

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

Инженерно – строительный институт
(институт)

Строительные конструкции и управляемые системы
(кафедра)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ С.В. Деордиев

подпись инициалы, фамилия

«___» _____ 2016 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Административное здание следственного комитета по пр. Мира

в г. Красноярске

тема

Руководитель

подпись, дата

доцент, к.т.н.

должность, ученая степень

А.А. Коянкин

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

Т.А. Дулина

инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

1. АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	
1.1. Исходные данные	
1.1.1 Характеристика места строительства.....	9
1.1.2 Характеристика здания.....	9
1.2. Архитектурные решения	
1.2.1 Функциональный процесс.....	9
1.2.2 Объемно-планировочное решение.....	10
1.2.3 Конструктивное решение.....	10
1.3. Теплотехнический расчёт	
1.3.1 Теплотехнический расчет наружной стены	12
1.4. Ведомость отделки помещений.....	14
1.5. Экспликация полов.....	25
1.6. Техничко–экономические показатели здания.....	28
2.РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	
2.1 Проектирование перекрытия на отметке +3,150	
2.1.1 Исходные данные.....	29
2.1.2 Сбор нагрузок.....	29
2.1.3 Расчёт перекрытия.....	31
2.2 Расчет монолитной колонны подвала в осях Б/5	42
2.3 РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ.....	
Исходные данные для проектирования	
2.3.1. Инженерно-геологическая колонка.....	49
2.3.2. Определение нагрузок, действующих на основание.....	50
2.4 Проектирование фундамента неглубокого заложения.	
2.4.1. Выбор глубины заложения фундамента и размеров подошвы фундамента.....	52
2.4.2 Проверка по давлениям.....	53
2.4.3 Определение средней осадки основания.....	55
2.4.4 Конструирование фундамента.....	57
2.5. Сравнение вариантов фундаментов.....	62
3.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
3.1. Подбор крана для возведения надземной части здания	
3.1.1. Подбор крана.....	64
3.2. Технологическая карта на устройство монолитных колонн	
3.2.1. Область применения.....	67
3.2.2. Организация и технология выполнения работ.....	67
3.2.3. Требования к качеству работ.....	76

						БР - 08.03.01 - ПЗ			
Изм	Кол.уч	Лист	№док	Подпись	Дата				
Разработал	Дулина Т.А.					Административное здание следственного комитета по пр.Мира в г.Красноярске	Стадия	Лист	Листов
Руководитель	Коянкин А.А.						Р	6	
Н.контроль	Коянкин А.А.								
Зав.кафедрой	Деордиев С.В.								

3.2.4. Потребность в материально технических ресурсах.....	82
3.2.5. Техника безопасности и охрана труда.....	82
3.2.6. Техничко-экономические показатели	83
4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	
4.1.1 Введение.....	84
4.1.2. Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства.....	84
4.1.3. Оценка развитости транспортной инфраструктуры.....	84
4.1.4. Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства.....	85
4.1.5. Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом.....	85
4.1.6. Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов).....	85
4.1.7. Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.....	87
4.1.8. Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов.....	89
4.1.9. Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях.....	93
4.1.10. Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций.....	99
4.1.11. Предложения по обеспечению контроля качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов.....	101
4.1.12. Предложения по организации службы геодезического и лабораторного контроля.....	103
4.1.13. Перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования.....	104

4.1.14. Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве.....	105
4.1.15. Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда.....	105
4.1.16. Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства.....	106
4.1.17. Описание проектных решений и мероприятий по охране объектов в период строительства	108
4.1.18. Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и отдельных этапов.....	108
5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	
5.1 Определение прогнозной стоимости возведения Административного здания следственного комитета по пр.Мира в г.Красноярске на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС).....	123
5.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитных колонн административного здания следственного комитета по пр.Мира в г.Красноярске.....	128
5.3 Основные технико-экономические показатели проекта.....	130
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	132
Приложение А. Локальный сметный расчет.....	135

1. АРХИТЕКТУРНО – СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1. Исходные данные

1.1.1 Характеристика места строительства

Место строительства – г. Красноярск.

Климатический район для строительства по [1] - 1В.

Снеговой район по [1] – IV.

Ветровой район по [1] – III.

Зона влажности – сухая.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха по [1] -40°С.

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли согласно [5] – 2,4 кПа.

Нормативное значение ветрового давления на 1м² вертикальной поверхности согласно [5] – 0,38 кПа.

Преобладающее направление ветра – западное.

Нормативная глубина промерзания грунтов – 2.83м.

Сейсмичность площадки строительства - 6 баллов.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке на местности 153,050.

1.1.2 Характеристика здания

Уровень ответственности - II (ГОСТ 27751 - 88)

Степень огнестойкости - I (СНиП 21-01-97*)

Класс функциональной пожарной опасности помещений офисов - Ф4.3 (СНиП 21-01-97*)

Класс конструктивной пожарной опасности С0

Территория участка строительства относится к IV климатическому району

Температура наиболее холодной пятидневки - минус 40 *С

Нормативное значение ветрового давления для 3 ветренного района 38кгс/м²

Расчетное значение веса снегового покрова для 3 снегового района 180кг/м²

зона влажности - нормальная

сейсмичность площадки - 6 баллов

относительная влажность 40-60%

1.2. Архитектурные решения

1.2.1 Функциональный процесс

Конфигурация здания, его архитектурное решение и планировочная организация территории выполнены с учетом окружающей застройки, существующих транспортных и пешеходных связей, обеспечения нормативной инсоляции жилых помещений.

Принятое размещение жилого дома удовлетворяет все нормативные требования СНиПов.

1.2.2 Объемно-планировочное решение

Здание 3х-этажное с подвалом, коридорного типа, простой формы в плане с габаритными размерами в крайних осях 32,54м x 13,3м. Форма здания определяется конфигурацией этажей, нюансы которой визуальны выявлены за счет фасадных поверхностей и крыши.

Высота этажа составляет 3,3 м.

Высота подвального этажа - 3,0 м и 3,4 м.

Количество этажей - 3.

Здание имеет два входа. Для входа здание запроектированы крыльца.

1.2.3 Конструктивное решение.

Фундаменты – столбчатые с монолитным ростверком.

Каркас - монолитный железобетонный.

Стены наружные - из пенобетонных блоков толщиной 200мм, с наружным

утеплением.

Устройство наружных стен выполнено из:

-плиты КраспанКерплит толщиной 10 мм,

-воздушная прослойка

-гидро-ветрозащитная пленка

-утеплитель - ЛАИПРОК ВЕНТИ толщиной 150мм

-несущая подсистема из профилей и кронштейнов

-мелкие блоки из ячеистого бетона толщиной 200мм (марки III B2.5 D600 F35 по ГОСТ 21520-89)

-штукатурка из ц-п р-ра М150 - 20мм

-пароизоляция

Навесной фасад – система «Волна»

Стены внутренние – из гипсокартона толщиной 100мм и кирпичные толщиной 120мм.

Перекрытия - железобетонные

Лестничные марши - сборные железобетонные

Покрытие – плоское, совмещенное, с внутренним водостоком.

Устройство кровли выполнено из:

-верхний слой кровельного ковра - нетканное полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" толщиной 4мм

-нижний слой кровельного ковра выполнен из нетканного полиэфирного полотна "Техноэласт ЭПП" толщиной 4 мм

-грунтовка стяжки битумным праймером

-стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сеткой 5Вр-1 100x100 - 50 мм

-разделительный слой из пергамина П350

- теплоизоляция - ПТЭ-175 -230мм
- пароизоляция - Линокром ТПП
- грунтовая стяжка битумным праймером
- выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 - 20мм
- монолитная ж/б плиты покрытия.

Оконное заполнение – блоки оконные поливинилхлоридные со стеклопакетами.

Отметка верха здания до низа кровельного ограждения составляет 10,650

Отметка пола 3 этажа составляет 6,600; 2 этажа - 3,300; отметка пола подвала -3,400.

1.3. Теплотехнический расчёт

1.3.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняем согласно требованиям СП 50.13330. 2012 «Тепловая защита зданий».

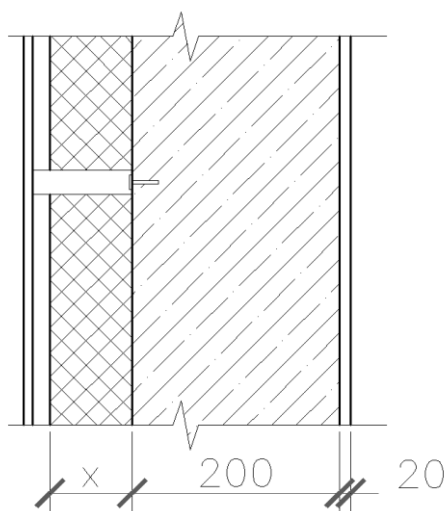


Рис. 1.1.

Таблица 1.1

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, δ , м	Плотность материала, γ_0 , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$
1	Плиты Краспан-Керплит	0,01	3700	-
2	Гидроветрозащитная пленка	0,030	-	-
3	Утеплитель ЛАЙН-РОК ВЕНТИ	X	100-130	0,046
4	Мелкие блоки из ячеистого бетона	0,200	600	0,43
5	Штукатурка (цементно-песчаный раствор)	0,020	1800	0,76

Определение приведенного сопротивления теплопередаче.

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0 , м²·°C/Вт, ограждающих конструкций следует принимать не менее нормируемых значений $R_0^{\text{норм}}$, определяемых по табл. 3 СП 50.13330. 2012 «Тепловая защита зданий» в зависимости от градусо-суток отопительного периода для района строительства г.Красноярск:

$$G_{СОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} = (20 - (-6,7)) \cdot 233 = 6221,1^\circ\text{C} \cdot \text{сут},$$

где $t_{в}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха, 20°C, принимаемая по табл. 3 ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях» как минимальная из оптимальных температур для общественных зданий;

t_{om}, z_{om} - средняя температура наружного воздуха, $-6,1^{\circ}\text{C}$ и продолжительность отопительного периода, 233 сут., принимаемые по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» для периода со средней суточной температурой наружного воздуха -8°C .

Нормируемые значения сопротивления теплопередаче определяем по формуле

$$R_o^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b$$

Для стен

$$R_o^{\text{норм}} = a \cdot \text{ГСОП} + b = 0,003 \cdot 6221,1 + 1,2 = 3,066 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Сопротивление теплопередаче R_o , $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum R_s + \frac{1}{\alpha_{н}}$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по табл. 4 СП 50.13330.2012;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций для условий холодного периода, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C})$, принимаемый по табл. 6 СП 50.13330.2012.

R_s – термическое сопротивление слоя ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$:

$$R_s = \frac{\delta}{\lambda}$$

где δ и λ – толщина и расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $\text{Вт}/(\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C})$.

Сопротивление теплопередаче стены равно (без учета фасадной плиты и гидроветрозащитной пленки):

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_{н}} = \frac{1}{8,7} + \frac{x}{0,046} + \frac{0,2}{0,43} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23}$$

$$3,066 = 0,65 + 21,74x$$

$$x = 0,111\text{м}$$

Принимаем толщину утеплителя кратно размерам плиты равной 150 мм.

1.4. Ведомость отделки помещений

Таблица 1.2.

