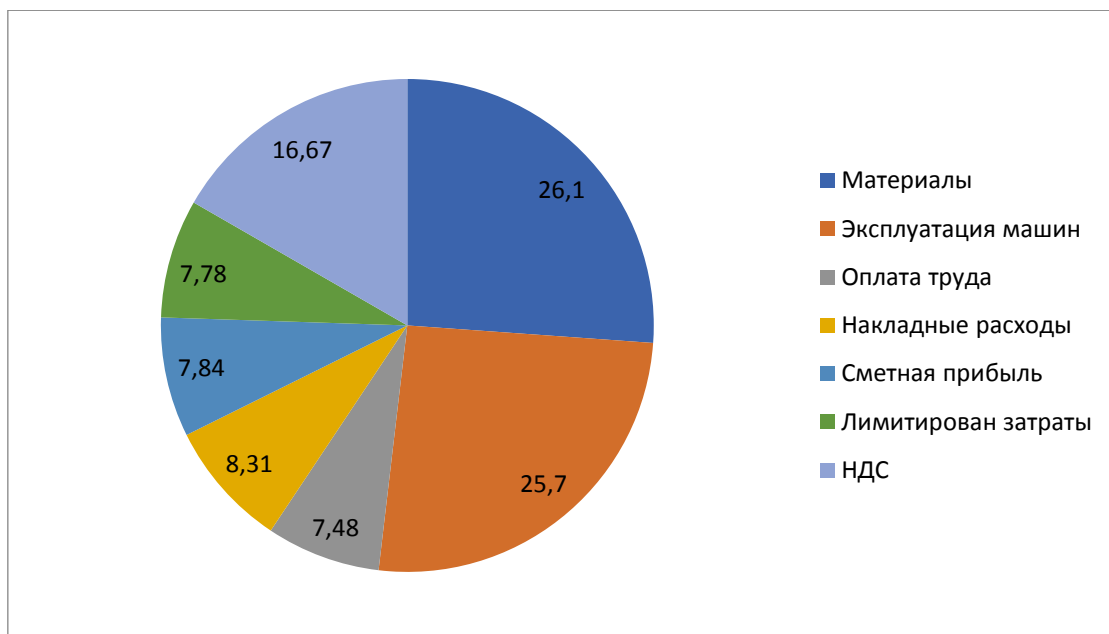


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство плит перекрытия по составным элементам, %

Наибольший удельный вес составляют материалы – 26,1%, а наименьший – оплата труда рабочих, которые составляют 7,48% соответственно.

### 6.3 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Техничко-экономические показатели определяем для строительства жилого дома в г. Красноярск в соответствии с СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003».

1. Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (надземных, включая технические, цокольного и подвальных), измеренных в пределах внутренних поверхностей наружных стен (или осей крайних колонн, где нет наружных стен), тоннелей, внутренних площадок, антресолей, всех ярусов внутренних этажей, рам, галерей (горизонтальной проекции) и переходов в другие здания.

Общая площадь жилого дома составляет 8 457,32 м<sup>2</sup>.

2. При определении этажности здания учитываются площадки, ярусы этажей и антресоли, площадь которых на любой отметке составляет более 40% площади этажа здания.

Этажность жилого дома составляет 16 этажей.

3. Площадь застройки определяется по внешнему периметру здания на уровне цоколя, включая выступающие части, проезды под зданием, части здания без наружных ограждающих конструкций.

Площадь застройки жилого дома составляет 558,35 м<sup>2</sup>.



4. Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема надземной части от отметки  $\pm 0.00$  и подземной части от отметки чистого пола до отметки  $\pm 0.00$ .

Строительный объем жилого дома составляет  $25\,833,8\text{ м}^3$ .

5. Стоимостные показатели по жилым зданиям выполнены по УНЦС (НЦС 81-02-01-2020, раздел 16 Жилые здания многоквартирные повышенной этажности (11-16 этажей) панельные. По НЦС 81-02-01-2020 переводящий коэф.:

табл. 1 - 0,93;

табл. 2 – 1,03;

Стоимость единицы измерения ( $1\text{ м}^2$  общей площади квартир) жилые здания панельные площадью  $17300\text{ м}^2$  – 40,3 тыс. руб. Т.к. площадь общая нашего объекта составляет -  $8\,457,32\text{ м}^2$ , то с учетом коэф. 0,93 и 1,03 составляет – 44,3 тыс. руб.

В таблице ТЭП данные присутствуют.

6. Объемный коэффициент определяется отношением объема здания к площади здания, зависит от общего объема здания

Объемный коэффициент составляет:

$$K_{об} = 25833,8 / 8457,32 = 3,05$$

7. Продолжительность определяется в соответствии со СНиП 1.04.03-85\*.

Продолжительность строительства жилого дома определена на основании [60] прил. 3 «Непроизводственное строительство» п.1 «Жилые здания».

Расчетную продолжительность строительства 16-ти этажного жилого дома общей площадью  $8457,32\text{ м}^2$  определяем методом экстраполяции, исходя из имеющегося в нормах крупнопанельного жилого дома площадью  $6\,000\text{ м}^2$ , с продолжительностью строительства 8 мес.

Продолжительность строительства жилого дома площадью  $8457,32\text{ м}^2$  определяем методом экстраполяции.

Определяем долю увеличения мощности

$$\frac{8457,32 - 6000}{6000} \cdot 100\% = 40,96\%$$

В соответствии с п.10 Общие положения\* [60]:

$$40,96 \cdot 0,3 = 12,29\%$$

Продолжительность строительства с учетом метода экстраполяции

$$\frac{8 \cdot (100 + 12,29)}{100} = 9 \text{ месяцев}$$

В соответствии с п.9 Общие положения\* [60]: в этом случае общая продолжительность строительства объекта увеличивается не более чем на

одну треть от наибольшей продолжительности строительства. (Возьмем менее 1/3 – 3 месяца)

$$9+3=12 \text{ месяцев.}$$

Основные технико-экономические показатели проекта по возведению здания приведены в таблице 6.3:

Таблица 6.3 – Технико-экономические показатели на устройство плит перекрытия 16-этажного жилого дома в г. Красноярск.

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
<b>1. Объемно-планировочные показатели</b>		
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	558,35
Общая площадь здания	м <sup>2</sup>	8 457,32
Жилая площадь здания	м <sup>2</sup>	5 607,02
Этажность	эт.	16
Материал стен		Сборная жб стеновая панель
Высота этажа	м	2,8
Строительный объем, всего, в том числе	м <sup>3</sup>	25 833,8
надземной части	м <sup>3</sup>	24 756,8
подземной части	м <sup>3</sup>	1 077
Общая площадь квартир	м <sup>2</sup>	5832,07
Жилая площадь квартир	м <sup>2</sup>	5607,02
Объемный коэффициент		3,05
<b>2. Стоимостные показатели</b>		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)		325735,83
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup>	тыс.руб	48,2
Прогнозная стоимость 1 м <sup>3</sup> строительного объема	тыс.руб	12,6
<b>3. Прочие показатели проекта</b>		
Продолжительность строительства	мес.	12

Технико-экономические показатели проекта имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства.

## Список используемых источников

- 1 СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 29.05.2019. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 105 с.;
- 2 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 82 с.;
- 2 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : НИИСФ РААСН, 2013. – 139 с.
- 3 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.07.2016. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 90 с.;
- 4 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. – Москва : АО «НИЦ «Строительство», 2017. – 104 с.
- 5 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\* (с Изменением N 1). – Введ. 25.11.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 122 с.;
- 6 СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 28.08.2017. – Москва : «НИЦ "Строительство», 2017. – 85 с.
- 7 СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 12.09.2020. – Москва : ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020. – 27 с.
- 8 СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 26.03.2004 – Москва : ФГУП ЦПП, 2004. – 145 с.
- 9 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83\* (с Изменениями N 1, 2, 3). – Введ. 16.12.2016. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 162с.
- 10 ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (Переиздание с Поправкой). – Введ. 12.11.2012. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 15 с.

11 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1). – Введ. 28.12.2010. – Москва : ОАО ЦПП, 2010. – 46 с.

12 СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85" (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 27.02.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 118 с.

13 ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 23.06.2020. – Москва : Стандартиформ, 2020. – 69 с.

14 ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. 18.12.2019. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 52 с.

15 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 14.11.2016 г. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 64 с.

16 ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 06.05.2000. – Москва : ГУП ЦПП, 2000. – 54 с.

17 ГОСТ Р 53303-2009 Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на дымогазопроницаемость. – Введ. 18.02.2009. – Москва : Стандартиформ, 2009. – 13 с.

18 ГОСТ 21519-2003 Блоки оконные из алюминиевых сплавов. Технические условия. – Введ. 1.04.2003 – Москва : Стандартиформ, 2017. – 48 с.

19 ГОСТ 24866-99 Стеклопакеты клееные строительного назначения. Технические условия. – Введ. 06.05.2000. - Москва : Стандартиформ, 2009. – 48 с

20 ГОСТ Р 53307-2009 Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость. – Введ. 18.02.2009. – Москва : Стандартиформ, 2019. – 38 с

21 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г. Дикман. –М.: АСВ, 2002. – 512 с.

22 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте»от 11 декабря 2020 г. N883н.

23 СП 12-136-2002. «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» введ. 2003-01-01. - М.: Книга-сервис, 2003.

24 СНиП 1.04.03-85\*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. – Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.

25 «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации» [Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 г. № 421/пр // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_362957/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_362957/);

26 Федеральная сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки)[Электронный ресурс] : Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ // База данных Минстроя РФ – 2021. - <http://www.minstroyrf.ru/trades/view.fer-2020.php>;

27 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости оборудования» [Электронный ресурс] : Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.03.2021 № 45484-ИФ/09 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_367735/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_367735/);

28 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве[Электронный ресурс] : – Введ. 12.01.2004. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_48110/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48110/);

29 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве»[Электронный ресурс]: Письмо Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 18.11.2004 г. № АП-5536/06 // Справочная система «СтройСмета». – Режим доступа:

<http://www.stroysmeta.ru/catalog/1/21/253>;

30 «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»[Электронный ресурс] :Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/542672440>;

31 ГСН-81-05-02-2007 (ГСН 2001). Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время[Электронный ресурс] :- Введ. 28.03.2007. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200060427?section=text>;

32 Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017// Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19671/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671/);

33 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), начальной цены единицы товара, работы, услуги при осуществлении закупок в сфере градостроительной деятельности (за исключением территориального планирования) и Методики составления сметы контракта, предметом которого являются строительство, реконструкция объектов капитального строительства»[Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 23.12.2019 г. № 841/пр// Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_344610/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344610/);

34 НЦС 81-02-03-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №03. Объекты образования [Электронный ресурс] :- Введ. 25.12.2019. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564319109>;

35 НЦС 81-02-16-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №16. Малые архитектурные формы [Электронный ресурс] :- Введ. 25.12.2019. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564144233>;

36 НЦС 81-02-17-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №17. Озеленение [Электронный ресурс] :- Введ. 25.12.2019. // Электронный

фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564144238>;

37 «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства»[Электронный ресурс] :Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 868/пр от 25.12.2019 г// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564222091>;

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Теплотехнические расчеты ограждающих конструкций

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты»

#### 1. Теплотехнический расчет стены.

Таблица 1 – теплофизические характеристики материалов стены

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, $\delta$ , м	Плотность материала, $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м <sup>3</sup> ·°С)
1	Керамзитбетон	0,14	1500	0,615
2	Утеплитель «пеноплекс»	x	30	0,03
3	Керамзитбетон	0,05	1500	В расчетах не участвует
5	Облицовочный слой	0,01	2000	В расчетах не участвует

Теплотехнический расчёт ограждающих конструкций выполнен по СП 50.133330.2012 «Тепловая защита зданий», СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

Определить требуемую толщину слоя утеплителя в конструкции наружной стены из керамзитбетона с декоративной фасадной отделкой (0,01 мм),

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания:  $t_{int} = 21$  °С, (СП 131.13330.2018); Средняя температура наружного воздуха отопительного периода:  $t_{ext} = - 6,5$  °С, (СП 131.13330.2018). Продолжительность отопительного периода,  $z_{ht} = 235$  сут., (СП 131.13330.2018); Коэффициент, учитывающий зависимость положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху,  $n = 1$ ; Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции,  $\alpha_{ext} = 23$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С); Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции,  $\alpha_{int} = 8.7$  Вт/(м<sup>2</sup>·°С); Нормируемое значение сопротивления теплопередаче,  $R_{req} = 3,06$  м<sup>2</sup>·°С/Вт; Коэффициент теплопроводности:



керамзитбетонная плита толщиной 140мм — 0,2; утеплитель Утеплитель «Пеноплекс» толщиной x — 0,03.

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}) * z_{ht}$$

$t_{ext}$  — средняя температура наружного воздуха;

$z_{ht}$  — продолжительность сут /год отопительного периода;

$t_{int}$  — расчетная температура воздуха в здании °С;

$z_{ht} = 235$  сут., (СП 131.13330.2018);

$t_{ext} = -6,5$  °С, (СП 131.13330.2018);

$t_{int} = 21$  °С, (СП 131.13330.2018);

$$D_d = (21 + 6,5) * 235 = 6462,5 \text{ °С*сут}$$

$$R_{req} = a * D_d + b = 0,00035 * 6462,5 + 1,4 = 3,66 \text{ м}^2 * \text{°С/Вт}$$

$$R_0 = R_{st} + R_k + R_{sl} = 1/a_{int} + \sigma_1/a_1 + \sigma_2/a_2 + 1/a_{ext}$$

$$3,66 = (1/8,7 + 0,14/0,615 + x/0,03 + 1/23)*0,6$$

$$x = 0,142 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 150 мм.

## 2. Теплотехнический расчет покрытия.

Таблица 2 - теплофизические характеристики материалов покрытия

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, м	Плотность материала, кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/(м*°С)
1	Железобетонная панель перекрытия	0,16	2500	1,92
2	Утеплитель «пеноплекс»	x	30	0,03

Материалы соответствуют условиям эксплуатации А табл.2 СП 50.13330.2012.

Величину градусо-суток отопительного периода  $D_d$ , °С\*сут, определяют по формуле 2 СП 50.13330.2012:

$$D_d = (t_{int} - t_{ext}) * z_{ht} = (21 - (-6,5)) * 235 = 6462,5 \text{ °С*сут}$$

Т.к. величина  $D_d$  отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций следует определять по формуле 1 СП 50.13330.2012:

$$R_{\text{req}} = a * D_d + b = 0,00045 * 6462,5 + 1,9 = 4,8 \text{ м}^2 * \text{°C/Вт}$$

$$R_0 = R_{\text{st}} + R_{\text{к}} + R_{\text{sl}} = 1/\alpha_{\text{int}} + \sigma_1/\alpha_1 + \sigma_2/\alpha_2 + 1/\alpha_{\text{ext}}$$

$$4,8 = 1/8,7 + 0,16/1,92 + x/0,03 + 1/12$$

$$x = 0,136 \text{ м.}$$

Принимаем утеплитель толщиной 140 мм.

### **3. Теплотехнический расчет окна**

$$D_d = (t_{\text{int}} - t_{\text{ext}}) * z_{\text{ht}} = (21 + 6,5) * 235 = 6462,5 \text{ °C*сут};$$

$$R_{\text{req}} = a * D_d + b = 0,00005 * 6462,5 + 0,3 = 0,62 \text{ м}^2 * \text{°C/Вт.}$$

Принимаем двойной стеклопакет, согласно ГОСТ 24866-14.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

16-этажный жилой в г. Красноярск

(наименование стройки)

16 этажный жилой

(наименование объекта капитального строительства)

### ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

На устройство плит перекрытия

(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв.(2021г.)