№	Наименование помещения	Вид отделки элементов инвентаря				
		Потолок	Площадь	Стены, колонны, перегородки	Площадь	Примечание
<u>Подвал</u>						
0.1	Лестничная клетка	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	8,26	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	76,8	
		Подвесной потолок типа "Armstrong"	9,13			
0.2	Коридор	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	60,14	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	213,5	
0.3	Электрощитовая	штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	3,81	штукатурка Окраска ВД-АК 121В с колером	23,06	
0.4	Серверная	штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	3,7	штукатурка Окраска ВД-АК 121В с колером	21,23	
0.5	Водомерный узел	штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	6,17	штукатурка Окраска ВД-АК 121В с колером	33,45	
0.6	Гардероб верхней одежды	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	7,2	штукатурка Окраска ВД-АК 121В с колером	36,78	
0.7	Сан. узел	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	2,45	штукатурка Облицовка керамической плиткой на высоту 3,3 м	17,83	
0.8	Душ преддушевая	Реечный потолок	6,03	штукатурка Облицовка керамической плиткой на высоту 3,3 м	40,07	
0.9	Помещение для хранения обмундирования	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	8,28	штукатурка Окраска ВД-АК 121В с колером	35,5	
0.10	Раздевалка	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	16,0	штукатурка Окраска ВД-АК 121В с колером	52,27	
0.13, 0.14	Помещение для хранения вещ. док-в.	штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	29,16+	штукатурка окраска-побелка	99,35+9 2,55	
			31,65			
0.15	ИТП венткамера	штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	26,57	штукатурка Окраска ВД-АК 121В с колером	73,42	
0.16	Архив	штукатурка Rotband Knaut Окраска-побелка	92,57	штукатурка окраска-побелка	119,63	
0.17	Тамбур	штукатурка Rotband Knaut Окраска-побелка	1,8	штукатурка окраска-побелка	11,2	

Первый этаж						
	Наименование помещения	Вид отделки элементов инвентаря				
		Потолок	Площадь	Стены, колонны, перегородки	Площадь	Примечание
1.1	Лестничная клетка	Улучшенная штукатурка Rotband Knaut Окраска ВД-АК 121В	11,2	Высококачественная штукатурка Rotband Knaut	84,35	
		Подвесной потолок типа "Armstrong"	21,6	Окраска ВД-АК 121В с колером	53,83	
1.2	Тамбур	штукатурка Окраска ВД-АК 121В	6,63	Высококачественная штукатурка Rotband Knaut	16,02	
				Окраска ВД-АК 121В с колером	15,67	
1.3	Коридор	Подвесной потолок типа "Armstrong"	31,68	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	11,07	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	90,69	
1.4	Сан. узел	Подвесной потолок реечного типа	3,6	штукатурка Rotband Knaut, облицовка керамической плиткой на высоту 3,0м	14,1	
				Перегородка ГКЛВ 2слоя С112 (заполнитель ROCKWOOL). облицовка керамическо плиткой на высоту 3,0м	9,8	
1.5	Сан. узел	Подвесной потолок реечного типа	4,48	штукатурка Rotband Knaut, облицовка керамической плиткой на высоту 3,0м	4,98	
				Перегородка ГКЛВ 2слоя С112 (заполнитель ROCKWOOL). облицовка керамическо плиткой на высоту 3,0м	19,38	
1.6	Комната уборочного инвентаря	Подвесной потолок типа "Armstrong"	3,75	штукатурка Rotband Knaut, облицовка керамической плиткой на высоту 3,0м	5,4	

				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112 (заполнитель ROCKWOOL). облицовка керамическо плиткой на высоту 3,3м	17,28	
1.7	Канцелярия	Подвесной потолок типа "Armstrong"	30,8	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	21,3	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с заполнителем ROCKWOOL АКУСТИК БАТТС. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	44,3	
1.8	Помещение множительной техники	Подвесной потолок типа "Armstrong"	8,95	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	4,5	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с заполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	30,49	
1.9	Помещение охраны	Подвесной потолок типа "Armstrong"	11,68	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	20,52	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с заполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	28,19	
1.10	Помещение приема посетителей	Подвесной потолок типа "Armstrong"	9,86	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	6,45	

				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	30,49	
1.11	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	14,56	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	12,9	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	31,89	
1.12	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	10,23	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	10,35	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	30,08	
1.13	Учебный класс	Подвесной потолок типа "Armstrong"	38,6	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	14,82	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	57,5	

1.14	Гардероб	Подвесной потолок типа "Armstrong"	14,2	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	33,12	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	17,3	
1.15, 1.16	Сан. узел	Подвесной потолок реечного типа	3+3	Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", облицовка керамической плиткой ан высоту 3,0м	19,4+19,4	
1.17	Коридор	Подвесной потолок типа "Armstrong"	16,62	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	22,08	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	19,6	
1.18	Тамбур	Подвесной потолок типа "Armstrong"	2,84	Высококачественная штукатурка Rothband Knauf. Окраска ВД-АК 121В с колером	14,73	

Второй этаж						
	Наименование помещения	Вид отделки элементов инвентаря				
		Потолок	Площадь	Стены, колонны, перегородки	Площадь	Примечание
2.1	Лестничная клетка	Улучшенная штукатурка в.кач. окраска ВД-АК 121В	11,2	Улучшенная штукатурка улучшенная окраска ВД-АК 121В	49,9	
		Подвесной потолок типа "Armstrong"	8,47			
2.3	Коридор, холл	Подвесной потолок типа "Armstrong"	14,15	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	25,5	
			21,85			
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	70,5	
2.4	Сан. узел	Подвесной потолок реечного типа	3,64	Штукатурка Облицовка из керамической плитки на высоту 3,0 м	8,25	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя, заполнение ROCKWOOL. облицовка керамической плиткой на высоту 3,0 м	20,16	
2.5	Сан. узел	Подвесной потолок реечного типа	3,64	Штукатурка Облицовка из керамической плитки на высоту 3,0 м	1,2	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя, заполнение ROCKWOOL. облицовка керамической плиткой на высоту 3,0 м	27,09	
2.6	Сан. узел	Подвесной потолок реечного типа	3,98	Штукатурка Облицовка из керамической плитки на высоту 3,0 м	15,6	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя, заполнение ROCKWOOL. облицовка керамической плиткой на высоту 3,0 м	10,24	
2.7	Бытовое помещение	Натяжной потолок	9,56	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	6,75	

				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	29,93	
2.8	Кабинет руководителя	Натяжной потолок	23,8	Улучшенная штукатурка кварцевая грунтовка "Rugoso Muro" 2700, декоративная штукатурка DERUFA Rilevato с пигментом и прозрачным покрытием Pastello	18,09	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112 (заполнитель ROCKWOOL) шпаклевка Фуген-фюллер, кварцевая грунтовка Rugoso Muro 2700, декоративная штукатурка DERUFA Rilevato с пигментом и прозрачным покрытием Pastello	38,48	
2.9	Конференц-зал	Натяжной потолок	120,15	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, в. кач. окраска ВД-АК 121В с колером	102,29	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", в. кач. окраска ВД-АК 121В с колером	24,03	
2.10	Лестничная клетка	Потолок типа Armstrong	10,28	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	50,7	
2.11	Офисное помещение	Потолок типа Armstrong	11,4	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	13,5	

				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", в. кач. окраска ВД-АК 121В с колером	27,81	
Ведомость отделки 3-го этажа						
	Наименование помещения	Вид отделки элементов инвентаря				
		Потолок	Площадь	Стены, колонны, перегородки	Площадь	Примечание
3.1	Лестничная клетка	Улучшенная штукатурка. окраска ВД-АК 121В	19,1	Штукатурка Окраска ВД-АК 121В с колером	49,87	
3.2	Коридор	Улучшенная штукатурка. окраска ВД-АК 121В	39,27	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	22,13	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	116,82	
3.3	Кладовая	Подвесной потолок типа "Armstrong"	6,42	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	19,65	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	17,76	
3.4	Сан. узел	Подвесной потолок реечного типа	3,64	штукатурка Облицовка керамической плиткой на высоту 3,0 м	8,25	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. облицовка керамической плиткой на высоту 3,0м	20,16	
3.5	Сан. узел	Подвесной потолок реечного типа	3,64	штукатурка Облицовка керамической плиткой на высоту 3,0 м	1,2	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. облицовка керамической плиткой на	27,09	

				высоту 3,0м		
3.6	Комната приема пищи	Подвесной потолок типа "Armstrong"	6,2	Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпатлевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	28,11	
3.7	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	11,2	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	9,23	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	30,88	
3.8	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	11,2	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	9,23	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	32,52	
3.9	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	18,45	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с Колером	10,95	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	36,21	
3.10	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	11,3	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	9,3	

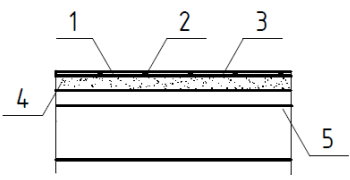
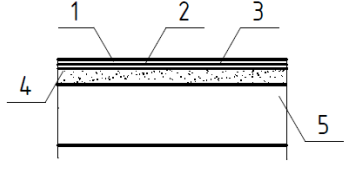
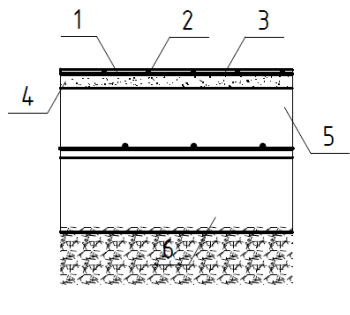
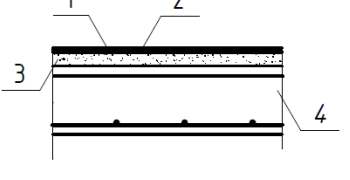
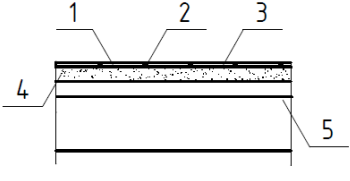
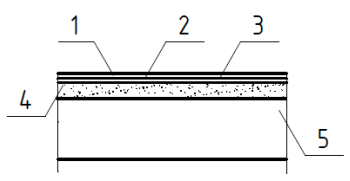
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	32,6	
3.11	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	11,07	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	12,45	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	28,98	
3.12	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	20,85	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	16,5	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	25,5	
3.13	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	9,9	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	9,45	
				Перегородка ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	26,31	
3.14	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	15,65	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	12,45	

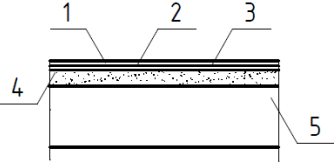
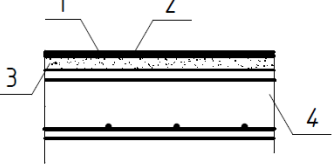
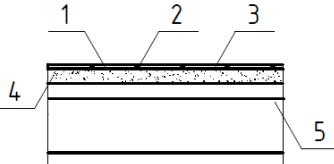
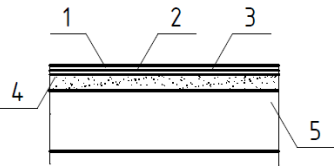
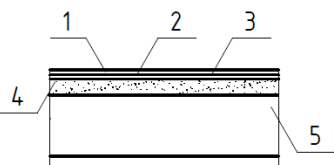
				Колером		
				Перегорodka ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	31,86	
3.15	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	16,1	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	14,1	
				Перегорodka ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	32,31	
3.16	Офисное помещение	Подвесной потолок типа "Armstrong"	14,03	Облицовка стен ГКЛ (1 слой) Клей гипсовый монтажный КНАУФ-Перфикс. Грунтовка глубокая универсальная КНАУФ-Тифенгрунд. Шпаклевка Фуген-фюллер Унифлот, окраска ВД-АК 121В с колером	13,65	
				Перегорodka ГКЛВ 2 слоя С112(с наполнителем ROCKWOOL. Шпаклевка "Фуген-фюллер", окраска ВД-АК 121В с колером	32,01	
3.17	Приемная	Натяжной потолок	16,73	Улучшенная штукатурка кварцевая грунтовка "Rugoso Muro" 2700, декоративная штукатурка DERUFA Rilevato с пигментом и прозрачным покрытием Pastello	23,58	
				Перегорodka ГКЛВ 2 слоя С112 (заполнитель ROCKWOOL) шпаклевка Фуген-фюллер, кварцевая грунтовка Rugoso Muro 2700, декоративная штукатурка DERUFA Rilevato с пигментом и прозрачным покрытием Pastello	21,12	

1.5. Экспликация полов

Таблица 1.3.

Наименование или номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола, мм	Площадь, м ²
Подвал				
1-11, 13-17	1		1. Керамическая плитка на клею - 5 мм; 2. Клей Ceresit CM 11; 3. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 4. Бетон класса В7,5 – 170мм, по сетке $\frac{5BpI-200}{5BpI-200}$ ГОСТ 23279-85 5. Защитная стяжка цементный раствор марки М150 – 30мм; 6. Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86 – 2 слоя 7. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 8. Гравийно-песчаная подготовка – 200мм.	295,73
Бытовое помещение персонала	2		1. Линолеум на теплозвукоизолирующей основе – 6мм ГОСТ 18108-80; 2. Клей; 3. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 4. Бетон класса В7,5 – 170мм, по сетке $\frac{5BpI-200}{5BpI-200}$ ГОСТ 23279-85; 5. Защитная стяжка цементный раствор марки М150 – 30мм; 6. Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86 – 2 слоя 7. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 8. Гравийно-песчаная подготовка – 200мм.	16
Первый этаж				
Коридор, Лестничные клетки, Холл	3		1. Керамогранит на клею – 10мм; 2. Клей – Ceresit CM 11 – 10мм; 3. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 4. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.	84,71

Комната уборочного инвентаря, Сан. узлы	4		1. Керамическая плитка на клею – 10мм; 2. Клей – Ceresit CM 11 – 10мм; 3. Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.	17,74
Офисы, гардероб	5		1. Коммерческий линолеум – 2мм по ГОСТ 18108-80; 2. Клей; 3. Самовыравнивающая смесь VETONIT 3000 – 5мм; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 35мм; 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.	138,88
Тамбуры	6		1. Керамическая плитка на клею – 10мм; 2. Клей – Ceresit CM 11 – 10мм; 3. Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 5. Бетон класса В7,5 – 170мм, по сетке $\frac{5BpI-200}{5BpI-200}$ ГОСТ 23279-85; 6. Гравийно-песчаная подготовка – 200мм.	9,41
Второй этаж				
Коридор, Лестничная клетка, Холл	7		1. Керамогранит на клею – 10мм; 2. Клей – Ceresit CM 11 – 10мм; 3. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 4. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.	72,86
Комната уборочного инвентаря, Сан. узлы	8		1. Керамическая плитка на клею – 10мм; 2. Клей – Ceresit CM 11 – 10мм; 3. Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.	11,26
Офис, подсобное помещение	9		1. Коммерческий линолеум – 2мм по ГОСТ 18108-80; 2. Клей; 3. Самовыравнивающая смесь VETONIT 3000 – 5мм; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 40мм; 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.	11,4

Кабинет руководителя, конференц-зал	10		<p>1. Паркетная доска – 15мм; 2. Подложка под паркет – 3мм; 3. Самовыравнивающая смесь VE-TONIT 3000 – 5мм; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 40мм; 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.</p>	153,51
Третий этаж				
Коридор, Лестничная клетка	11		<p>1. Керамогранит на клею – 10мм; 2. Клей – Ceresit CM 11 – 10мм; 3. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 4. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.</p>	46,96
Сан. узлы	12		<p>1. Керамическая плитка на клею – 10мм; 2. Клей – Ceresit CM 11 – 10мм; 3. Гидроизол ГИ-Г ГОСТ 7415-86; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 30мм; 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.</p>	7,28
Офис, Бытовое помещение	13		<p>1. Коммерческий линолеум – 2мм по ГОСТ 18108-80; 2. Клей; 3. Самовыравнивающая смесь VE-TONIT 3000 – 5мм; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 40мм; 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.</p>	148,25
Кабинет руководителя	14		<p>1. Паркетная доска – 15мм; 2. Подложка под паркет – 3мм; 3. Самовыравнивающая смесь VE-TONIT 3000 – 5мм; 4. Выравнивающая стяжка, цементный раствор марки М150 – 40мм; 5. Монолитная ж/б плита перекрытия – 100мм.</p>	20,85

1.6. Техничко–экономические показатели здания

1. Площадь застройки – 317,49 м²
2. Общая площадь здания - 1077,8 м²
3. Полезная площадь здания - 1025,92 м²
4. Расчетная площадь здания - 688,23 м²
5. Строительный объем надземной части здания - 3381,3 м³
6. Строительный объем подземной части здания - 1407,75 м³
7. Строительный объем здания - 4789,02 м³

2 Расчётно-конструктивный раздел

2.1 Проектирование перекрытия на отметке +3,150

2.1.1 Исходные данные

Перекрытие на отметке +3,150 – железобетонное монолитное по монолитным железобетонным балкам. Толщину плиты перекрытия принимаем равной 100 мм. Главные балки принимаем прямоугольного сечения 300 х 500(h). Второстепенные балки принимаем прямоугольного сечения 200 х 400(h). В качестве материала принимаем бетон класса В20. Балки перекрытия жёстко опираются на железобетонные колонны. Пролёт балок перекрытия составляет 3,6 – 7,25м. Колонны – монолитные железобетонные сечением 400 х 400мм.

Для расчета и конструирования элементов перекрытия назначим материалы бетона и арматуры:

- бетон тяжелый класса В20 естественного твердения ($R_b=11,5$ МПа; $R_{bt}=0,90$ МПа; $E_b=27,5 \cdot 10^3$ МПа) [табл. 6.8, 6.11 СП 63.13330.2012];

- рабочая арматура класса А400 ($R_s=350$ МПа; $E_s=20 \cdot 10^4$ МПа) [табл. 6.14, СП 63.13330.2012];

- конструктивная арматура класса А-I (А240) ($R_s=210$ МПа; $E_s=20 \cdot 10^4$ МПа) [табл. 6.14, СП 63.13330.2012].

Схема перекрытия представлена на рисунке 1.

2.1.2 Сбор нагрузок

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

Конструкция пола представлена на рисунке 2.

Временную эксплуатационную нагрузку принимаем по таблице 8.3 СП 20.13330.2011 в зависимости от назначения помещения.

Расчётные нагрузки определяем, умножая нормативные на коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f . Для постоянных нагрузок γ_f определяется по таблице 7.1 СП 20.13330.2011 в зависимости от материала конструкции. Для эксплуатационной нагрузки $\gamma_f=1,2$ (СП 20.13330.2011, п. 8.2.2).

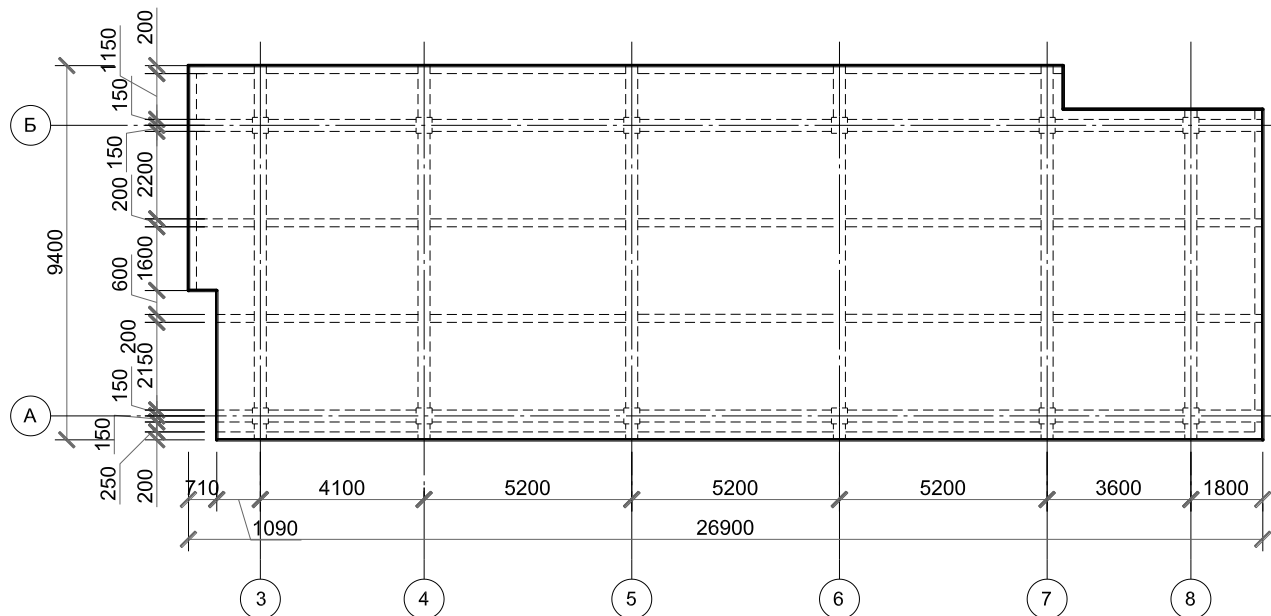


Рисунок 1 – Перекрытие на отметке +3,150

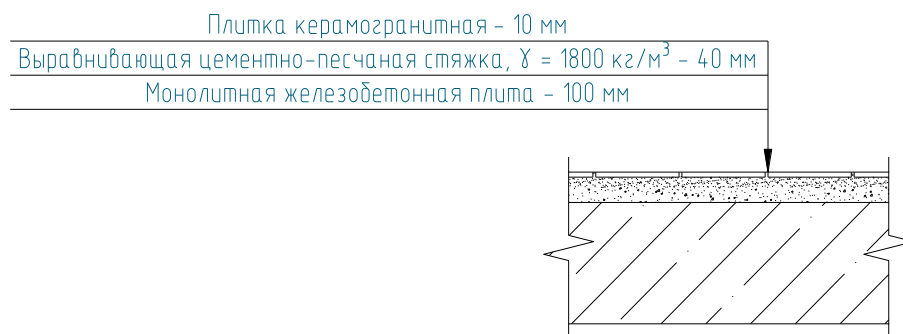


Рисунок 2 – Конструкция пола

Определение нормативных и расчётных нагрузок действующих на перекрытия приведено в таблице 1.

Таблица 1 - Нормативная и расчетная нагрузка на перекрытие

п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка кН/м ²
	2	3	4	5
	Постоянные нагрузки			
	- Стяжка из ЦПР $\delta = 40$ мм, $\gamma = 18,00$ кН/м ³ , (0,04·18,0);	0,72	1,3	0,94
	- Керамическая плитка $\delta = 10$ мм, $\gamma = 24,00$ кН/м ³ , (0,01·24,0)	0,24	1,2	0,29
	Итого постоянная нагрузка	0,96		1,23
	Полезная нагрузка на перекрытие	2,00	1,2	2,40

2.1.3 Расчёт перекрытия

Расчёт выполняем с использованием программы численного расчёта пространственных конструкций SCAD v.11.5, реализующей конечно-элементное моделирование. Расчётная схема представлена на рисунке 3.