Основание: \_\_\_\_\_

Сметная стоимость **2631,888** тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих **243,521** тыс. руб.

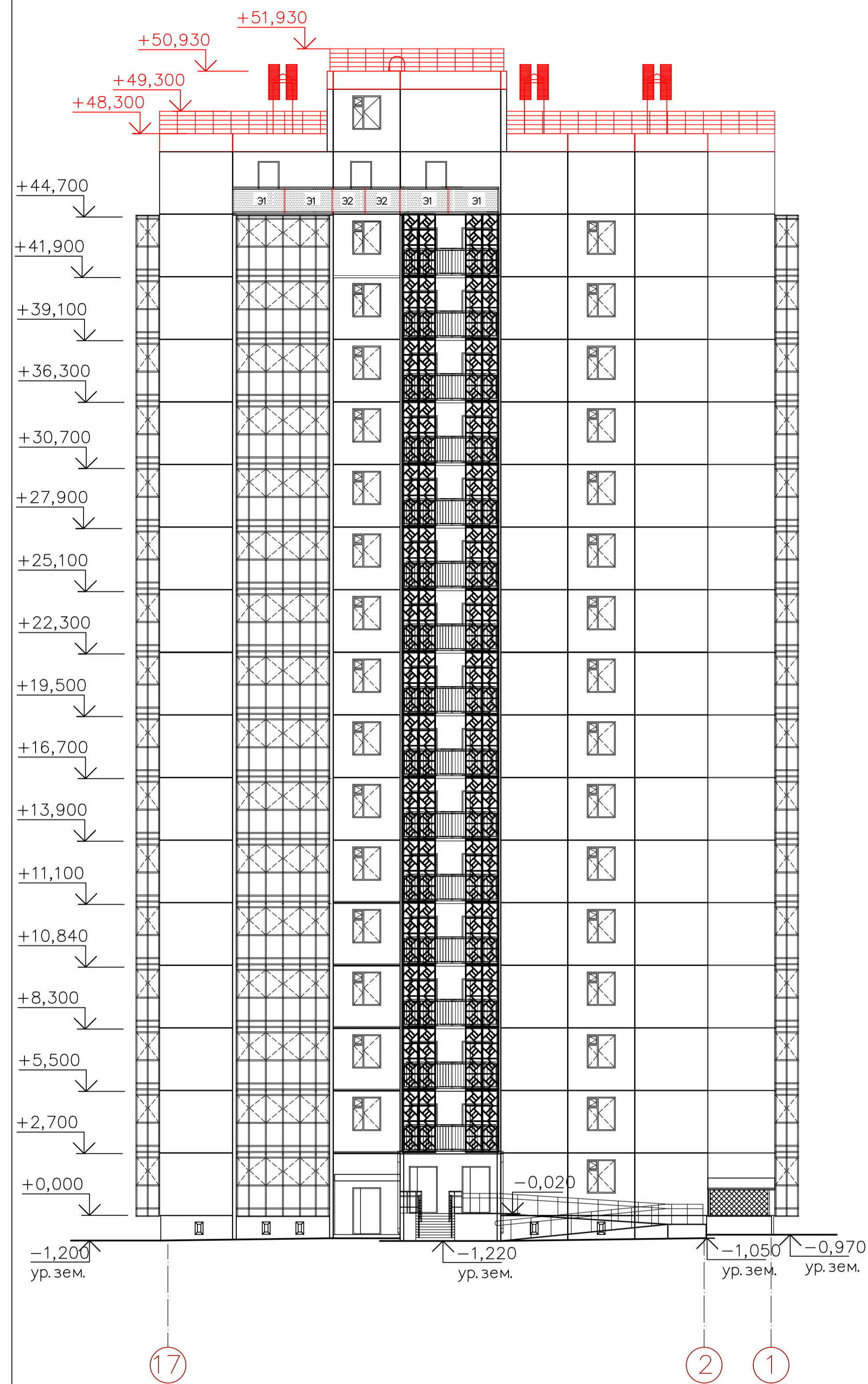
№ п.п.	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Раздел 1. устройство плит перекрытия</b>									
1	ФЕР 07-01-029-02	Укладка в многоэтажных зданиях плит безбалочных перекрытий: пролетных при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100шт	3,68					
		1 ОТ			3194,5		11755,77		
		2 ЭМ			4840,54		17813,18		
		3 ОТм			( 672,98)		(2476,57)		
		4 М			14798,29		54457,7		

	403-2101	<i>Конструкции железобетонные</i>	м <sup>3</sup>	675,36				
		Итого по расценке			22833,33		84026,66	
		ФОТ					14232,3	
	МДС 81-33.2004	Накладные расходы	%		90		12809,1	
	МДС 81-25.2001	Сметная прибыль	%		85		12097,45	
		<b>Всего по позиции</b>					108933,2	
2	ФССЦ 07.2.07.12-0020	Плиты железобетонные многопустотные	м <sup>3</sup>	16,92	1170,00		19796,4	
3	ФЭР 07-01-029-16	Укладка в многоэтажных зданиях плит безбалочных перекрытий: пролетных при наибольшей массе монтажных элементов в здании до 5 т	100шт	3,68				
		1 ОТ			3194,5		11755,76	
		2 ЭМ			17120,59		63003,77	
		3 ОТм			( 819,53)		(3015,87)	
		4 М			14526,58		53457,8	
	403-2101	<i>Конструкции железобетонные</i>	м <sup>3</sup>	852,48				
		Итого по расценке			34841,67		128217,33	
		ФОТ					14771,63	
	МДС 81-33.2004	Накладные расходы	%		90		13294,47	
	МДС 81-25.2001	Сметная прибыль	%		85		12555,9	
		<b>Всего по позиции</b>					154067,7	
4	ФССЦ 07.2.07.12-0020	Плиты железобетонные многопустотные	м <sup>3</sup>	53,28	1170,00		62337,6	
Итого прямые затраты по разделу 1 «Устройство плит перекрытия» (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М) в том числе: оплата труда эксплуатация машин и механизмов материальные ресурсы							186462,48	
							23511,53	
							80816,95	
							82134,0	

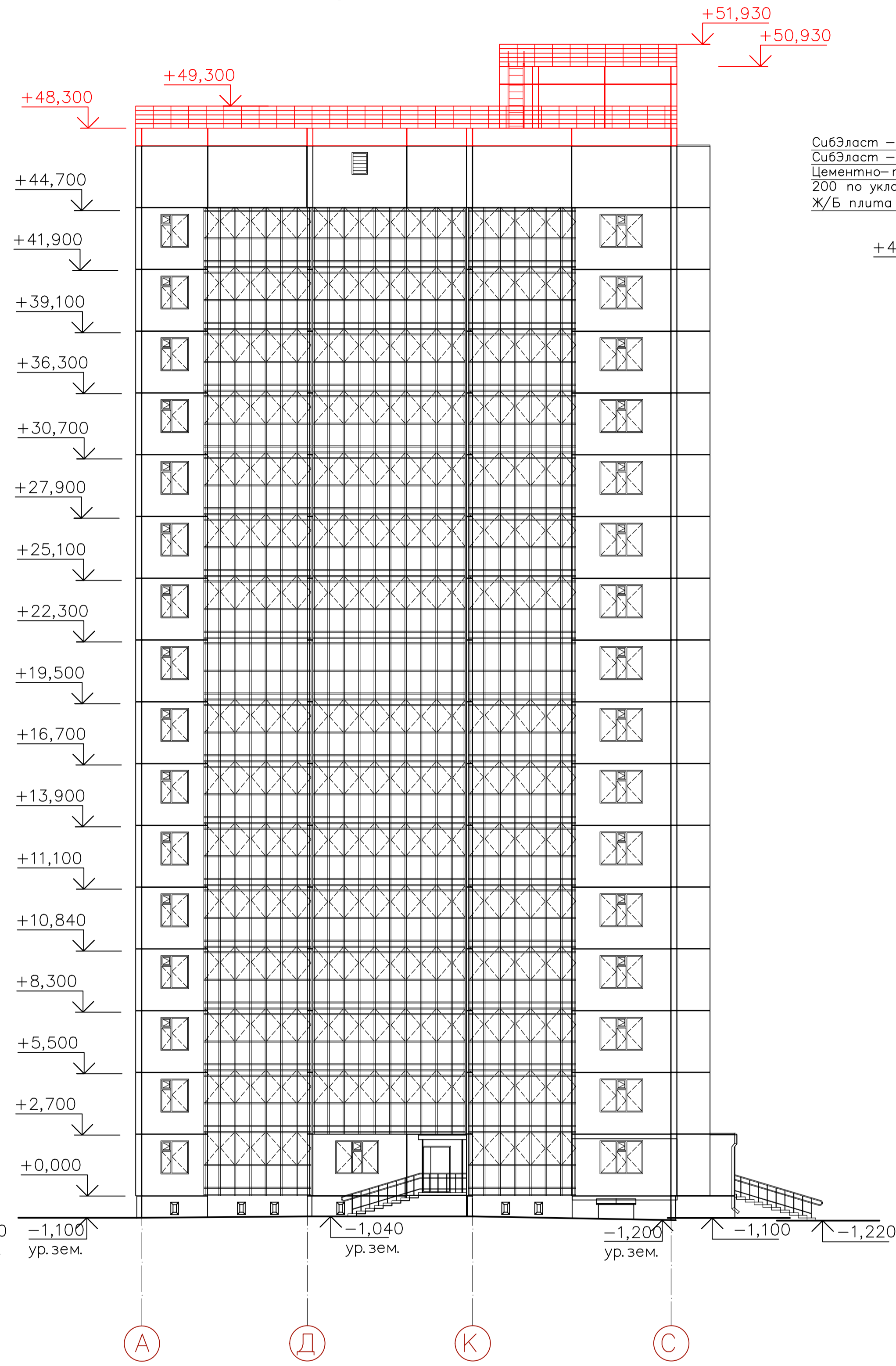
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)	29003,93		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)	26103,57		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)	24653,35		
Итого по разделу (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)	237219,4		
<b>ВСЕГО по разделу 1 «Устройство плит перекрытия»</b> (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень)(И <sub>СМР</sub> = 8,38) Письмо Минстроя от 22.01.2021 № 1886-ИФ/09 Многоквартирные жилые дома (панельные) Красноярский край 1 зона	237219,4	8,38	1987898,57
<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ</b>			
Итого прямые затраты по смете (в базисном уровне цен) (ОТ+ЭМ+М)	186462,48		
<i>в том числе:</i>			
оплата труда	23511,53		
эксплуатация машин и механизмов	80816,95		
материальные ресурсы	82134,0		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)	29003,93		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)	26103,57		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)	24653,35		
Итого по смете (в базисном уровне цен) (ПЗ+НР+СП)	237219,4		
<b>ВСЕГО по СМЕТЕ</b> (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень)(И <sub>СМР</sub> = 8,38) Письмо Минстроя от 22.01.2021 № 1886-ИФ/09 Многоквартирные жилые дома (панельные) Красноярский край 1 зона	237219,4	8,38	1987898,57
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.17) 2,7%	6404,92		53673,26
<b>Итого с временными</b>	243624,32		2041571,83
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007 п.1.15) 4,3%	10475,84		87787,59
<b>Итого с зимним удорожанием</b>	254100,17		2129359,42
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 3%	7623,0		63880,78
<b>Итого с непредвиденными</b>	261723,17		2193240,2
НДС (НК РФ) 20%	52344,63		438648,04
<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>	314067,8		2631888,24