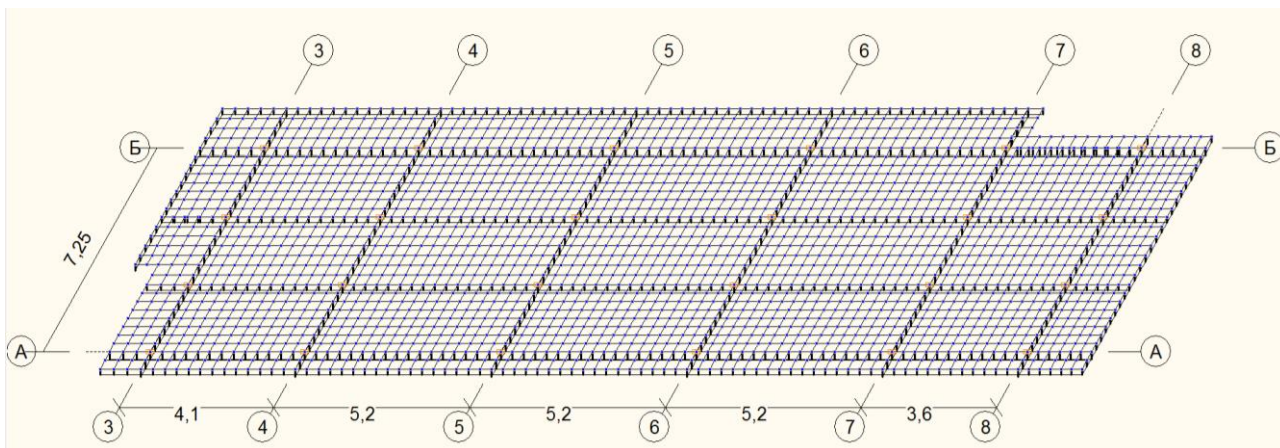


Рисунок 3 – Расчётная схема перекрытия

Нагрузка от веса конструктивных элементов перекрытия, вошедших в расчётную схему (балки и плита перекрытия) определяется программным комплексом автоматически, в соответствии с заданными характеристиками материалов.

Расчет выполнен на комбинации нагрузок, приведённые в таблице 2, при этом коэффициент сочетаний Ψ определяется в соответствии с СП 20.13330.2011, п. 6.

Таблица 2 – Комбинации загрузений

Нагрузки	Коэффициент сочетаний нагрузок, Ψ
Собственный вес перекрытия	1
Вес конструкции пола	1
Временная полезная	1

Изополя распределения напряжений представлены на рисунках 4, 5.

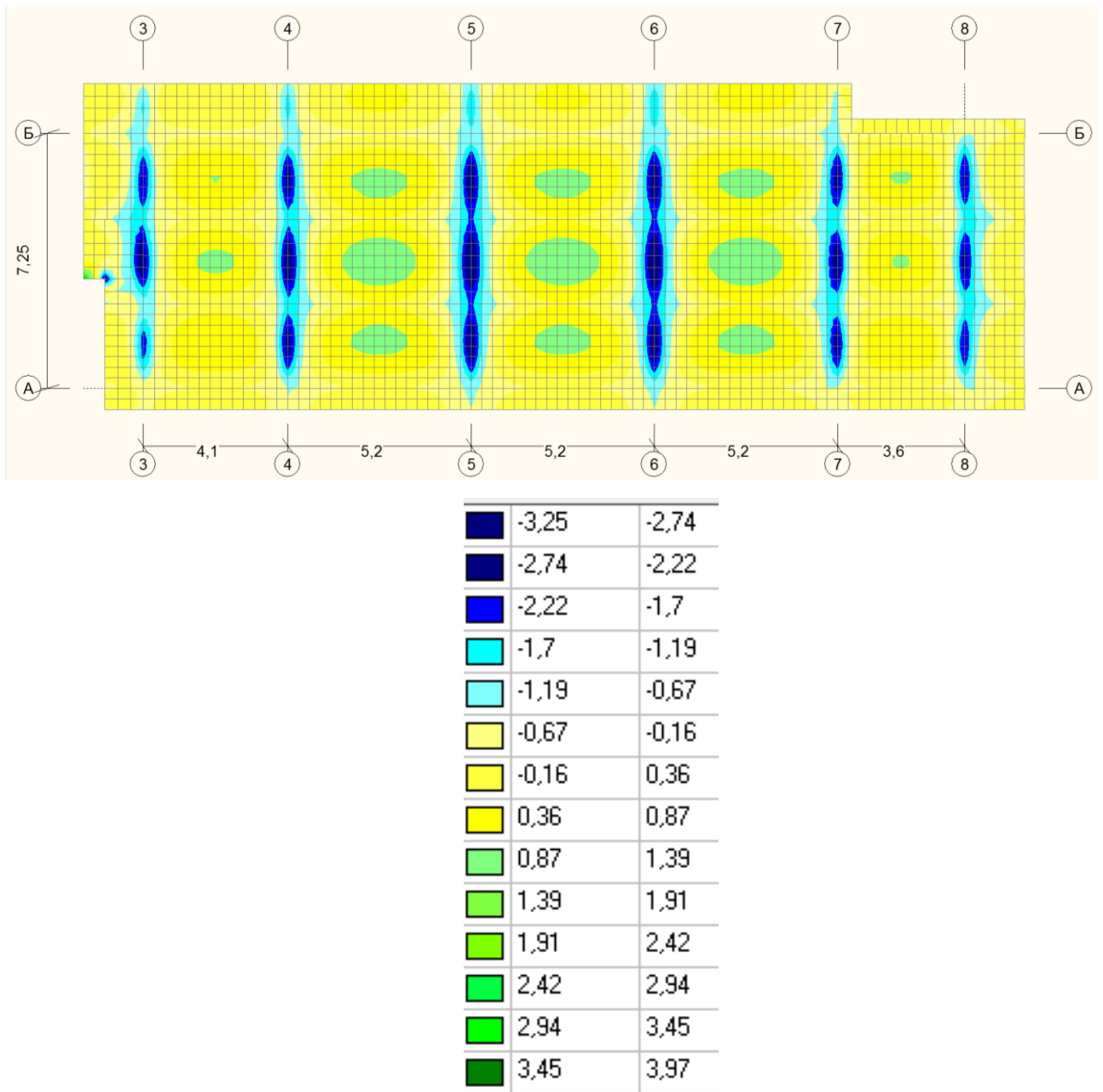


Рисунок 4 – Поля распределения напряжений M_x в плите $((\text{kN}\cdot\text{m})/\text{m})$

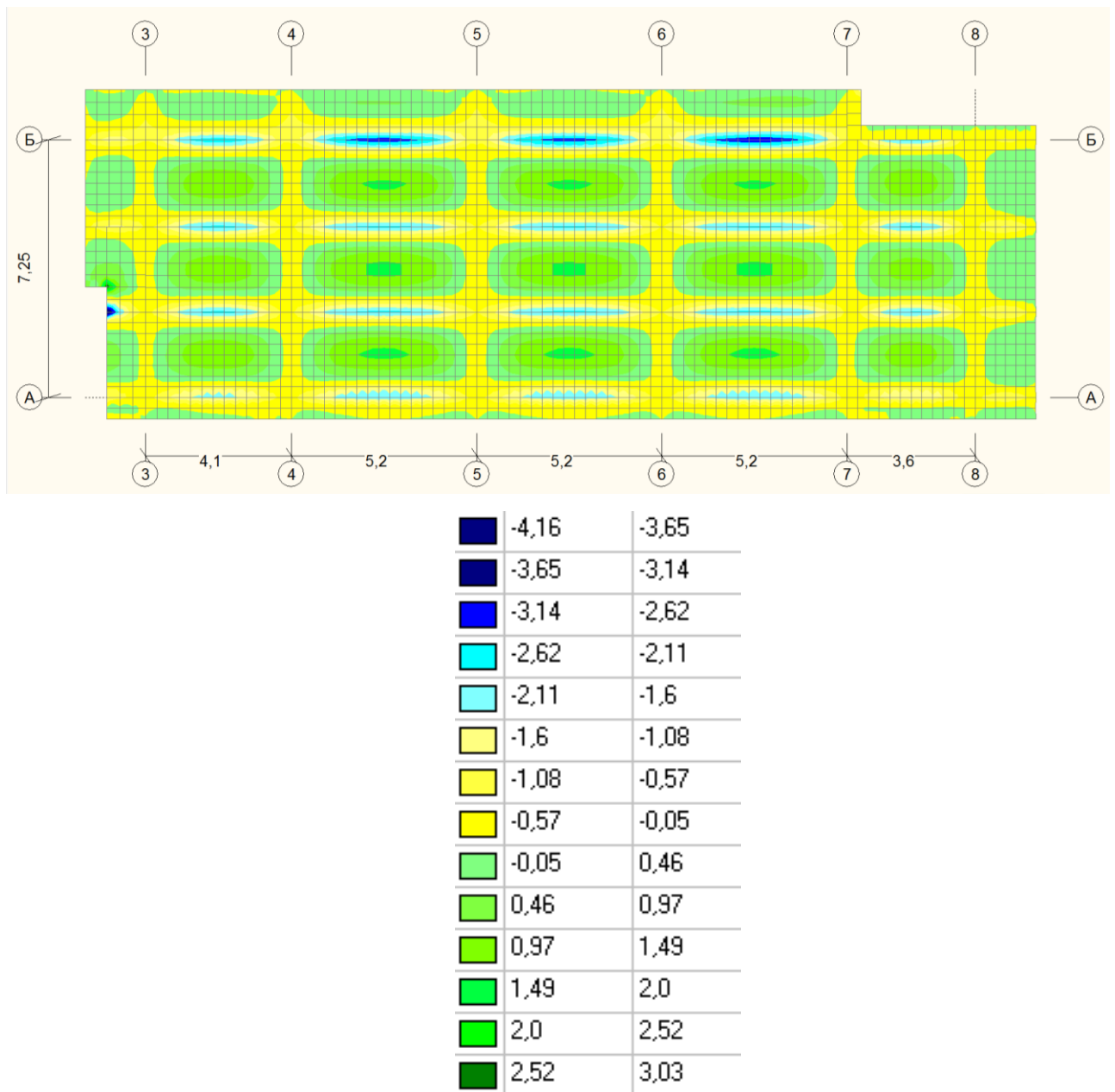


Рисунок 5 – Поля распределения напряжений M_y в плите ((кН·м)/м)

С помощью постпроцессора SCAD определяем требуемое армирование плиты перекрытия. Расчёты выполняем с учётом трещиностойкости конструкции. Изополя распределения требуемой арматуры представлены на рисунках 6-9.

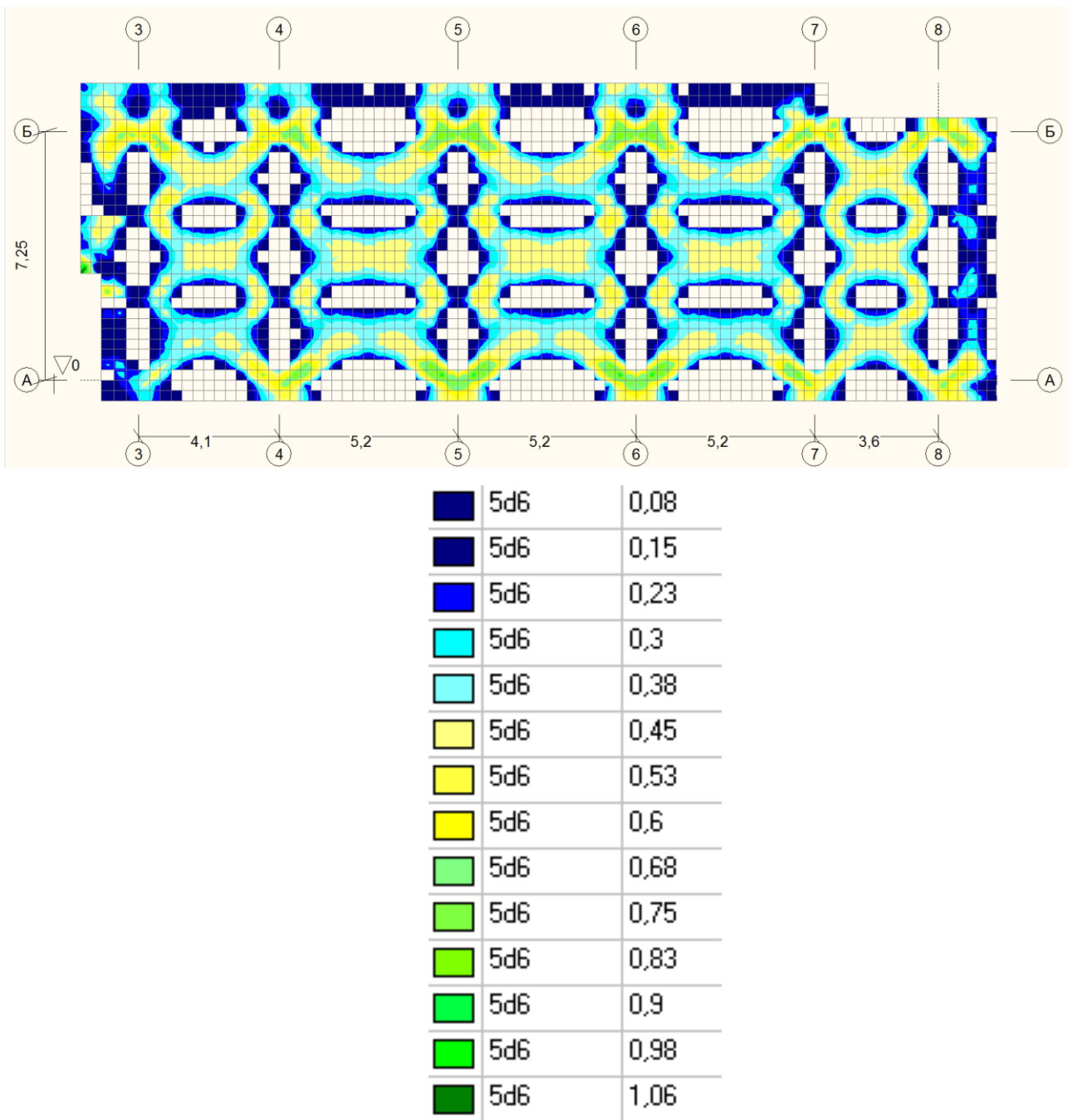


Рисунок 6 – Диаметры нижней арматуры по оси x при шаге 200 мм

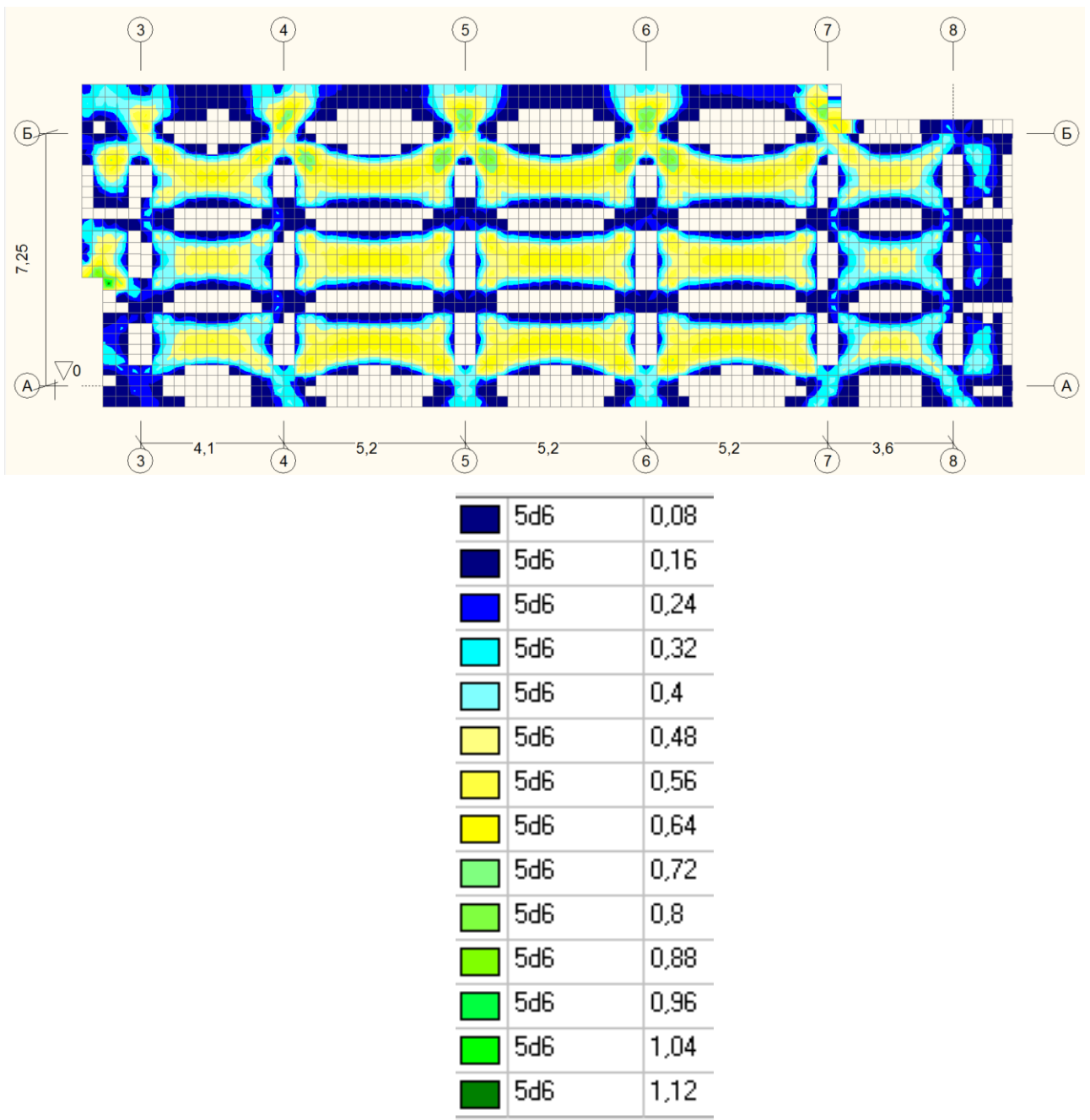


Рисунок 7 – Диаметры нижней арматуры по оси у при шаге 200 мм

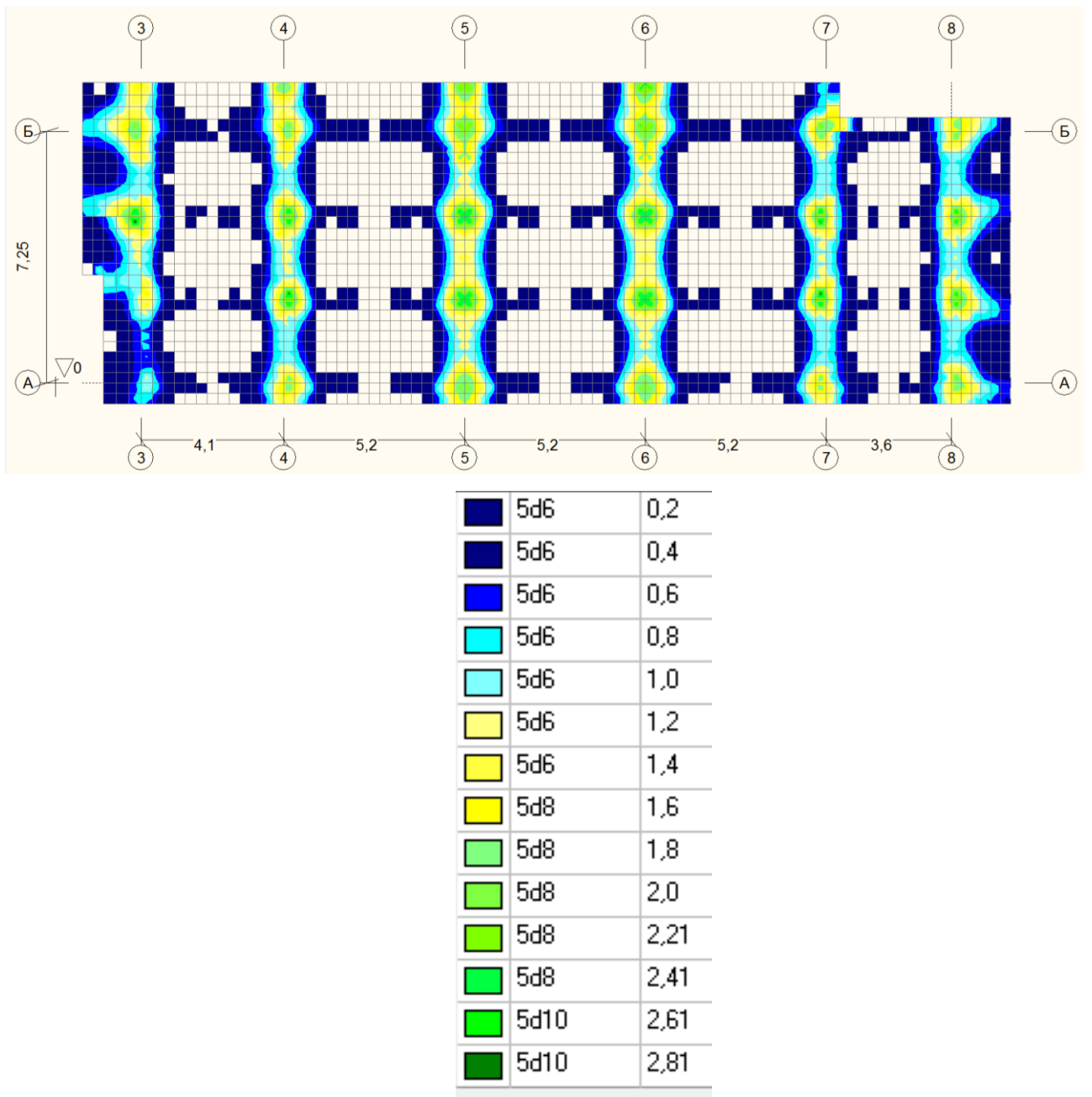


Рисунок 8 – Диаметры верхней арматуры по оси x при шаге 200 мм

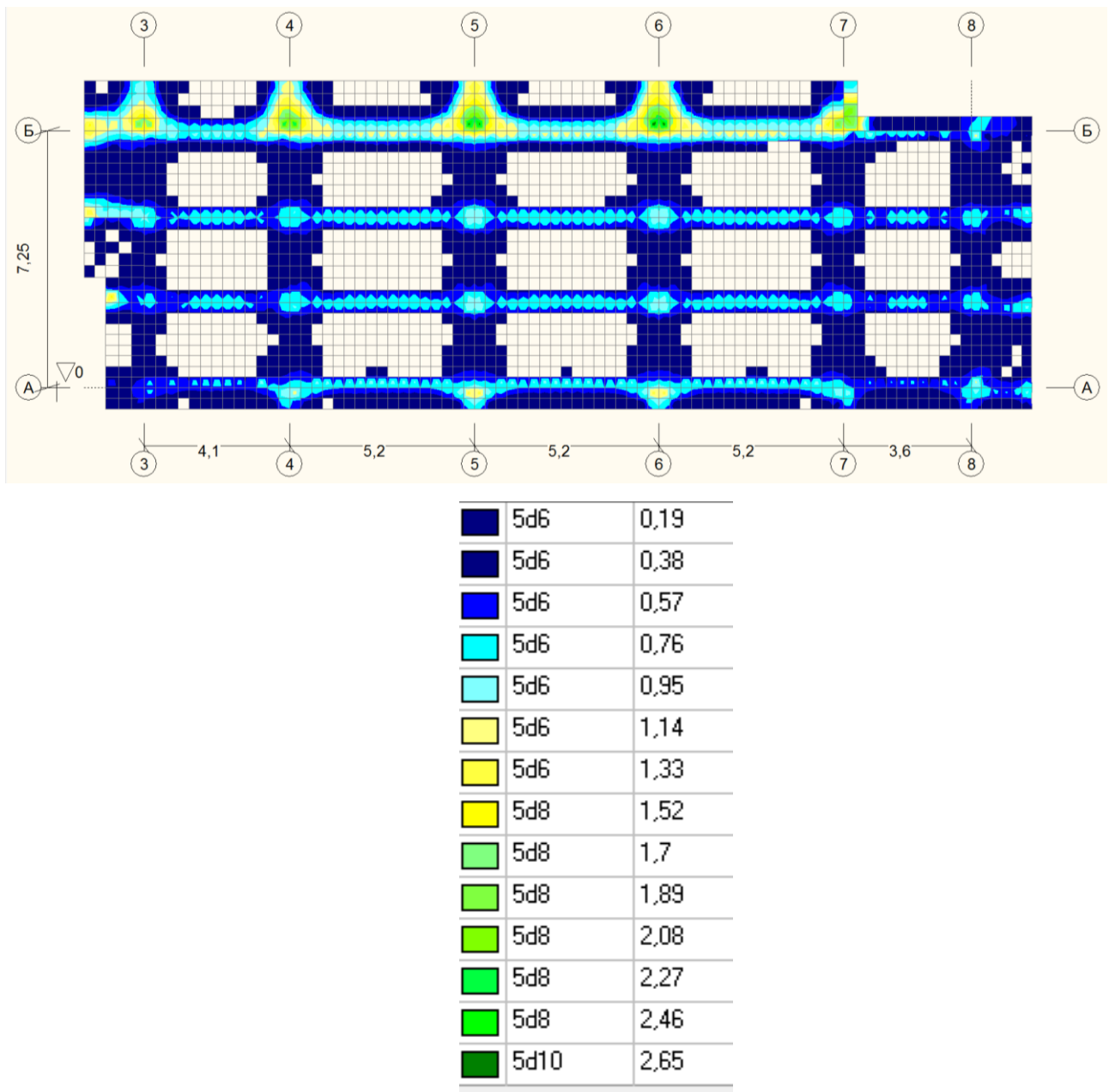


Рисунок 9 – Диаметры верхней арматуры по оси у при шаге 200 мм

Выполним проверку перекрытия по деформациям. Максимальные прогибы определены с помощью программного комплекса Scad 11.5.1 и представлены на рисунке 10.

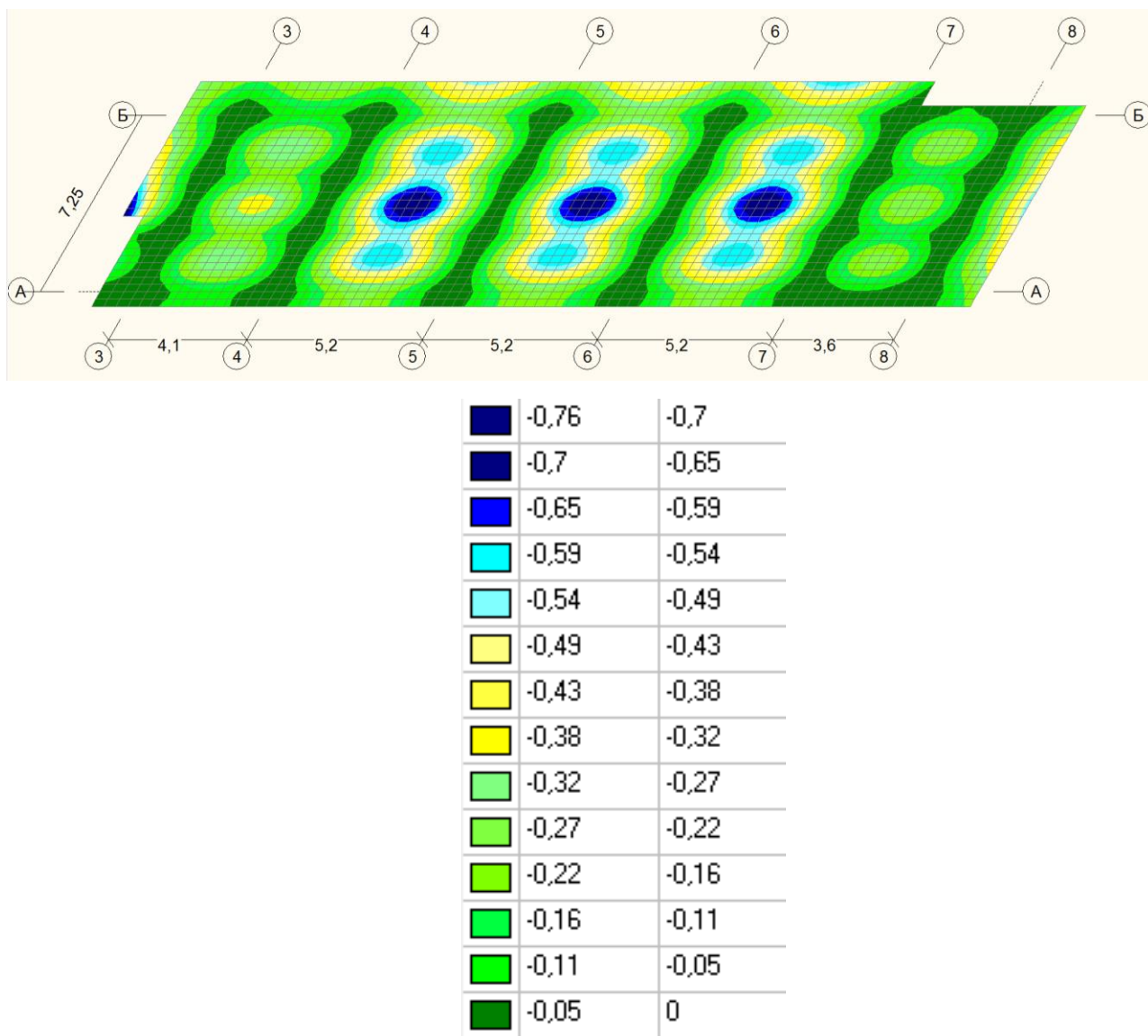


Рисунок 10 – Вертикальные деформации перекрытия при действии нормативных нагрузок (мм)

Максимальный вертикальный прогиб перекрытия $f=0,76$ мм.