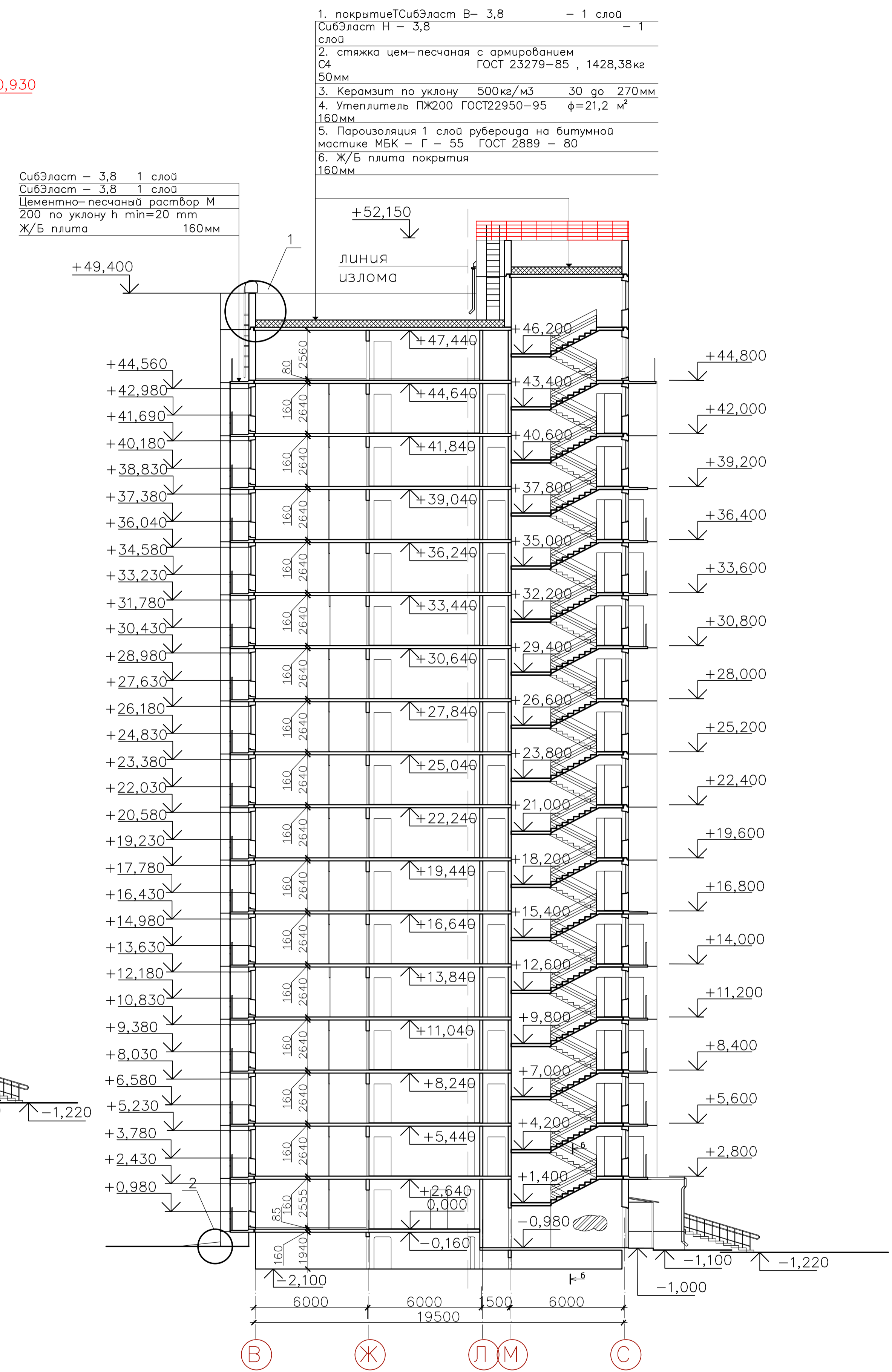
Фасад 17-1



Фасад А-С



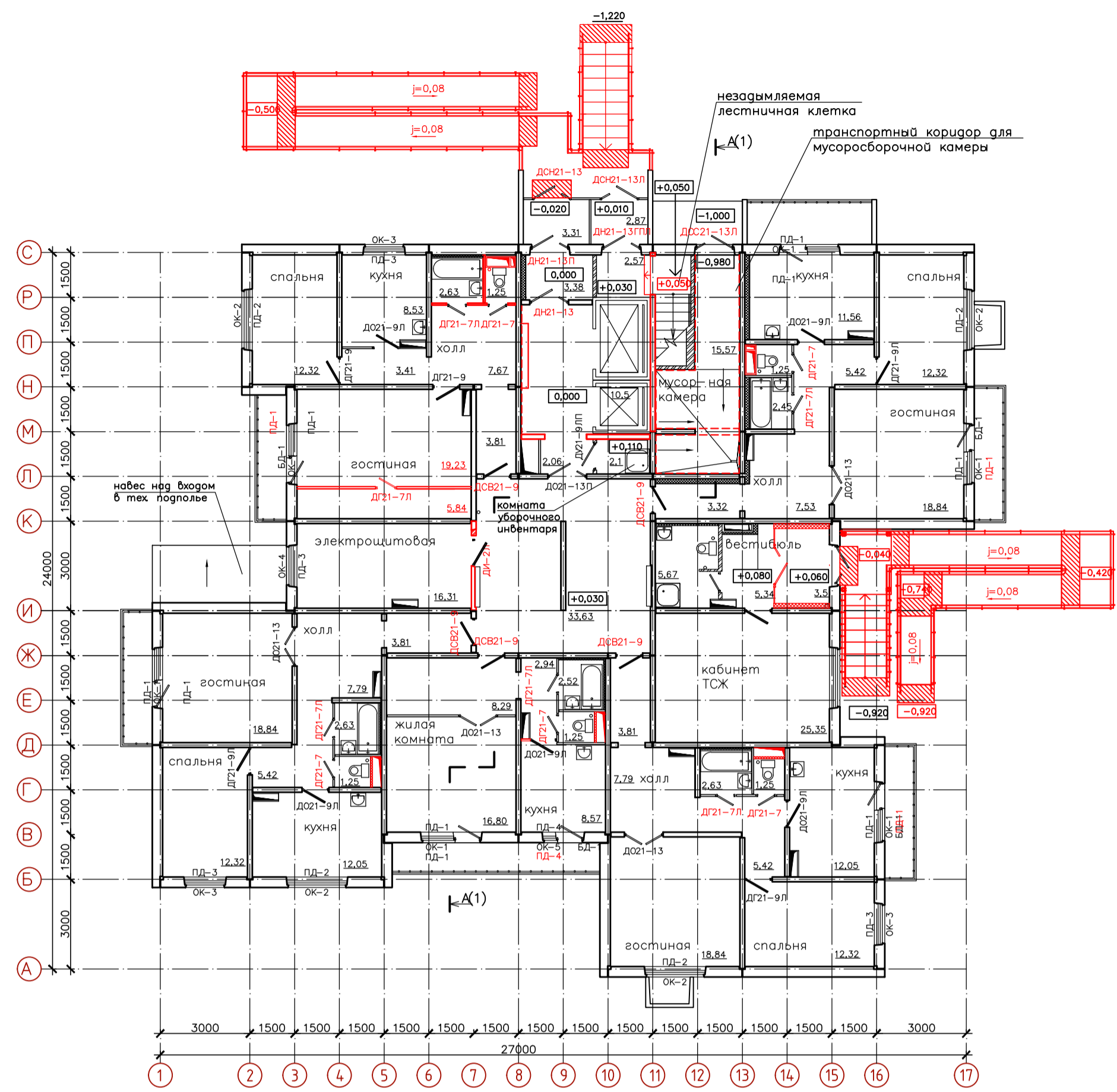
Разрез А-А



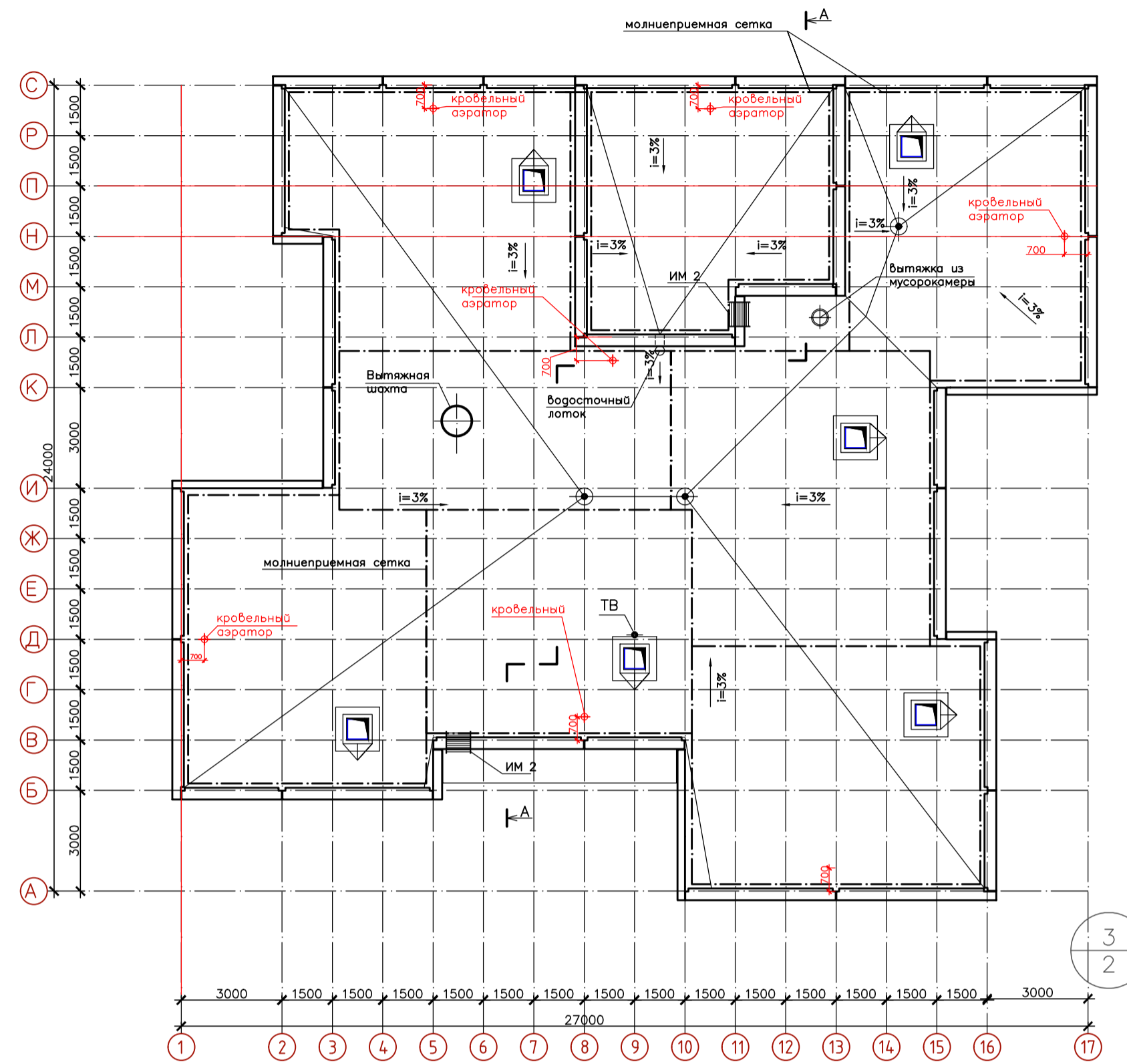
				БР-08.03.01-АР		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	16-этажный жилой дом в микрорайоне "Высотный" Октябрьского района г.Красноярск	Стадия
	Разраб.	Кузнецов Н.К.			АР	Лист
	Консульт.	Казакова Е.В.			1	Листов
	Руковод.	Ластовка А.В.				
	Н. контр.	Ластовка А.В.			Разрез А-А, фасад А-С, фасад 17-1	Кафедра СКУС
	Зав. каф.	Деврицев С.В.				



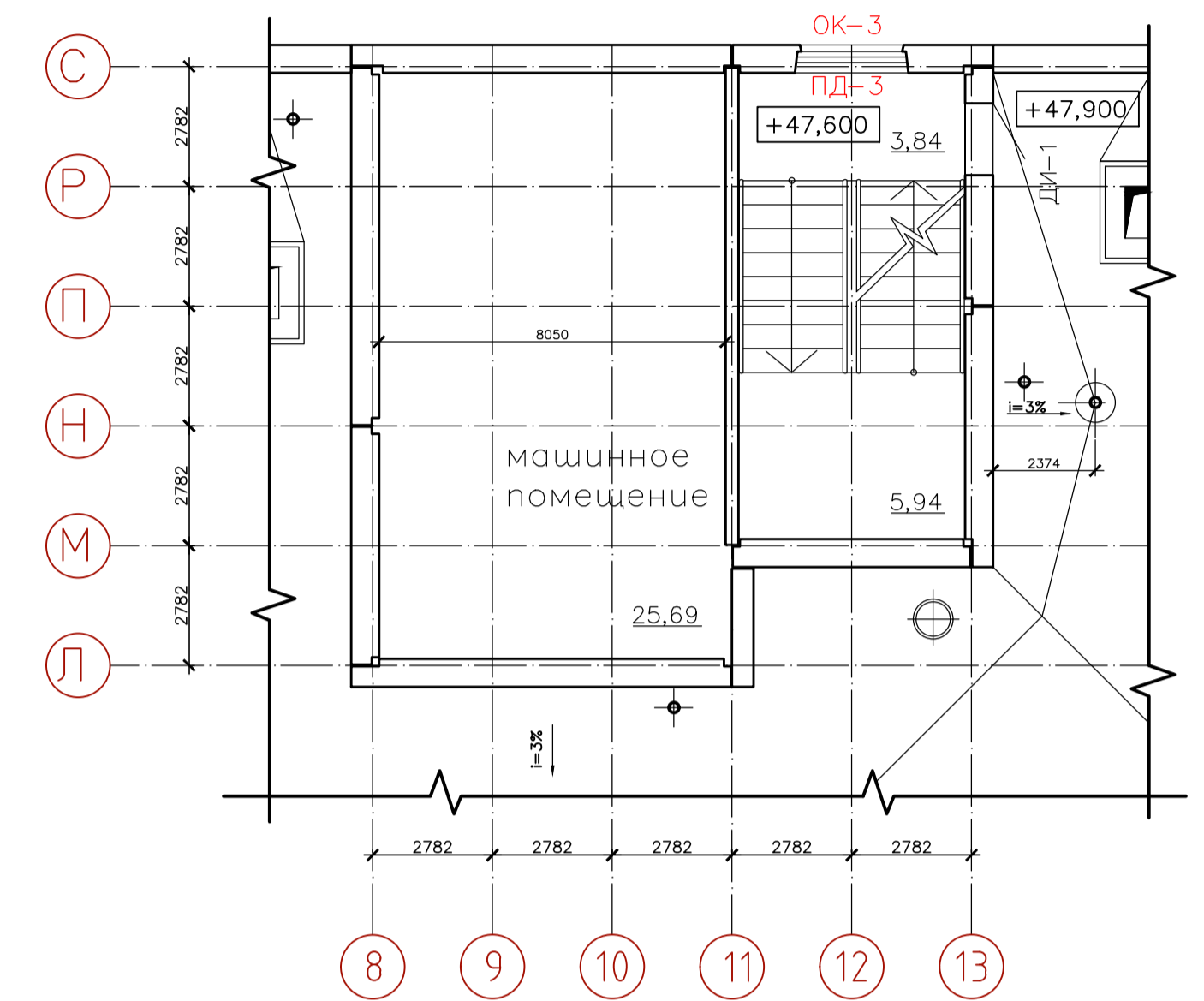
План 1 этажа



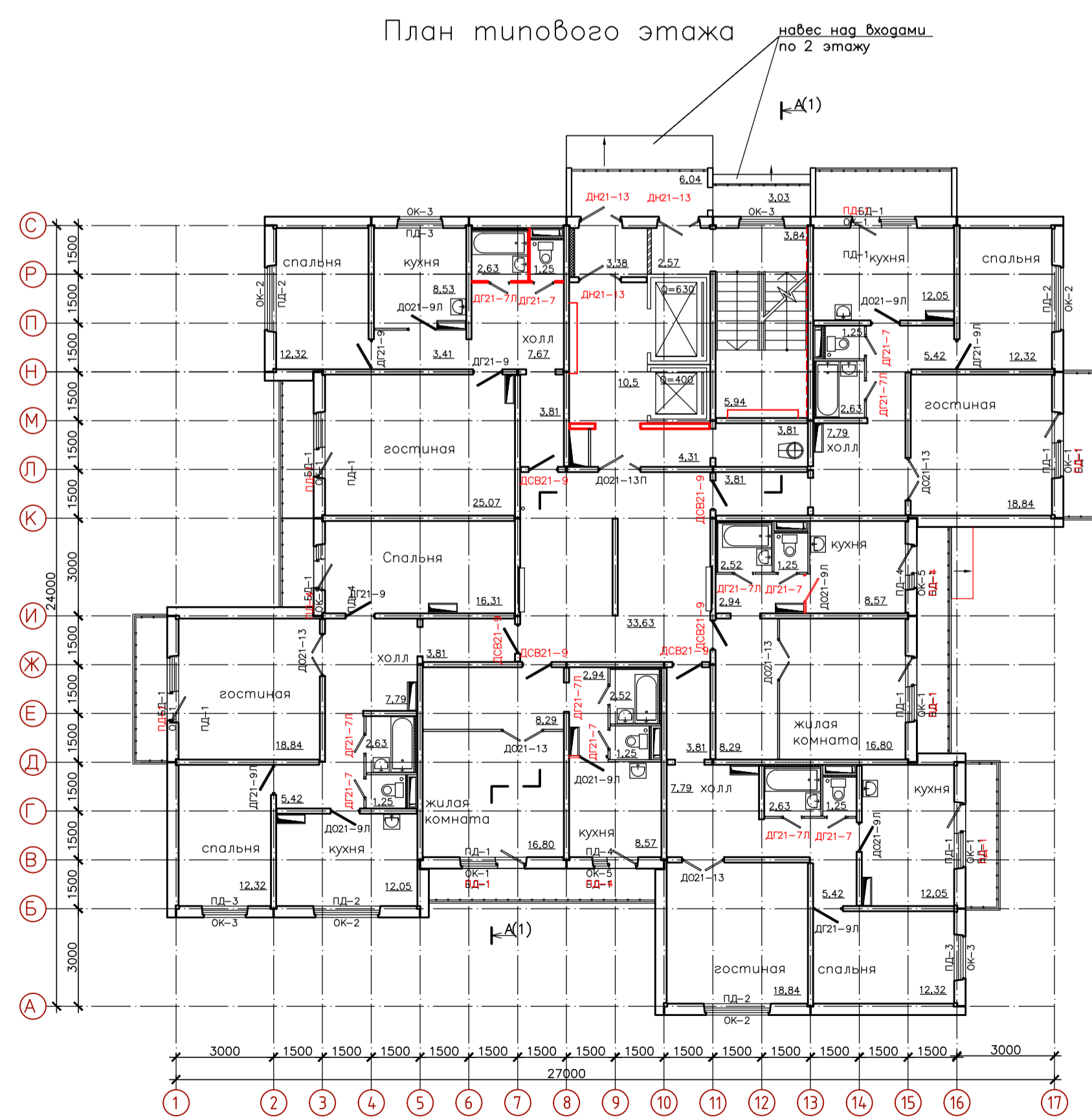
План кровли



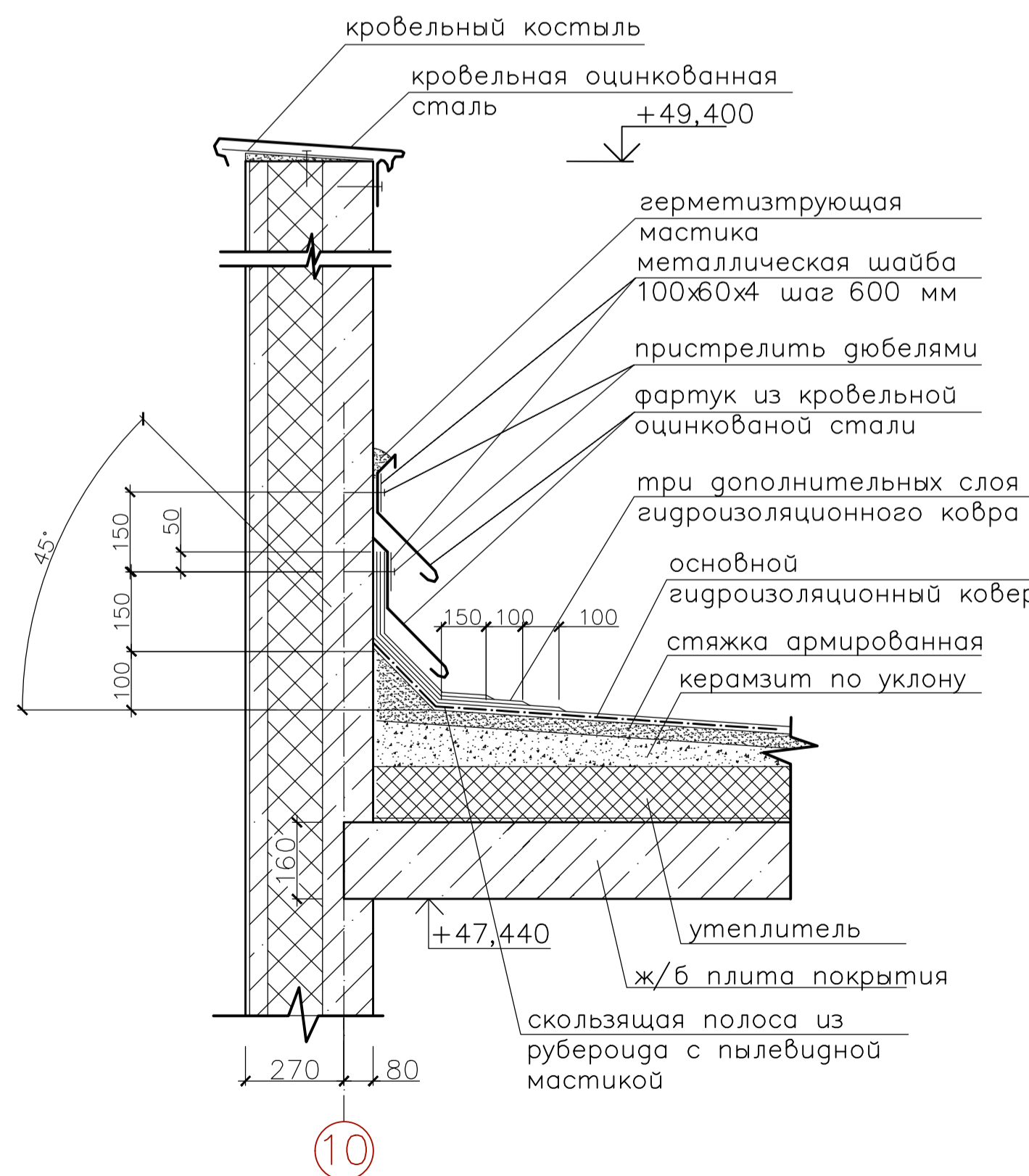
Выход на кровлю



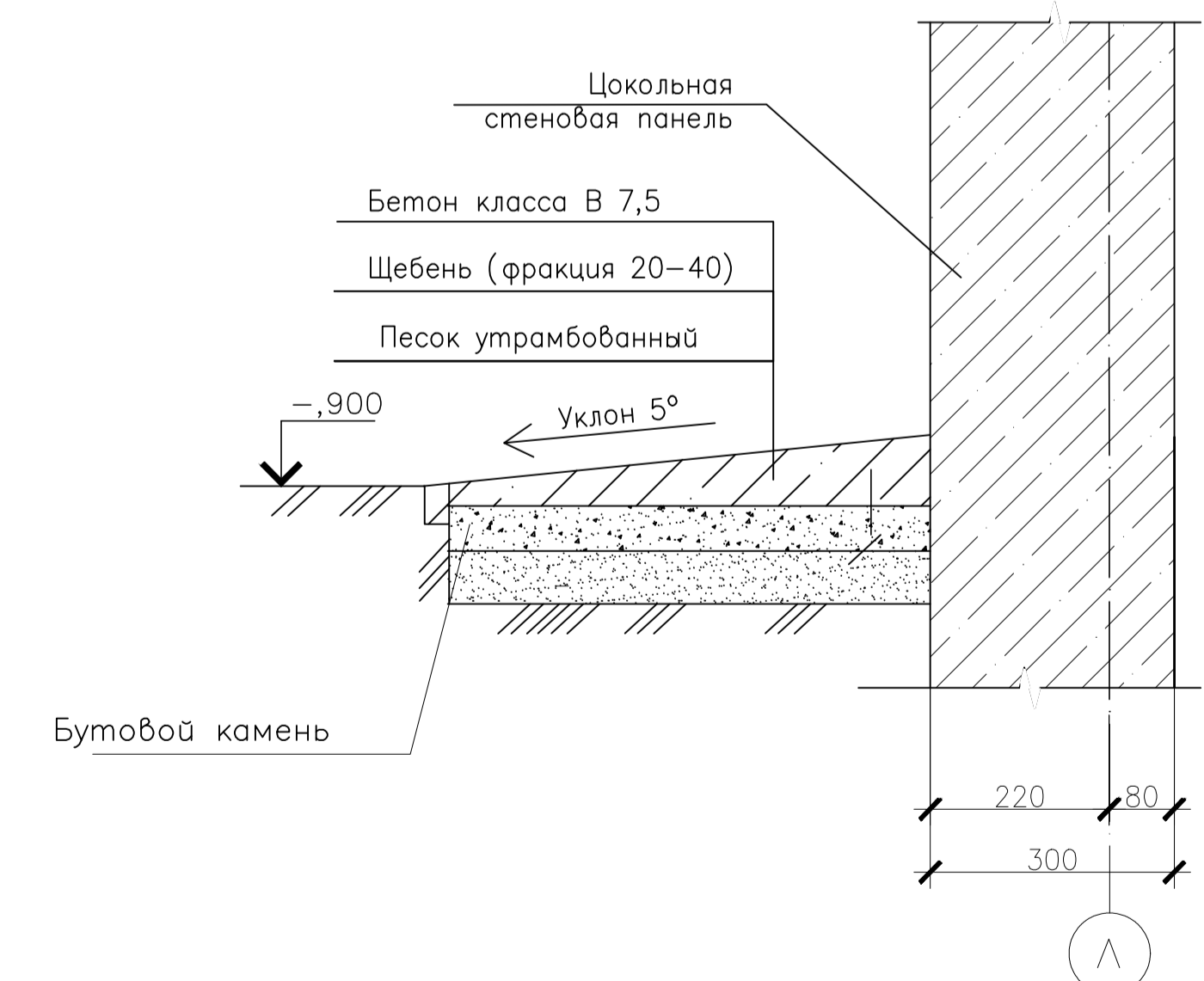
План типового этажа



1/2



2/2



БР-08.03.01-АР			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись Дата
Разраб.	Кузнецов Н.К.		
Консульт.	Казакова Е.В.		
Руковод.	Ластовка А.В.		
Н. контр.	Ластовка А.В.		
Заб. каф.	Девришев С.В.		
16-этажный жилой дом в квартале микрорайона "Высотный" Октябрьского района г.Красноярск			Стация Лист Листов
План 1 этажа, план типового этажа, план кровли, узел 1, выход на кровлю, узел 2.			АР 2
			Кафедра СКУС



Схема расположения плит перекрытия 1 этажа

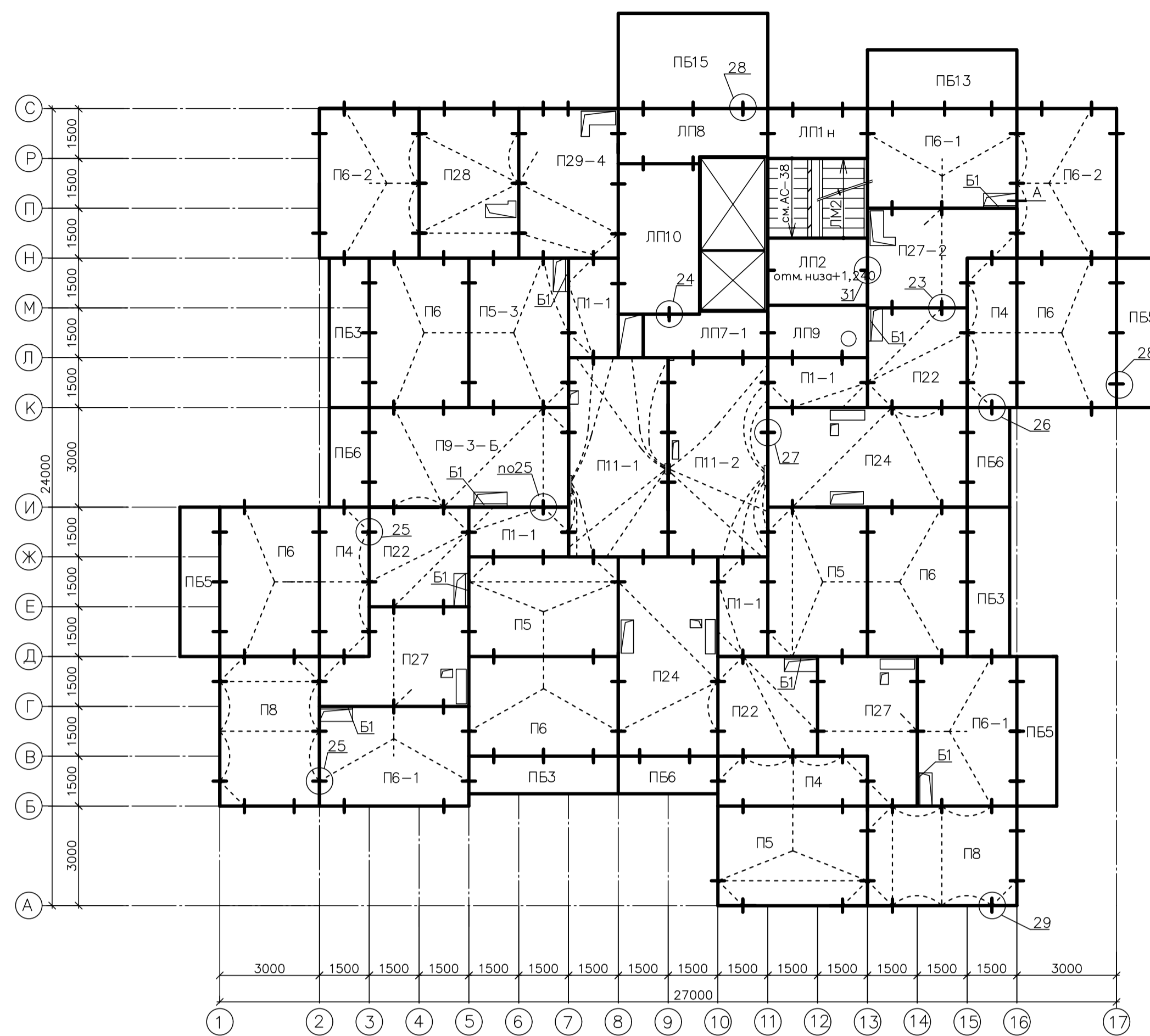
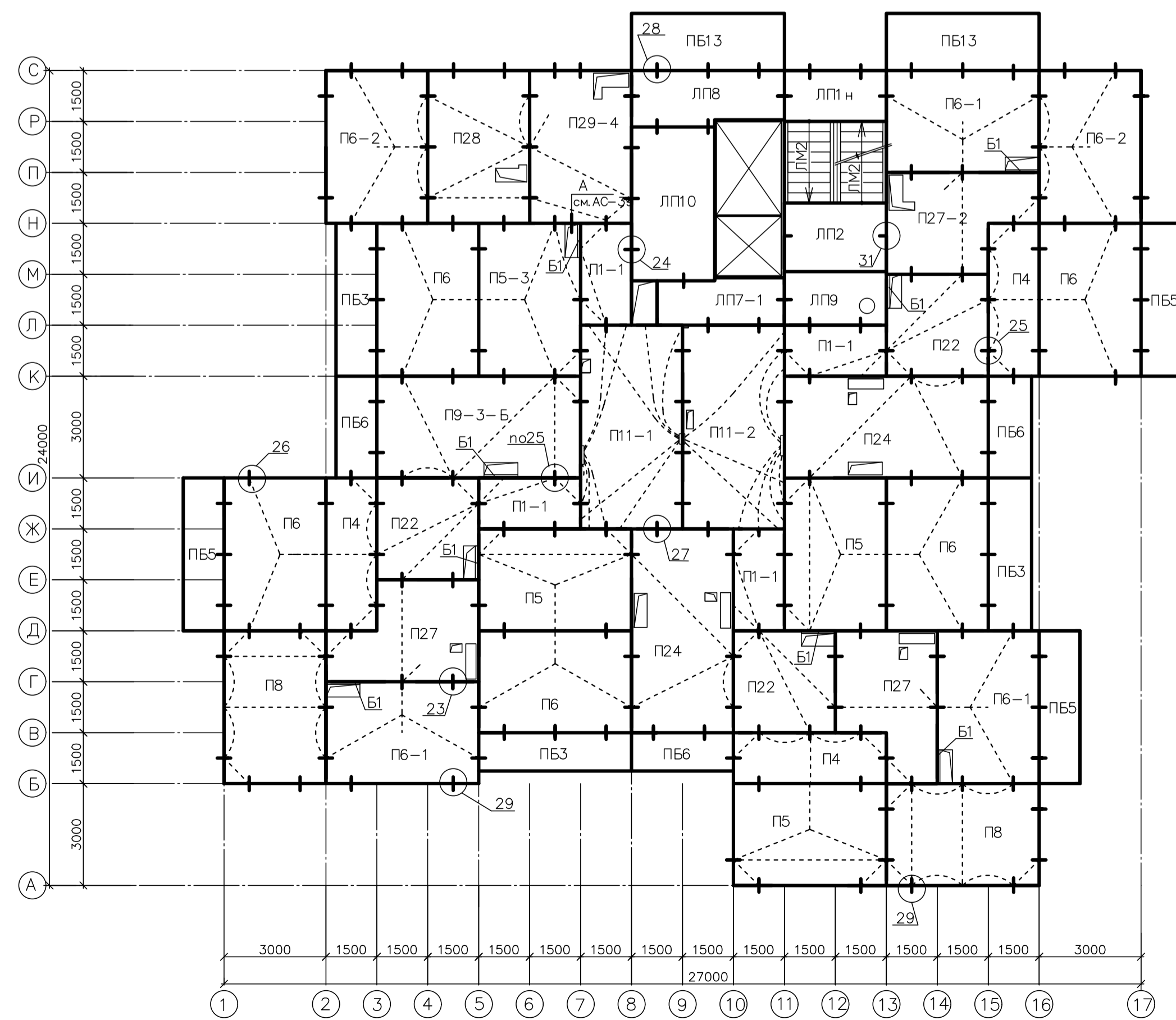