Так как пролёт перекрытия равен 7,25 м, то предельный прогиб f_u составляет $7250/210=30,0$ мм (СП 20.13330.2011, приложение Е.2.)

Таким образом, $f=0,76$ мм $<$ $f_u=34,52$ мм, т.е. жёсткость перекрытия обеспечена.

Эпюры площадей требуемого по расчёту армирования главной балки по оси Б представлены на рисунках 11, 12.

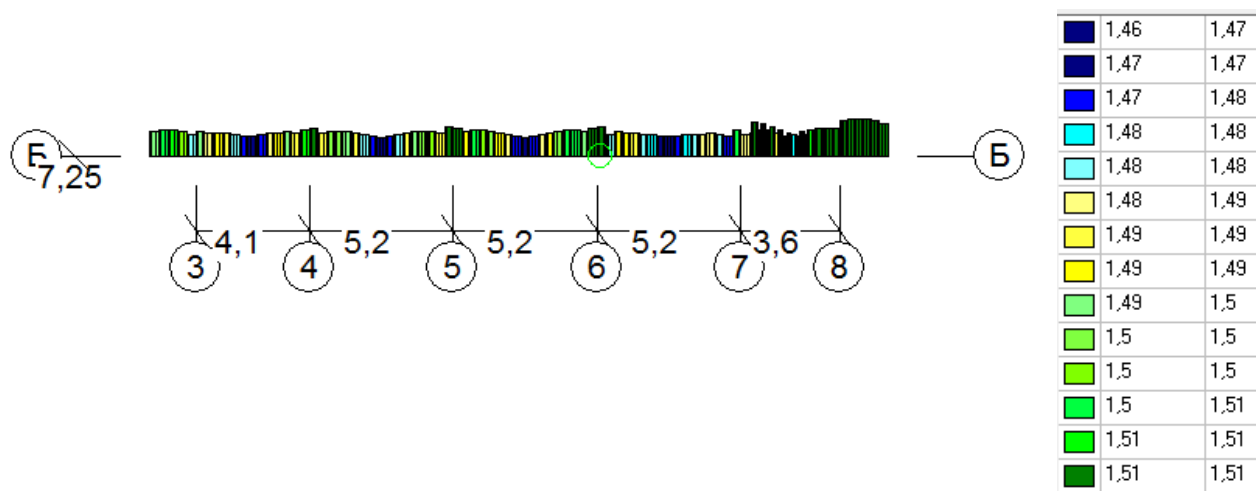


Рисунок 11 – Эпюра нижней арматуры главной балки

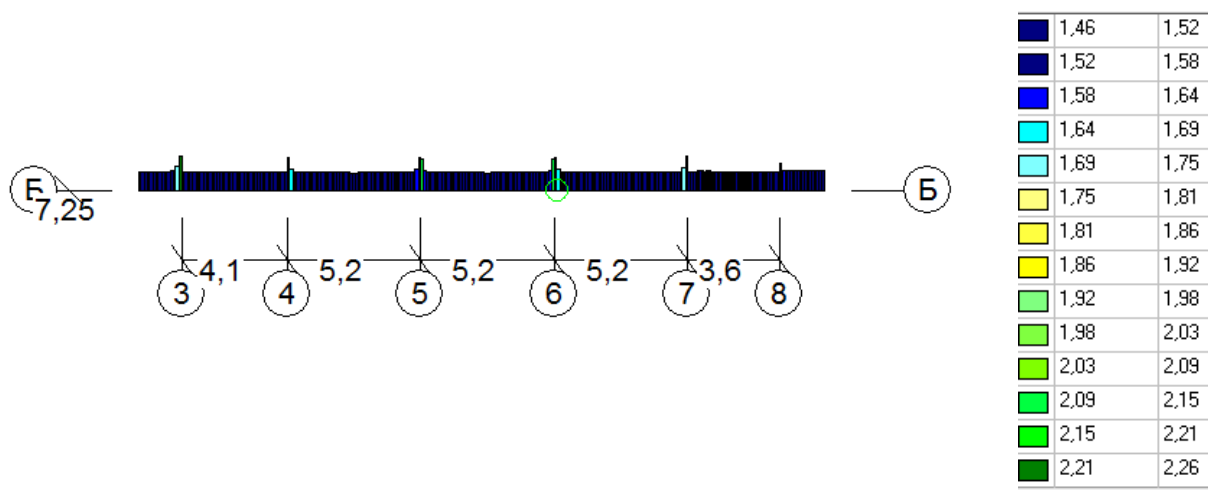


Рисунок 12 – Эпюра верхней арматуры главной балки

Армируем балку пространственным каркасом, при этом нижнее и верхнее армирование принимаем в соответствии с максимальными значениями требуемой по расчёту арматуры. Нижнее армирование - $2\text{Ø}12\text{A}400$ (А-III), верхнее армирование - $2\text{Ø}16\text{A}400$ (А-III). Принимаем поперечное армирование стержнями $\text{Ø}8\text{A}240$ (А-I) с шагом 150 мм (рисунок 13).