Схема расположения плит перекрытия 2...16 этажей

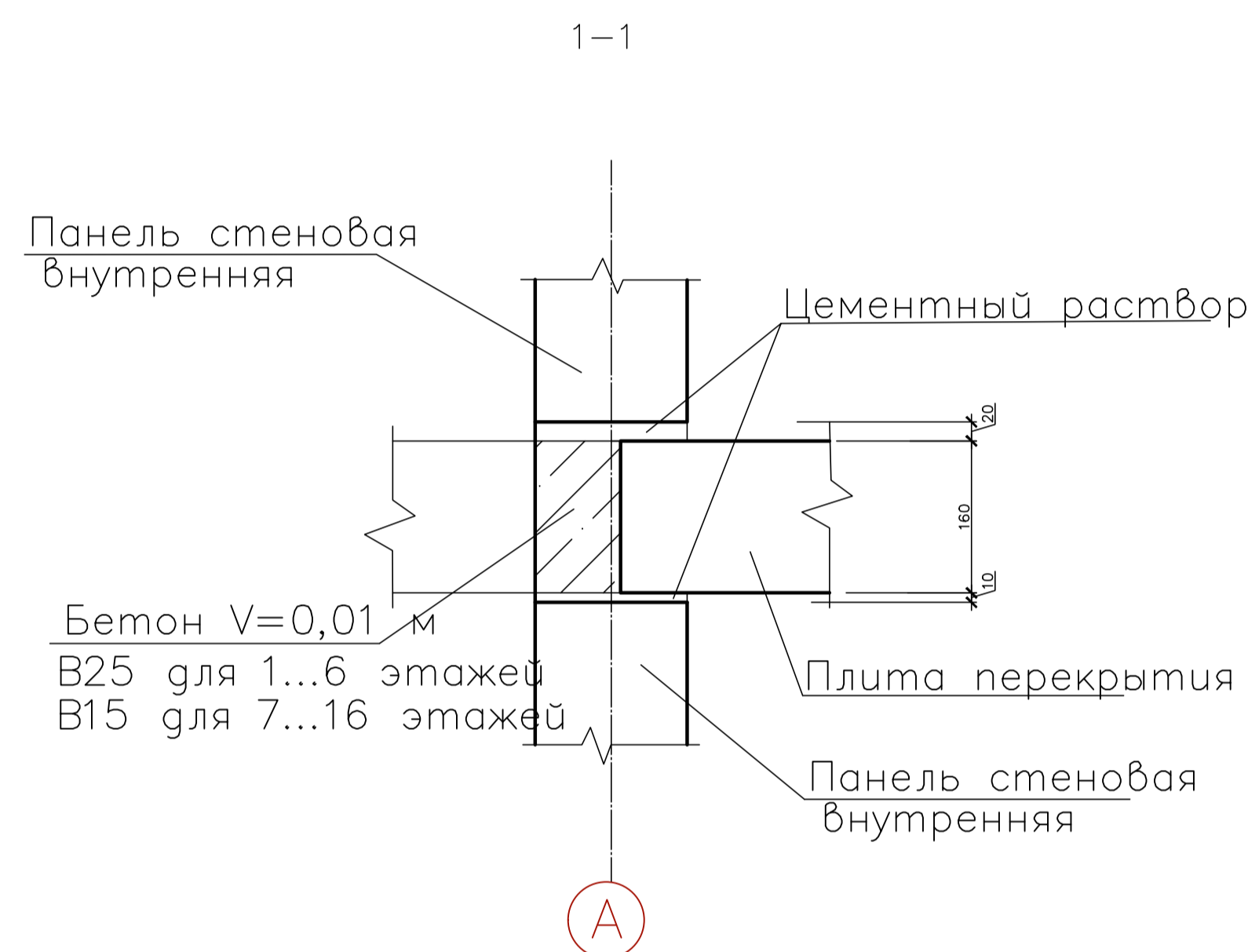


(Окончание)

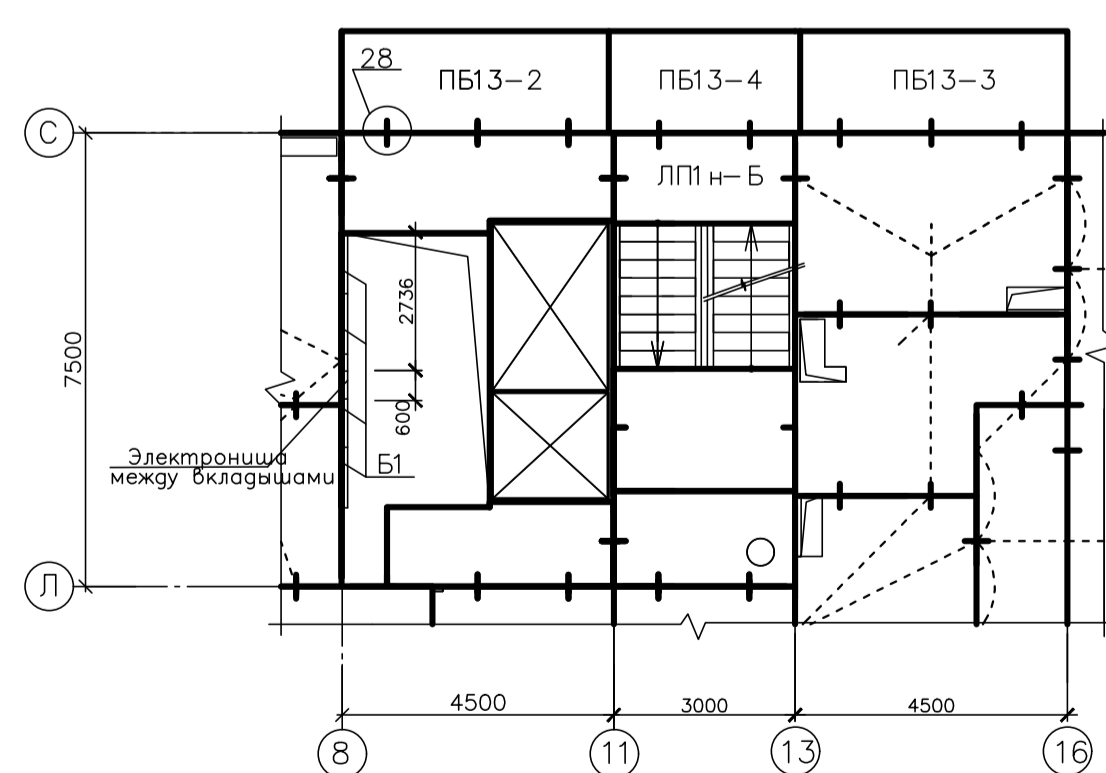
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
<b>Изделия металлические</b>					
ИМ6-1	97.87-ИМ1.1-1	Ограждение ИМ6-1	1	27,77	
<b>Изделия соединительные плит перекрытия</b>					
Н1	97.87-ИМ 1.1-1	Н1	9	0,22	
Н1-1	97.87-ИМ 1.1-1	Н1-1	180	0,20	
Н3	97.87-ИМ 1.1-1	Н3	41	0,34	
Н4	97.87-ИМ 1.1-1	Н4	39	0,15	
Н7	97.87-ИМ 1.1-1	Н7	33	0,39	
Н11	97.87-ИМ 1.1-1	Н11	23	0,22	
Н12	97.87-ИМ 1.1-1	Н12	120	0,31	
Н13	97.87-ИМ 1.1-1	Н13	12	0,29	
Н15	97.87-ИМ 1.1-1	Н15	2	0,50	

Спецификация к схеме расположения плит перекрытия на 1 этаже (Начало)

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса ед., кг	Примечание
<b>Плиты перекрытия</b>					
П1-1	236-10-05-КЖИ	П30.15.16-4,5	4	1765	
П4	120-01-03	П45.15.16-4,5	3	2650	
П5	97.87-ИЖ3.1-1	П45.30.16-3	3	5350	
П5-3	236-10-05-КЖИ	П45.30.16-3-3	1	5150	
П6	97.87-ИЖ3.1-1	П45.30.16-3-1	5	5300	
П6-1	236-10-05-КЖИ	П45.30.16-4,5-1	3	5150	
П6-2	236-10-05-КЖИ	П45.30.16-3-2	2	5300	
П6-3	97.87-ИЖ3.1-1	П30.45.16-3-1	2	5350	
П9-3	Б353-20-09-КЖИ	П30.60.16-4,5-3-Б	1	6850	
П11-1	236-10-05-КЖИ	П30.60.16-3-4ш	1	7025	
П11-2	236-10-05-КЖИ	П30.60.16-3-5ш	1	7025	
П22	236-10-05-КЖИ	П30.30.16-3	3	3375	
П24	236-10-05-КЖИ	П30.60.16-4,5-5	2	6825	
П27	236-10-05-КЖИ	П30.45.16-4,5	2	4300	
П28	236-10-05-КЖИ	П30.45.16-4,5-1	1	5175	
П29-4	271-30-10-КЖИ	П30.45.16-4,5-29-4	1	5100	
П27-2	271-30-10-КЖИ	П30.45.16-4,5-27-2	1	4225	
<b>Бетонные вкладки</b>					
Б1	97.87-ИЖ4.1-1	БВ 10.16.6	8	23	
<b>Плиты балконные</b>					
ПБ3	97.87-ИЖ4.1-2	ПБК 42-13	3	1180	
ПБ5	97.87-ИЖ4.1-2	ПБК 45-13	3	1255	
ПБ6	97.87-ИЖ4.1-2	ПБК 27-13	3	802	
ПБ13	236-10-05-КЖИ	П45.16.16	1	2990	
ПБ15	236-10-05-КЖИ	П45.28.16-2	1	4350	
<b>Площадки лестничные</b>					
ЛП1н	97.87-ИЖ4.1-1	ЛЛП 30.15-4ш	1	1730	
ЛП2	97.87-ИЖ4.1-1	ЛЛП 28.21-4ш	1	2250	
ЛП7-1	236-10-05-КЖИ	ЛЛП 38.14-4ш	1	2030	
ЛП8	236-10-05-КЖИ	ЛЛП 45.17-4ш	1	2820	
ЛП9	236-10-05-КЖИ	ЛЛП 30.16-4ш-9	1	1800	
ЛП10	236-10-05-КЖИ	ЛЛП 45.24-4ш	1	4350	
<b>Марши лестничные</b>					
ЛМ2	97.87-ИЖ4.1-1	ЛМ 29.14.24-4-1	1	1050	



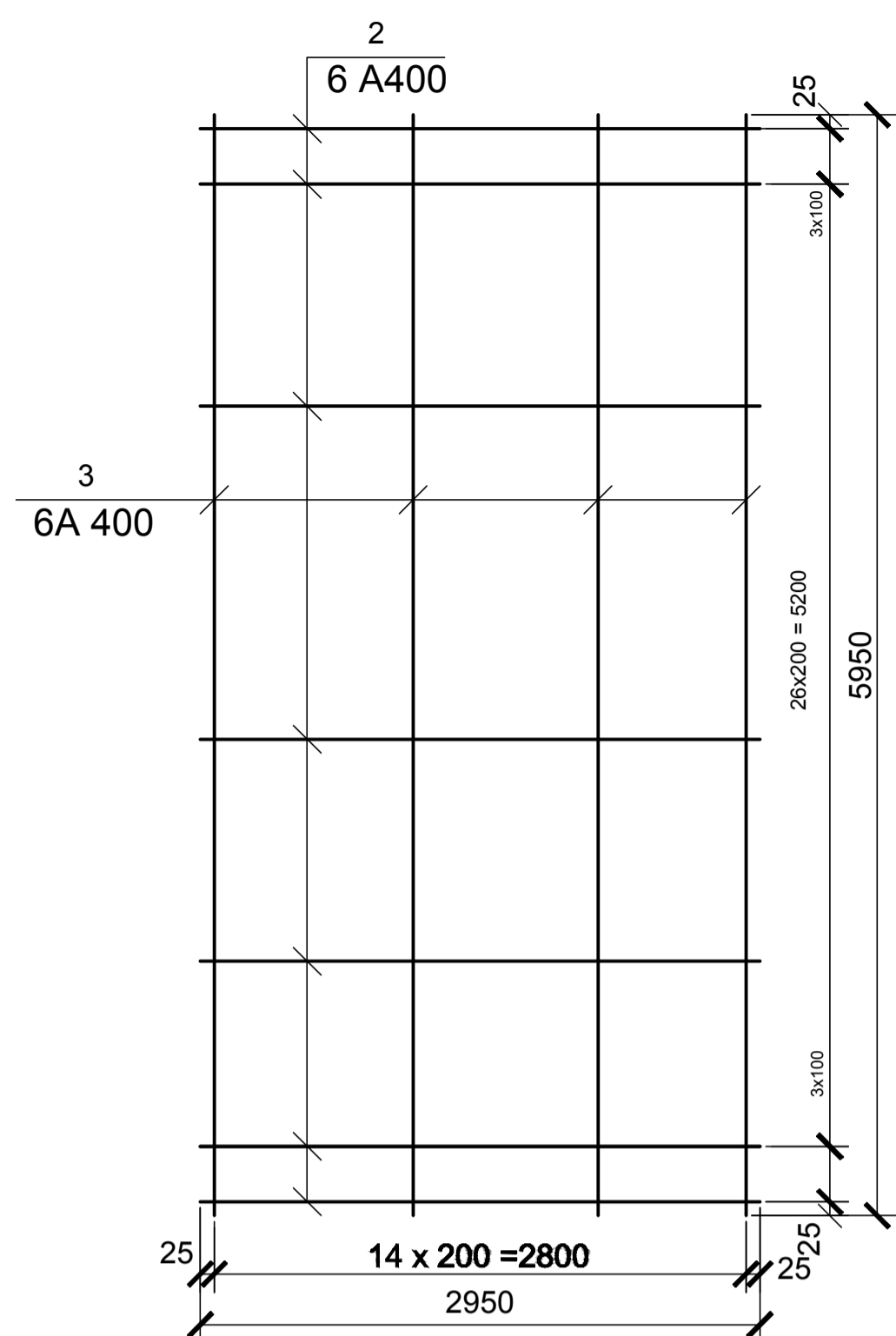
Фрагмент над 16 этажом на отн. низа +44,640



1. Плиты перекрытия укладывать на стеновые панели на слой цементного раствора марки: для 2,3,4 этажей М200; для 5...8 этажей М150, для 9...16 этажей М100.
2. Расход бетона по узлам А на 1 этаж составляет 0,04 м.
3. Швы между плитами перекрытия до установки внутренних стеновых панелей очистить от строительного мусора и залить раствором.
4. Спецификация гана на 1 этаж.

БР-08.03.01-КЖ					
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
Разраб.	Кузнецов Н.К.				
Консульт.	Ластовка А.В.				
Руковод.	Ластовка А.В.				
Н. контр.	Ластовка А.В.				
Зав. каф.	Двордиев С.В.				
				Стация	Лист
				У	1
				Кафедра СКУС	

С-1 плиты ПЗ0.60.16-3



С-2 плиты ПЗ0.60.16-3

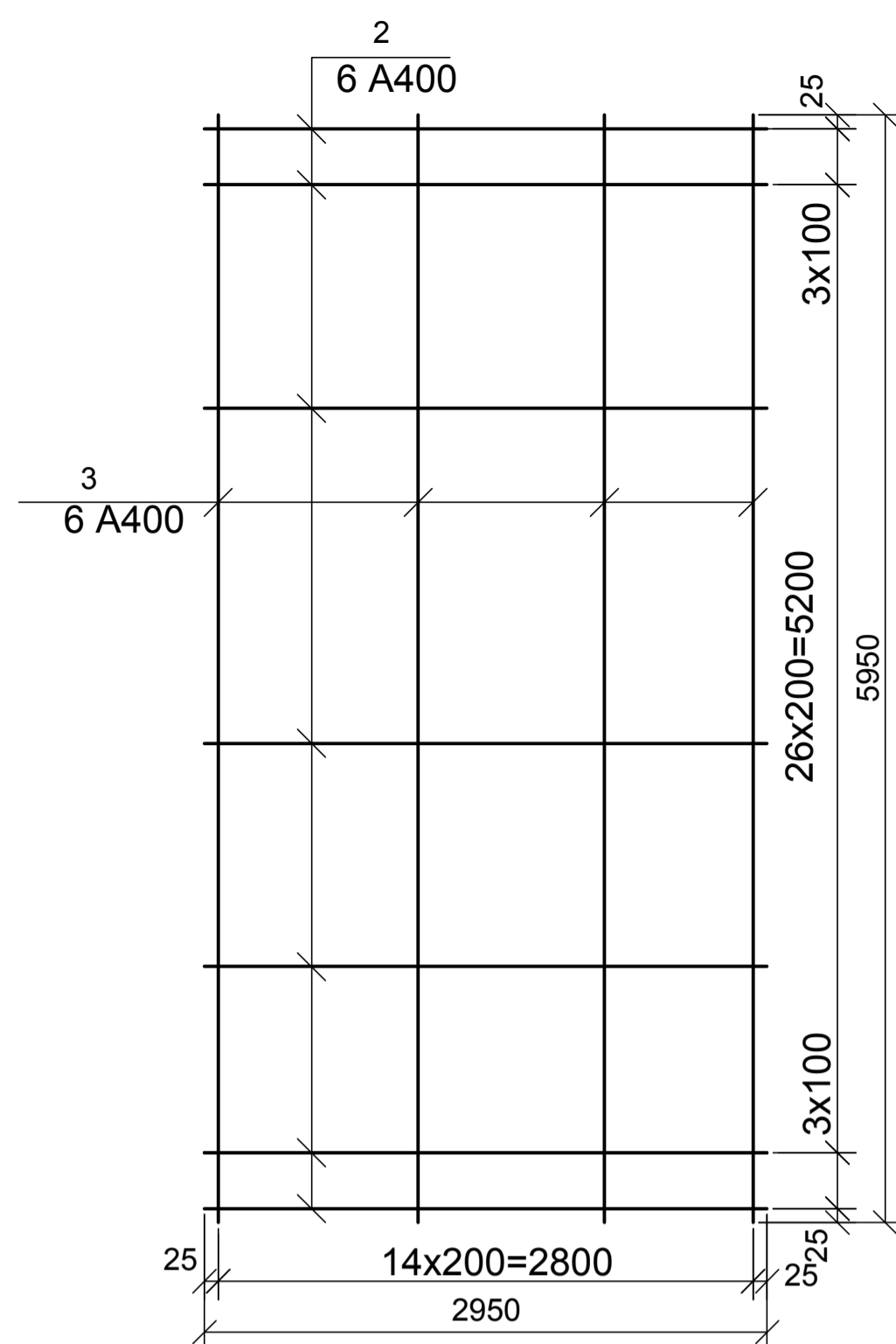
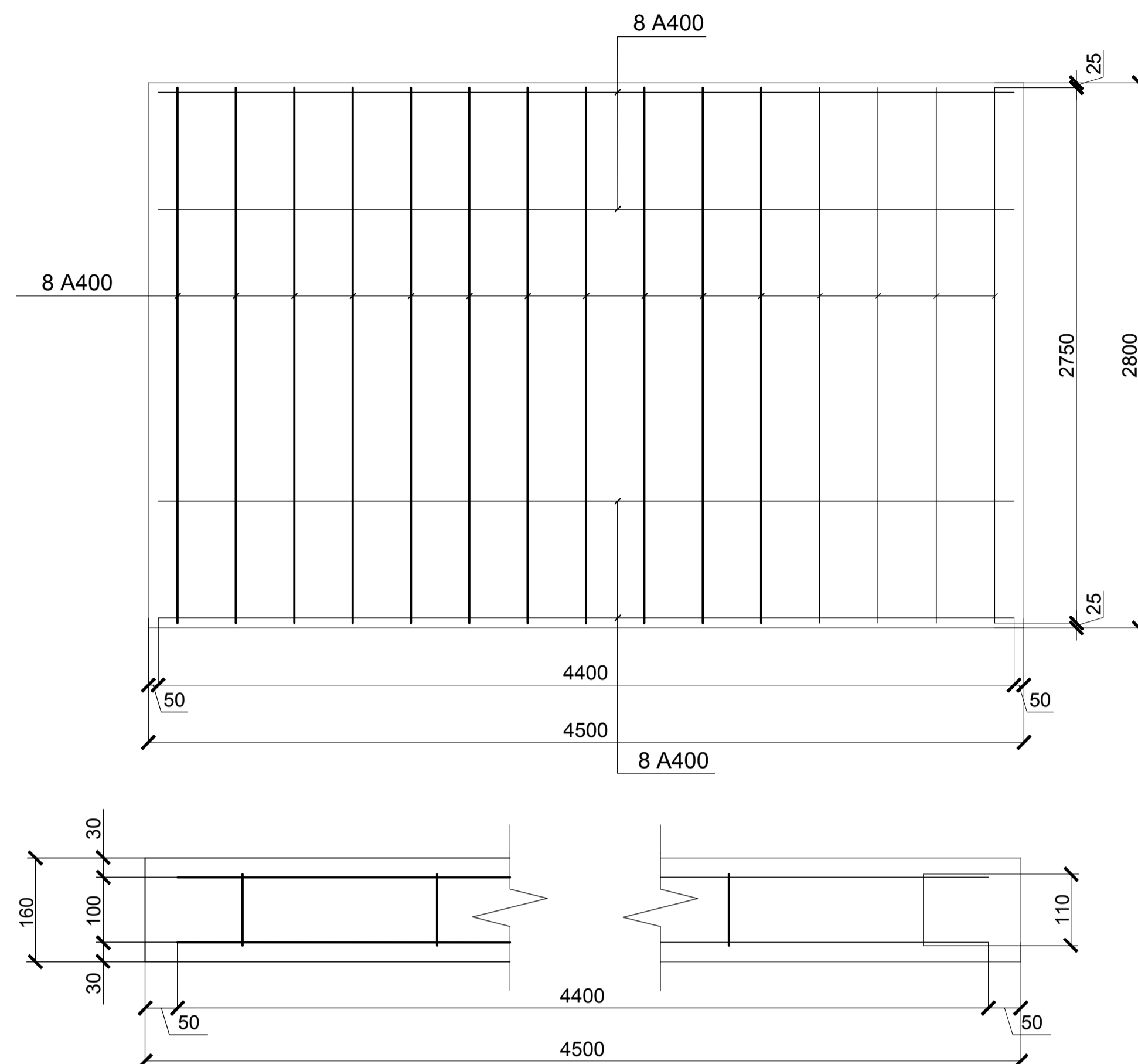
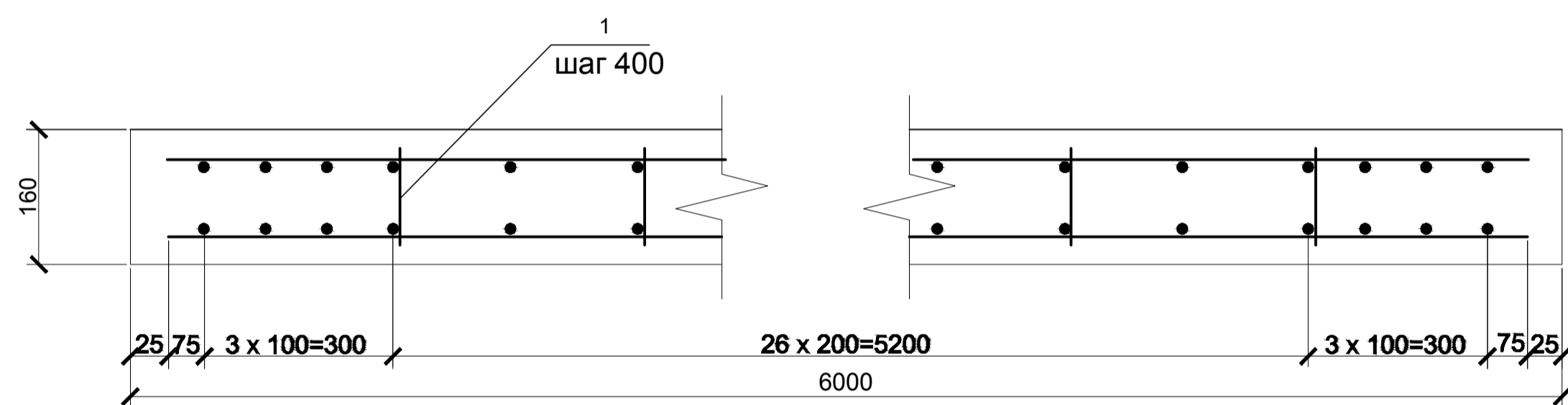