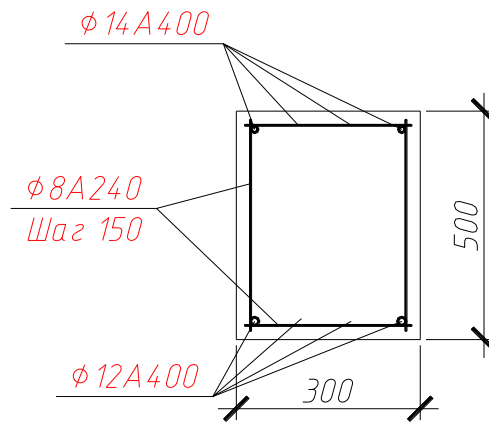


Рисунок 13 – Схема армирования главной балки перекрытия

Эпюры площадей требуемого по расчёту армирования второстепенной балки представлены на рисунках 14, 15.

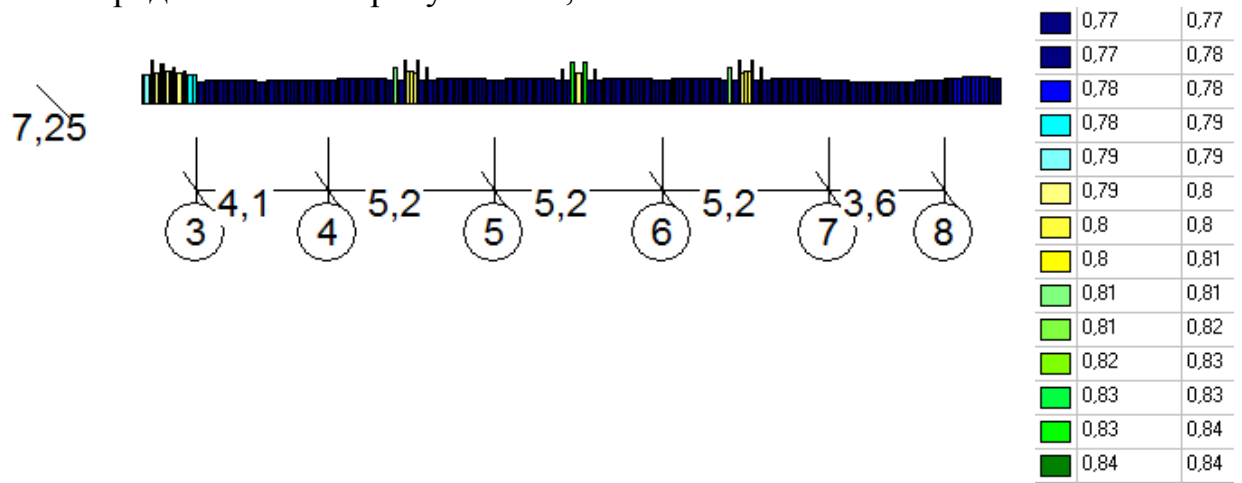


Рисунок 14 – Эпюра нижней арматуры второстепенной балки

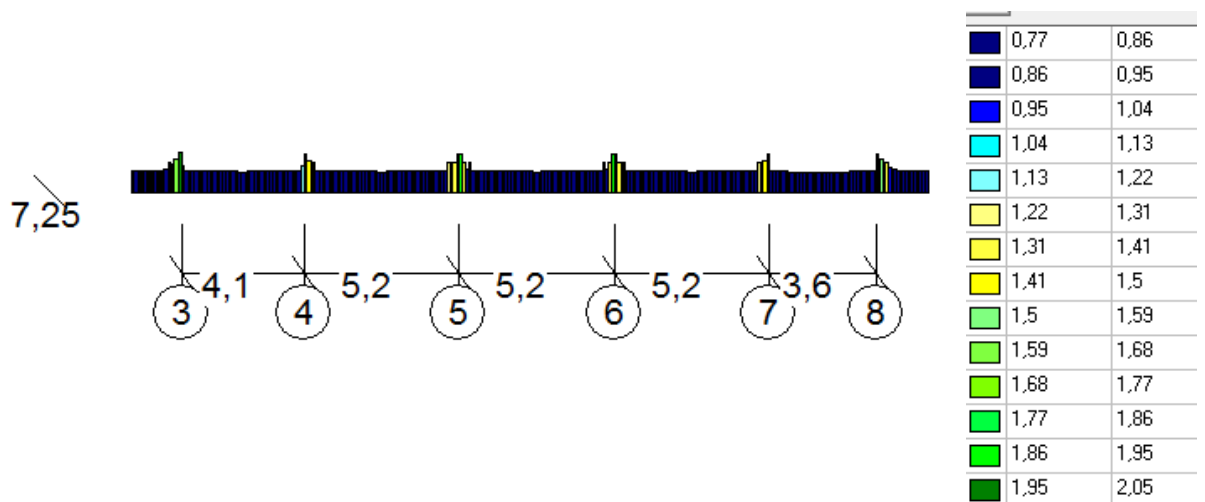


Рисунок 15 – Эпюра верхней арматуры второстепенной балки

Армируем балку пространственным каркасом, при этом нижнее и верхнее армирование принимаем в соответствии с максимальными значениями требуемой по расчёту арматуры. Нижнее армирование - $2\phi 12A400$ (А-III), верхнее армирование - $2\phi 14A400$ (А-III). Принимаем поперечное армирование стержнями $\phi 8A240$ (А-I) с шагом 150 мм (рисунок 14).

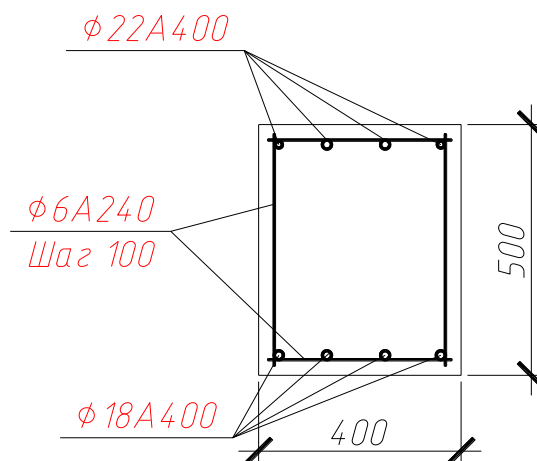


Рисунок 16 – Схема армирования второстепенной балки перекрытия

2.2 Расчет монолитной колонны подвала в осях Б/5

Согласно проведенным расчетам перекрытия определяем, что нагрузка на колонну от междуэтажных перекрытий составляет 183,88 кН.

Определим нагрузку от покрытия, действующую на колонну.

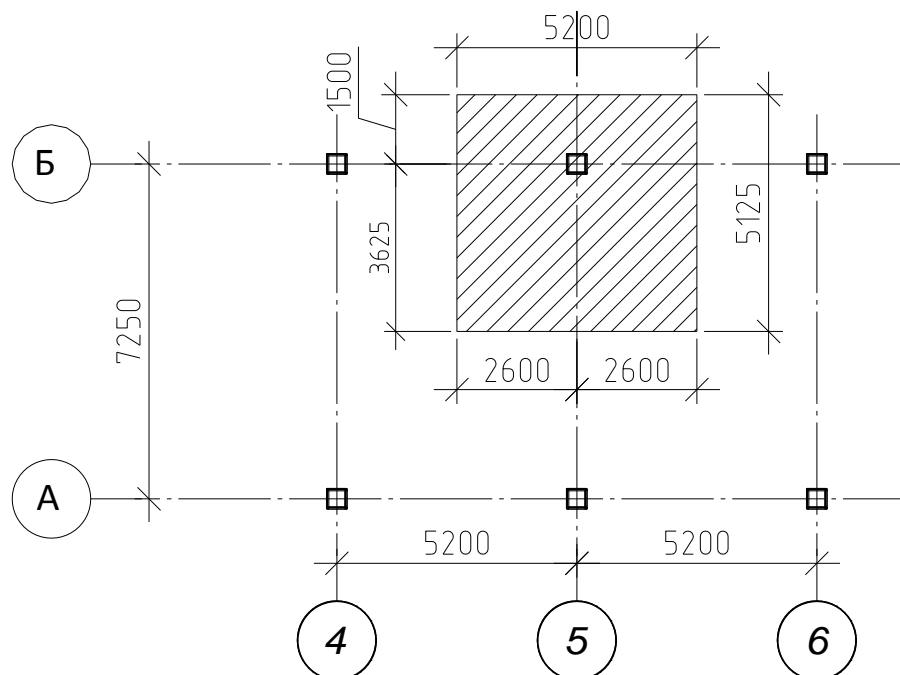


Рисунок 17 - Грузовая площадь при расчёте колонны

Таблица 3 – Нагрузки на покрытие

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кПа	γ_f	Расчетная нагрузка, кПа
1.«Техноэласт» в два слоя	0,12	1,2	0,14
2. Стяжка из цементно-песчаного раствора, $\delta=50$ мм, $\rho=1800$ кг/м ³	0,90	1,3	1,17
3. Крупнопористый керамзитобетон, $\delta=120$ мм, $\rho=400$ кг/м ³	0,48	1,3	0,62
4. Утеплитель ПТЭ-175, $\delta=230$ мм, $\rho=25$ кг/м ³	0,058	1,2	0,070
5. Ж.б. плоская плита покрытия, $\delta=100$ мм, $\rho=2400$ кг/м ³	2,40	1,1	2,64
Итого постоянная	3,96		4,64
6. Снеговая	1,28	1,4	1,8
Полная	5,24		6,44

Таблица 4 – Нагрузки от веса колонны

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН
Колонна в отметках -0,150 – +9,800, сечение 400х400мм, $\gamma = 24 \text{ кН/м}^3$ (0,4·0,4·9,95·24,0);	38,21	1,1	42,03

Расчетная нагрузка на колонну составляет:

$$N_{\text{расч.}} = 183,88 \cdot 3 + 6,44 \cdot 5,2 \cdot 5,125 + 42,03 = 765,30 \text{ кН.}$$

Расчёт армирования и проверку несущей способности колонны выполняем при помощи программы «Арбат», входящей в программный комплекс SCAD Office.