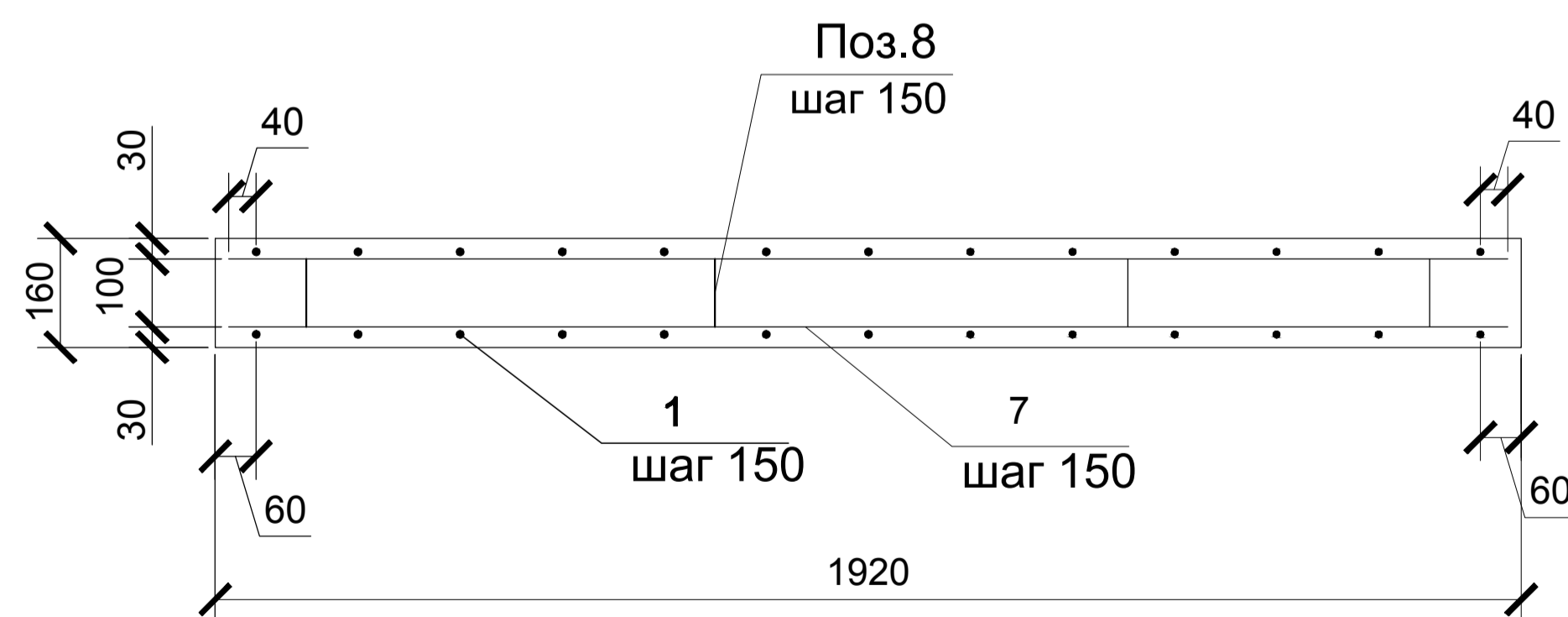
Схема армирования стеновой панели



Разрез плиты перекрытия в осях 1-2

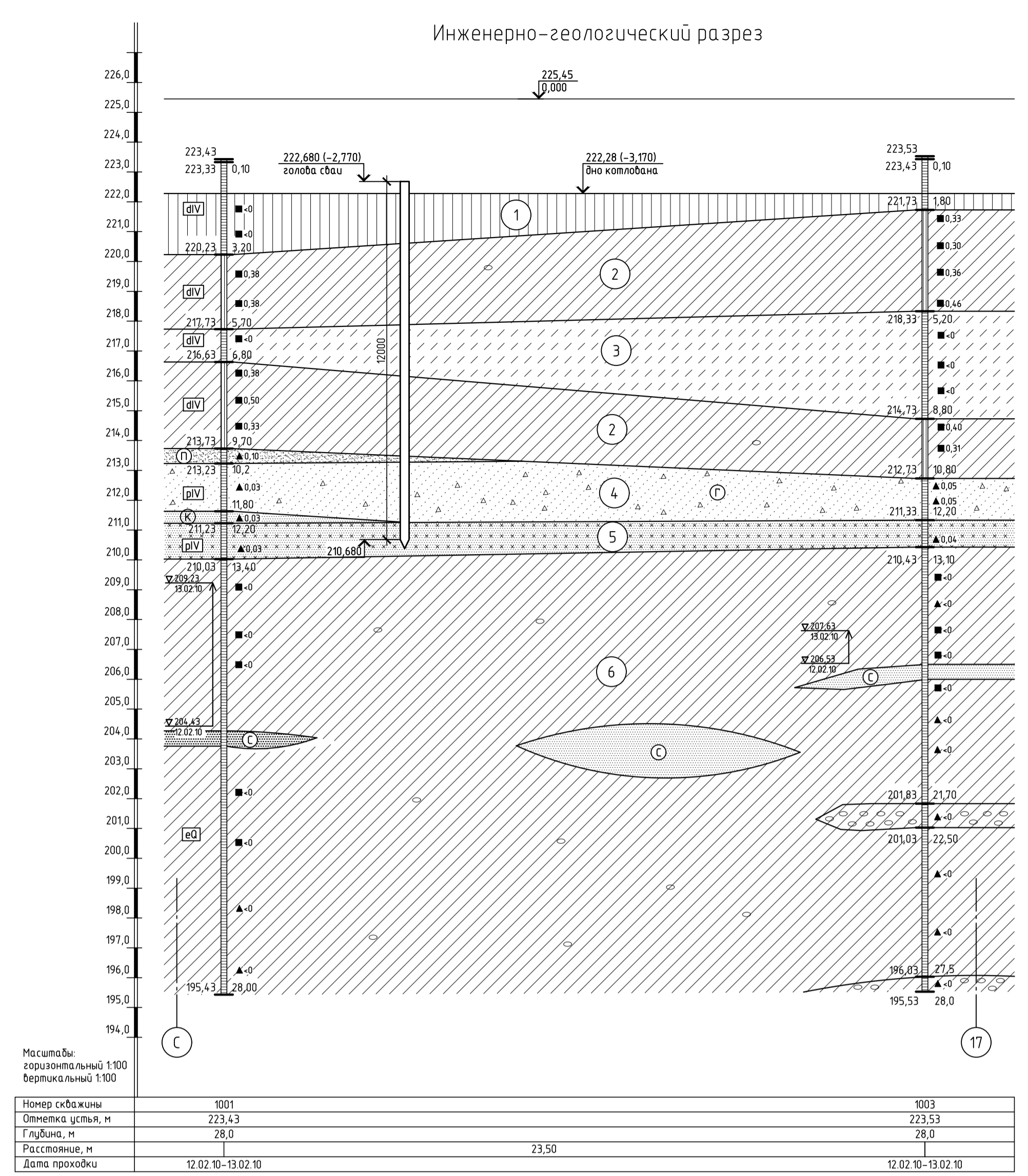
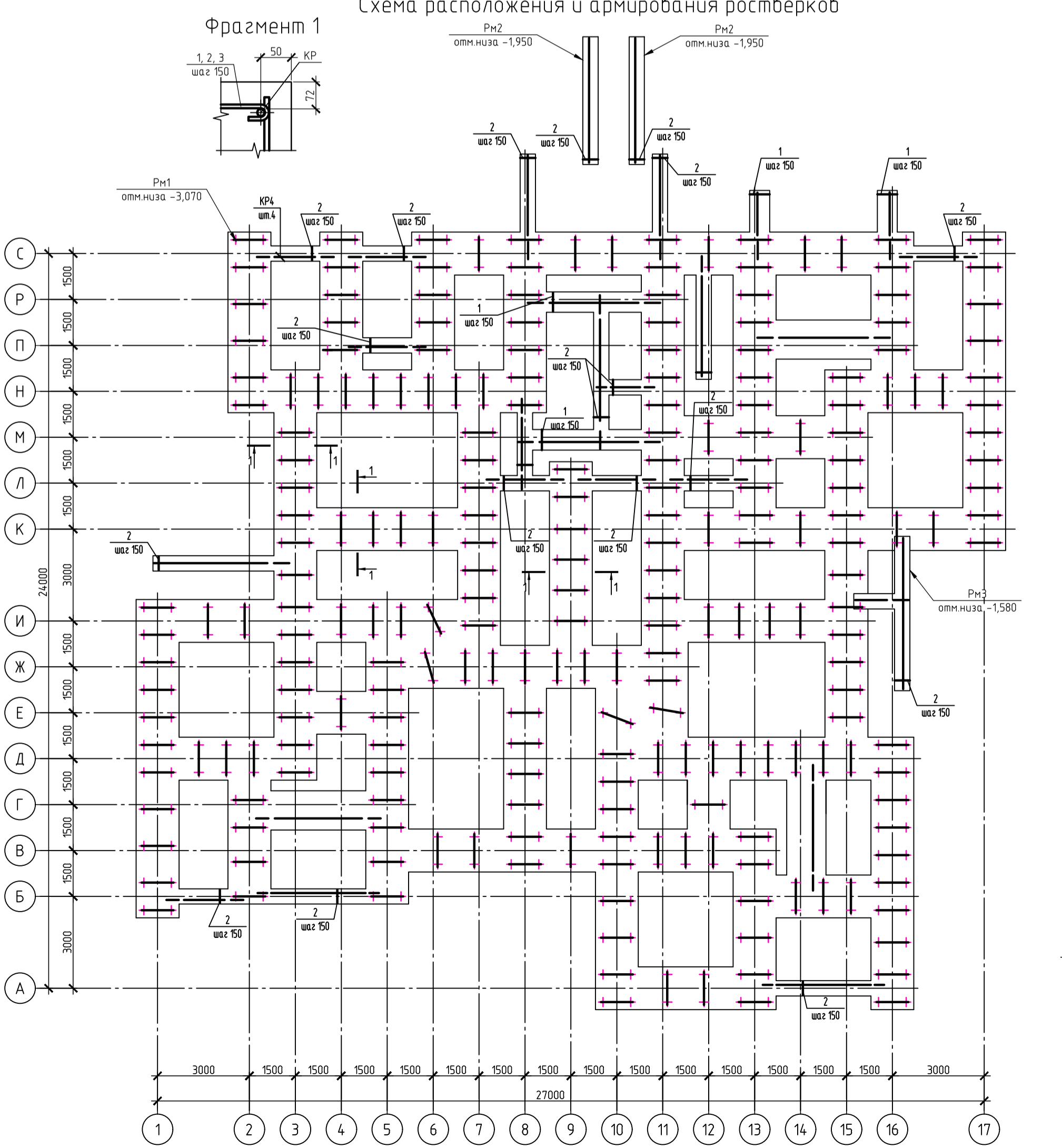
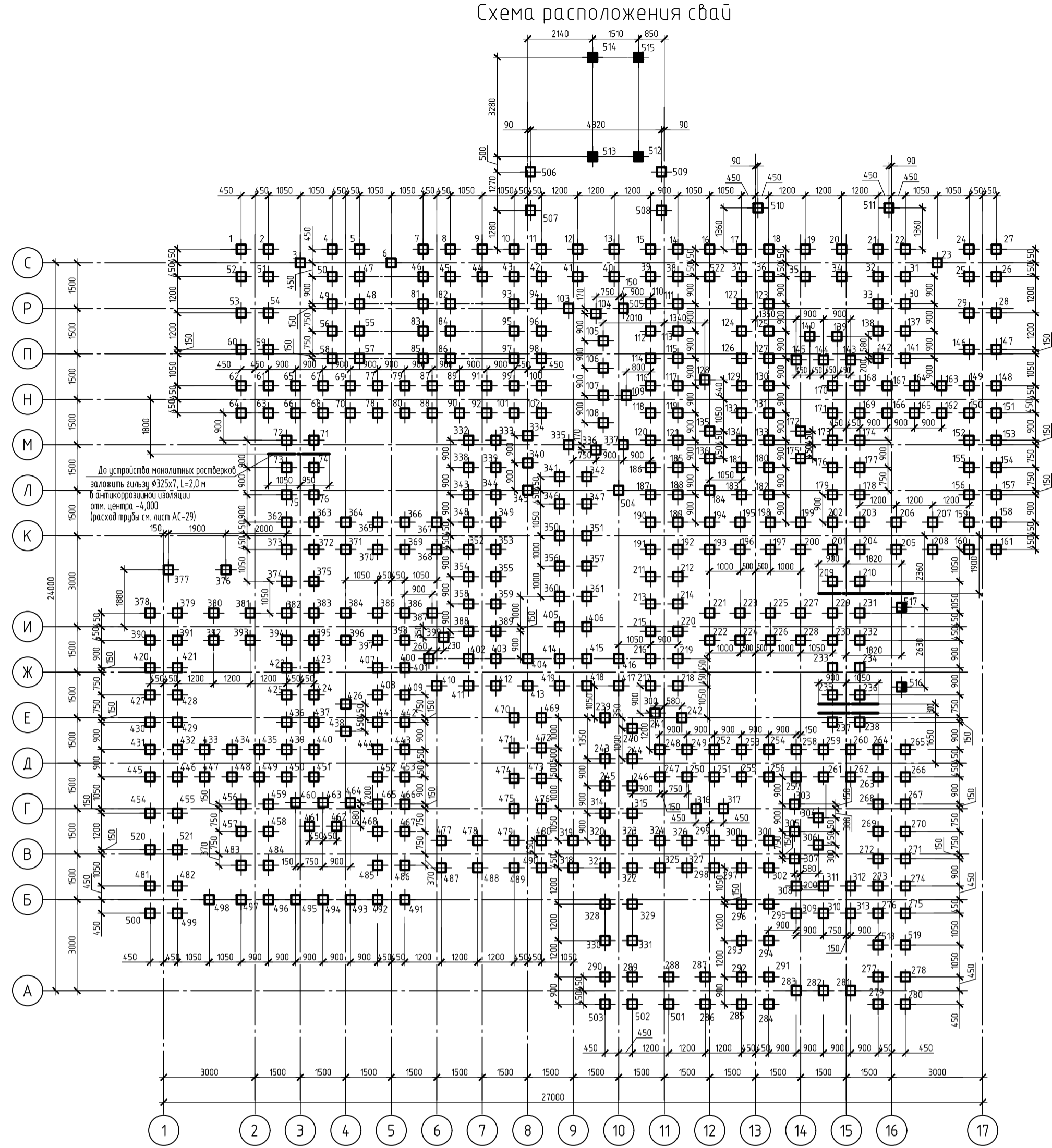


1-1

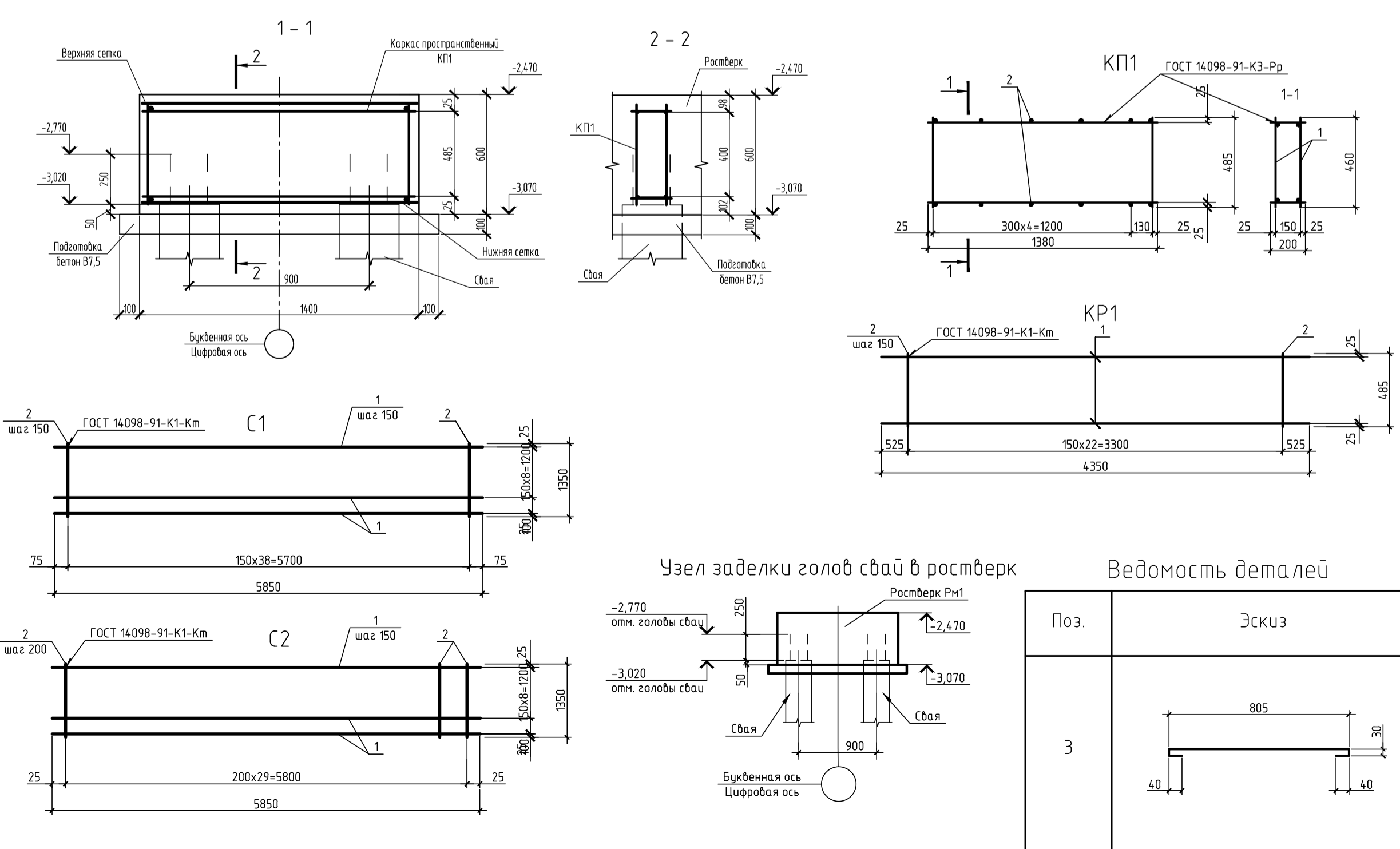


				БР-08.03.01-КЖ		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	16-этажный жилой дом в квартале микрорайона "Высотный" Октябрьского района г. Красноярск	Стадия
Разраб.	Кузнецов Н.К.					Лист
Консульт.	Ластовка А.В.					2
Руковод.	Ластовка А.В.					Листов
Н. контр.	Ластовка А.В.				Разрез плиты перекрытия С-1С-2-плиты ПЗ0.60.16-3; схема армирования стеновой панели; сечение 1-1	Кафедра СКУС
Зав. каф.	Дворниев С.В.					





- Условные обозначения**
- 1 Суглинок коричневый твердый просадочный, ожелезненный, карбонатизированный, с включением органических веществ dIV
  - 2 Суглинок коричневый тугопластичный, ожелезненный, карбонатизированный, с включениями органических веществ, с линзами суглинка гравелистого, с прослойками песка пылеватого, местами с гравием до 5% dIV
  - 3 Супесь коричневая твердая непросадочная, ожелезненная, карбонатизированная, с включением органических веществ dIV
  - 4 Песок гравелистый краснобуро-бурый средней плотности, малой степени водонасыщения, с линзами песка пылеватого и крупного dIV
  - 5 Гравийный грунт с песчаным заполнителем до 40% малой степени водонасыщения. Крупнообломочная фракция неоднородная, метаморфических пород rIV
  - 6 Суглинок бурый и голубовато-серый твердый, непросадочный, с линзами суглинка гравелистого, прослойками песка средней крупности от малой степени водонасыщения до насыщенных водой, местами с гравием до 3-25% (продукт выветривания мергеля, песчаника на карбонатно-глинистом цементе и гравелисто)



**Спецификация свай**

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примеч.
Сваи забивные					
1-511, 518, 519, 520, 521, 522	10111-10, вып. 1	С 120.30-9.1	510	2730	Б30, F75, W4
512-517	10111-10, вып. 1	С 80.30-6.1	6	1830	Б30, F75, W4
1, 15, 27, 280, 405, 500	10111-10, вып. 8	С 140.30-С6	6	3170	контрольные сваи Б30, F75, W4

**Спецификация монолитных ростверков**

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.	Отметка головы сваи	
					после забивки	после срубки
□	-2,770	-3,020	С 120.30-9.1			
■	-1,280	-1,530	С 80.30-6.1			
■	-1,650	-1,900	С 80.30-6.1			

**Спецификация элементов монолитных ростверков РМ1**

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
РМ1		Ростверк РМ1	1	
РМ2		Ростверк РМ2	2	
РМ3		Ростверк РМ3	1	

**Спецификация элементов монолитных ростверков РМ1**

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
Ростверк РМ1					
Сборочные единицы					
Пространственные каркасы					
КП1		Каркас пространственный КП1	233	11,00	
1		КР1	2	5,26	11,40
2	ГОСТ 34028-2016	φ6A-I L=200	12	0,04	
Плоские каркасы					
КР1		Каркас плоский КР1	34	14,62	
1	ГОСТ 34028-2016	φ8A-III L=5850	2	3,86	14,62
2	ГОСТ 34028-2016	φ12A-III L=1350	23	0,30	
Нижние арматурные сетки					
С1		Сетка С1	2	69,90	
1	ГОСТ 34028-2016	φ8A-III L=5850	2	3,86	14,62
2	ГОСТ 34028-2016	φ12A-III L=1350	38	11,40	
Верхние арматурные сетки					
Детали					
1	ГОСТ 34028-2016	Хомут 7 (φ6AII ГОСТ 5781-82* L=720)	206	0,16	
2	ГОСТ 34028-2016	Хомут 2 (φ6AII ГОСТ 5781-82* L=540)	564	0,12	
3	ГОСТ 34028-2016	φ6AII ГОСТ 5781-82* L=945	66	0,21	см. ведомость деталей
4	ГОСТ 34028-2016	φ12AIII ГОСТ 5781-82* L=1250	66	1,11	
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В15, F50, W2	м³	221,50	
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В7,5	м³	48,20	

**Ведомость расхода стали на элемент, кг**

Марка элемента	Изделия арматурные						Всего	
	Арматура класса							
	A-I			A-III				
	ГОСТ 5781-82*			ГОСТ 5781-82*				
	φ6	φ8	φ10	Итого	φ8	φ10	φ12	Итого
РМ1	703,94	-	571,20	1275,14	1161,10	3409,71	4567,59	9138,40
РМ2	7,20	14,28	-	21,48	-	-	22,14	43,62
РМ3	10,80	21,93	-	32,73	-	-	36,36	69,09

1. За относительные отметки 0,000 принята абсолютная отметка 225,450  
2. По материалу изысканий, выполненных ООО "Енисейстрой" (шифр 01-3/10, инф. №366 г. Красноярск, 2010г., основанием для свайных фундаментов служит гравийный грунт с песчаным заполнителем до 40% малой степени водонасыщения и суглинком бурый и голубовато-серый твердый непросадочный с прослойками песка средней крупности, местами с гравием до 3-25% (ИГЭ-5, 6)  
3. Расчетная нагрузка на сваю 40 т, несущая способность сваи по проекту 56 т  
4. На период изысканий подземные воды встречены на глубине 17,0-19,0м (абс.отм. 204,4-206,5 м)  
5. Нормативная глубина сезонного промерзания составляет 2,5м  
6. Перед началом работ проведены динамические испытания пробных свай № 1, 15, 27, 280, 405, 500 штанговым визель-молотом с весом ударной части 0,25 т при высоте падения 14-24 м. Отказ сваи (L=17 м) достигнут на глубине 0,45 м от дна  
7. Динамические испытания проведены в присутствии технолога, заказчика и автора проекта с составлением акта испытания свай

БР-08.03.0101-2021-КЖ

Сибирский Федеральный Университет  
Инженерно-строительный институт

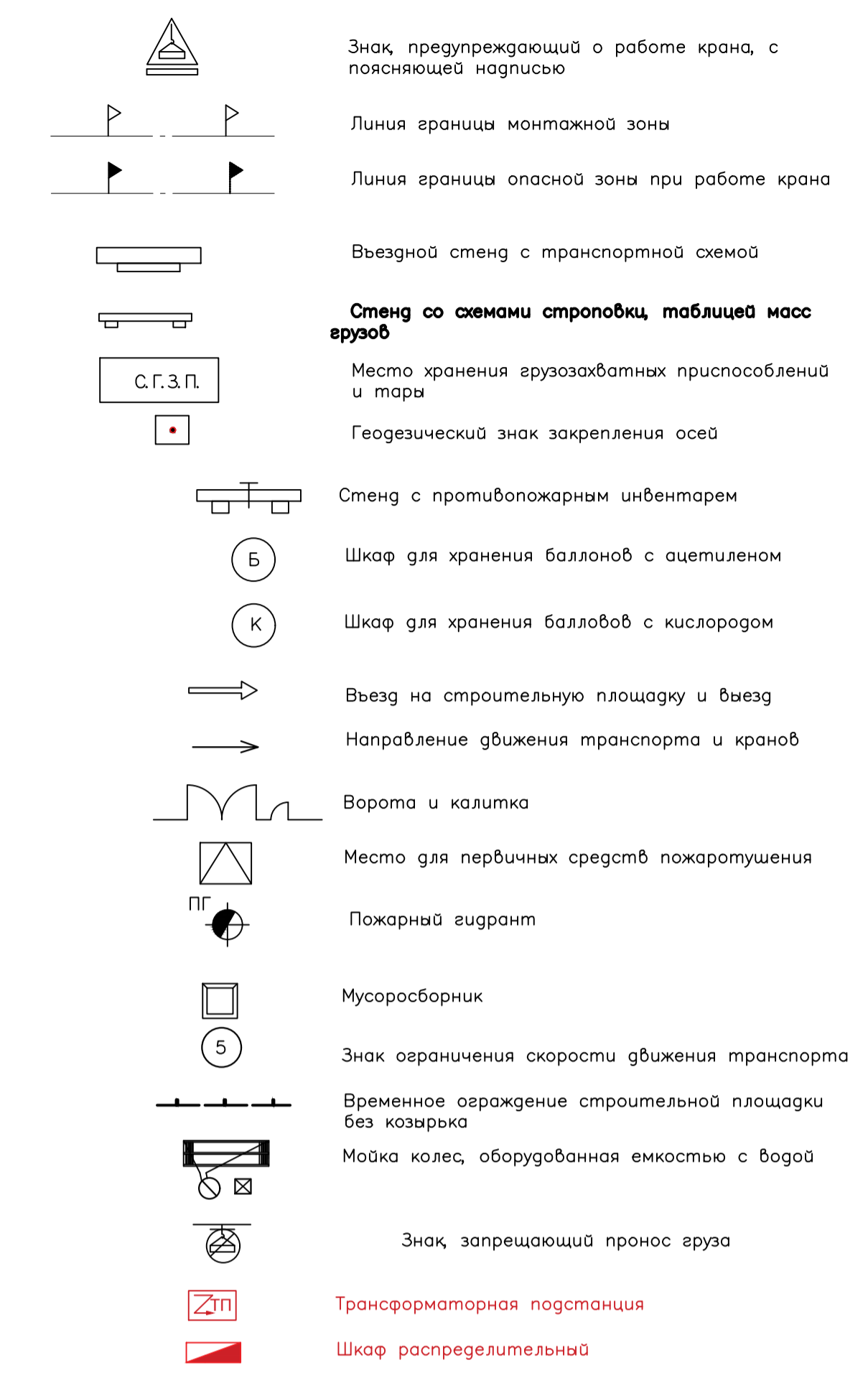
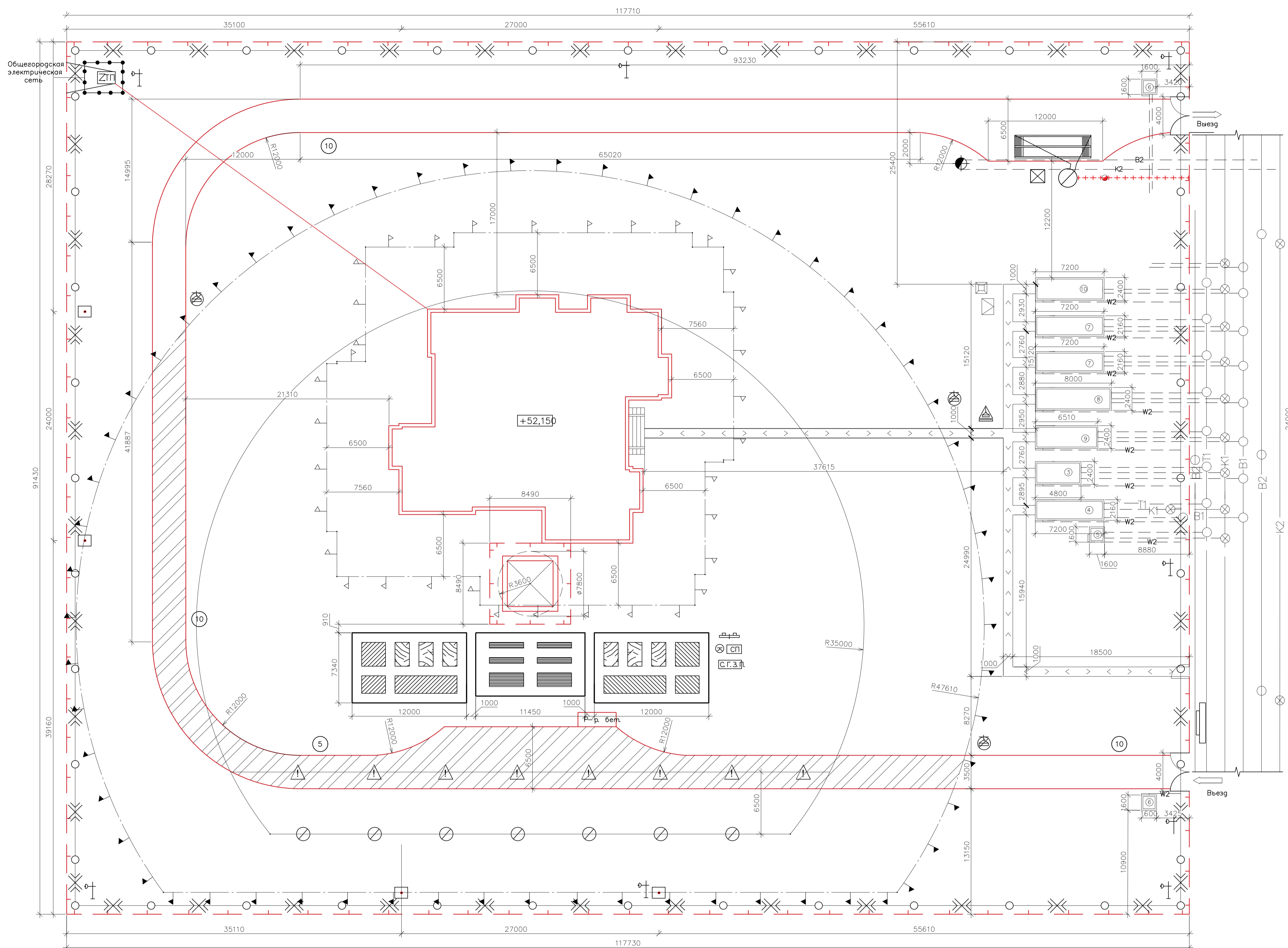
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стация	Лист	Листов
Разработчик	Кузнецов Н.К.					16-этажный жилой дом в квартале микрорайона высотный Октябрьского района г. Красноярск	БР	4
Консультант	Иванова О.А.							
Руководитель	Ластовка А.В.							
Н.контр.	Ластовка А.В.					Схема расположения и армирования ростверков, Схема расположения свай, Инженерно-геологический разрез, Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 6-6, 7-7, КР1, КП1, С1, С2, Ведомость элементов, Спецификация элементов		
Зав.каф.	Дворовед С.В.					СКУС		

Формат А1



Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания

Условные обозначения



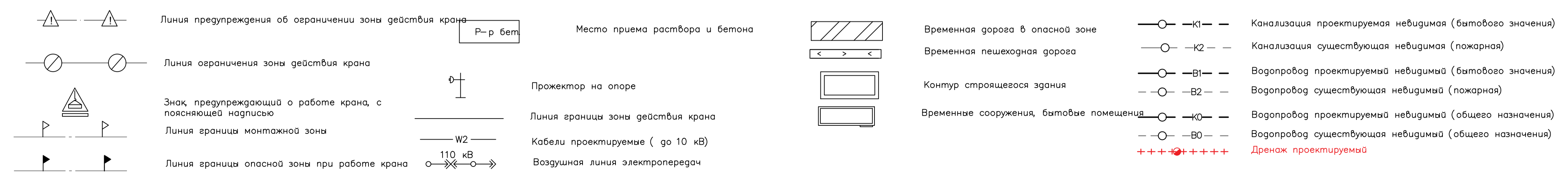
Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, м²	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Детский сад	шт.	1	1318,6	строящиеся здание
2	Навес	шт.	5	12,0x7,34	склад
3	Медпункт	шт.	1	6,0x3,0	инвентарный
4	Проробочная	шт.	1	9,0x2,7	инвентарный
5	Туалет	шт.	1	2,0x2,0	инвентарный
6	КПП	шт.	2	2,0x2,0	инвентарный
7	Гардеробная	шт.	2	9,0x2,7	инвентарный
8	Столовая	шт.	1	10,0x3,0	инвентарный
9	Умывальная, сушильная	шт.	1	8,0x3,0	инвентарный
10	Душевая	шт.	1	9,0x3,0	инвентарный
11	Закрытый склад	шт.	3	8,22x11,45	склад

Технико-экономические показатели

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м²	10239,07
2	Площадь под постоянными сооружениями	м²	1632,9
3	Площадь под временными сооружениями	м²	436,00
4	Площадь закрытых складов	м²	435,00
5	Площадь навесов	м²	161,6
6	Протяженность временных автодорог	пог.м.	376,52
7	Протяженность временных электросетей	пог.м.	272,48
8	Протяженность временных водопроводных сетей	пог.м.	278,38
9	Протяженность ограждения строительной площадки		418,35

Условные обозначения



БР-08.03.01- 2021 - ОС			
Сибирский Федеральный Университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. у листов	доп.	Попр.
Разраб.	Кузнецов Н.К.		
Консульт.	Мищенко В.С.		
Руковод.	Ластовка А.В.		
Н. контр.	Ластовка А.В.		
Заб. каф.	Дворячий С.В.		
16-этажный жилой дом в квартале микрорайона Восточный Октябрьского района в Красноярске			
Страниц	Лист	Листов	
	7		
Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания, условные обозначения, экспликация зданий и сооружений, ТЭП			
СКУС			
Формат А1			

Согласовано  
Имя, Фамилия, Подп. и дата





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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
С.В. Деордиев  
подпись инициалы, фамилия  
«30» 06 2021 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»  
код, наименование направления

16-этажный жилой дом в квартале  
тема  
микрорайона „Высотный“ Октябрьского р-на  
г. Красноярск.

Руководитель [подпись] доц. нар. СКи ГС А.В. Ласков  
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник [подпись] И.К. Кузнецов  
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2021 г.



Продолжение титульного листа БР по теме 16-этажный  
многоэтаж. в квартале микрорайона  
"Высотный" Октябрьского р-на г. Красноярск.

Консультанты по  
разделам:

<u>архитектурно-строительный</u> наименование раздела	<u>Курт 25.06.21</u> подпись, дата	<u>В.В. Казаков</u> инициалы, фамилия
<u>расчетно-конструктивный</u>	<u>[подпись]</u> подпись, дата	<u>А.В. Ласюкова</u> инициалы, фамилия
<u>фундаменты</u>	<u>[подпись]</u> подпись, дата	<u>А.В. Ласюкова</u> инициалы, фамилия
<u>технология строит. производства</u>	<u>[подпись]</u> подпись, дата	<u>А.В. Ласюкова</u> инициалы, фамилия
<u>организация строит. производства</u>	<u>[подпись]</u> подпись, дата	<u>А.В. Ласюкова</u> инициалы, фамилия
<u>экономика строительства</u>	<u>Алфил 28.06</u> подпись, дата	<u>А.В. Духов</u> инициалы, фамилия

Нормоконтролер [подпись] А.В. Ласюкова  
подпись, дата инициалы, фамилия