1) Общие характеристики:

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1,0$.

Длина элемента 3,4 м.

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7.

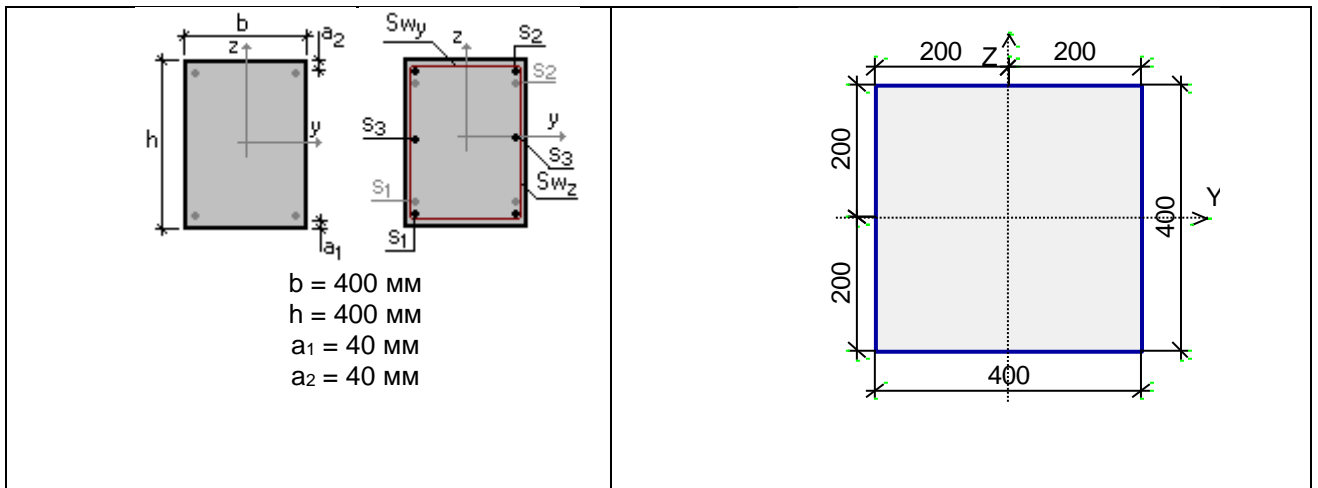
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7.

Случайный эксцентриситет по Z 20 мм.

Случайный эксцентриситет по Y 20 мм.

Конструкция статически неопределимая.

2) Сечение



3) Материалы

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	А-III	1
Поперечная	А-I	1

Бетон.

Вид бетона: Тяжелый.

Класс бетона: В20.

Плотность бетона $2,5 \text{ Т/м}^3$.

Условия твердения: Естественное.

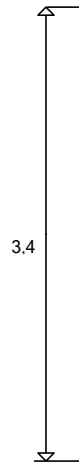
Коэффициент условий твердения 1.

Коэффициенты условий работы бетона:

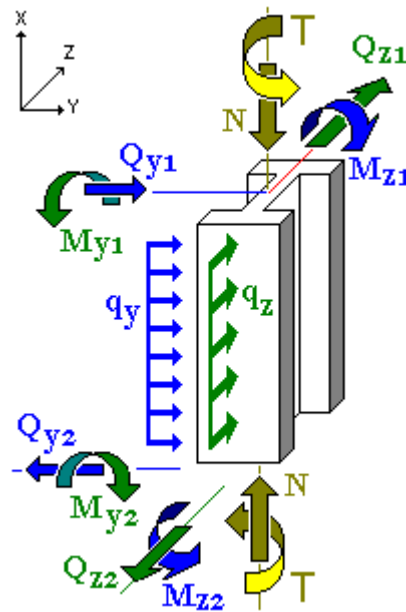
Учет нагрузок длительного действия $\gamma_{b2} 0,9$.

Результирующий коэффициент без γ_{b2} 1.

4) Схема участков



5) Нагрузки



Загружение 1

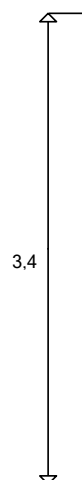
Тип: постоянное Коэффициент надежности по нагрузке: 1,1 Коэффициент длительной части: 1 Учтен собственный вес				
N	765,3 кН	T		0 Т*М
M_{y1}	0 Т*М	M_{z1}		0 Т*М
Q_{z1}	0 кН	Q_{y1}		0 кН
M_{y2}	0 Т*М	M_{z2}		0 Т*М
Q_{z2}	0 кН	Q_{y2}		0 кН
q_z	0 Т/м	q_y		0 Т/м

Таблица 5 - Результаты подбора арматуры

Участок	Тип	Несимметричное армирование					Симметричное армирование		
		AS ₁	AS ₂	AS ₃	AS ₄	%	AS ₁	AS ₃	%
		см ²	см ²	см ²	см ²		см ²	см ²	
1	Суммарная	1,454	1,454	0,727	0,727	0,404	1,454	1,454	0,404

Принимаем армирование поперечного сечения колонны из 4 стержней диаметром 20 и выполняем проверку несущей способности при помощи программы «Арбат».

1) Схема участков



2) Заданное армирование

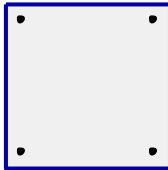
Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3,4	S ₁ - 2φ20 S ₂ - 2φ20	

Таблица 6 - Результаты подбора арматуры

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СП
1	0,369	Прочность по предельной продольной силе сечения	п.п. 3.26,3.28
	0,657	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 3.15-3.20, 3.27-3.28
	0,042	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	п.п. 3.24, 3.6
	0,172	Предельная гибкость в плоскости ХоУ	п.5.3
	0,172	Предельная гибкость в плоскости ХоZ	п.5.3

Результаты проверки армирования колонны удовлетворяют по всем критериям, следовательно, окончательно принимаем армирование колонны 4 стержнями диаметра 20. Конструирование колонны представлено в графической части бакалаврской работы.

2.3 РАСЧЕТ И КОНСТРУИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ

Исходные данные для проектирования

2.3.1 Инженерно-геологическая колонка

Инженерно-геологическая колонка составлена на основании инженерно-геологических изысканий, выполненных ОАО «Научно-технический прогресс» в 2008 г. Относительной отм. 0.000 соответствует абсолютная отм. на местности 153.050.

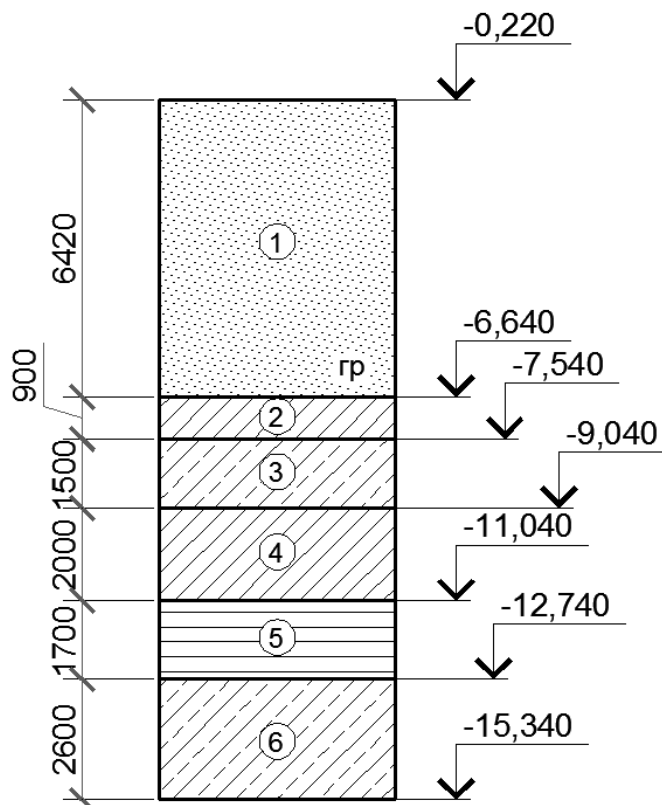


Рис. 2.1. Инженерно-геологическая колонка.

Таблица 2.1

№	Полное наименование грунта	Мощность слоя, м	W	ρ_s , т/м ³	ρ_{s_s} , т/м ³	ρ_{d_s} , т/м ³	e	S_r	γ_s , кН/м ³	γ_{sb_s} , кН/м ³	W_p	W_L	I_L	C, кПа	ϕ	E, МПа	R_o , кПа
1	Песок гравелистый средней плотности влажный	6,42	0,14	1,92	2,67	1,68	0,59	0,64	19,2	-	-	-	-	-	30	36	500
2	Суглинок полутвердый	0,9	0,22	1,93	2,86	1,58	0,81	0,78	19,3	-	0,20	0,30	0,20	23	22	15	215
3	Супесь твердая	1,5	0,15	1,63	2,23	1,42	0,57	0,59	16,3	-	0,17	0,24	-0,29	17	29	24	265
4	Суглинок тугопластичный	2	0,23	1,87	2,71	1,52	0,78	0,8	18,7	-	0,2	0,3	0,30	21	20	13	213

5	Глина полутвердая	1,7	0,27	1,93	2,72	1,52	0,79	0,93	20,1	-	0,25	0,46	0,10	51	18	20	290
6	Супесь пластичная	2,6	0,21	1,84	2,77	1,52	0,82	0,71	18,4	-	0,19	0,26	0,29	10,4	20,1	9,1	200

2.3.2. Определение нагрузок, действующих на основание

Нагрузка на столбчатый фундамент под колонну.

1. Нагрузка от несущей монолитной стены подвала:

- вес стены из ячеистого бетона на отм. 0.000:

$$N_{ст2} = \rho \cdot \gamma_f \cdot b \cdot h = 0,6 \cdot 1,3 \cdot 0,2 \cdot 2,9 = 0,14 \text{ т/м}$$

- вес элементов перекрытия на отм. 0.000 на 1 пог. м (см. табл II.1):

$$N_{пер} = (g + v) \cdot l/2 = 9,28 \cdot 0,5/2 = 2,32 \text{ кН/м} = 0,232 \text{ т/м},$$

где g, v - соответственно постоянная и временная нагрузка на перекрытие 1го этажа, $l=0,5\text{м}$ – расстояние от оси монолитной стены до оси колонны (ось А);

- собственный вес 1 пог. м монолитной стены

$$N_{ст1} = \rho \cdot \gamma_f \cdot b \cdot h = 2500 \cdot 1,3 \cdot 0,2 \cdot 4,0 = 2,6 \text{ т/м};$$

- нагрузка от навесной фасадной системы:

$$N_{фас} = (\rho_1 \cdot t_1 + \rho_2 \cdot t_2) \cdot \gamma_f \cdot h = (3700 \cdot 0,006 + 90 \cdot 0,15) \cdot 1,2 \cdot 3,7 = \\ = 160 \text{ кг/м} = 0,16 \text{ т/м};$$

Итого нагрузка от несущей монолитной стены

$$N_{ст} = (N_{ст1} + N_{ст1} + N_{ст2} + N_{фас}) \cdot l_{ст} = (2,6 + 0,232 + 0,14 + 0,16) \cdot 5,2 = \\ = 16,3 \text{ т} = 163 \text{ кН}$$

2. Сжимающая нагрузка в уровне верха обреза фундамента:

Нагрузки собираем с грузовой площади, показанной на рис. 3.2, суммируя три этажа, начиная с верхнего.

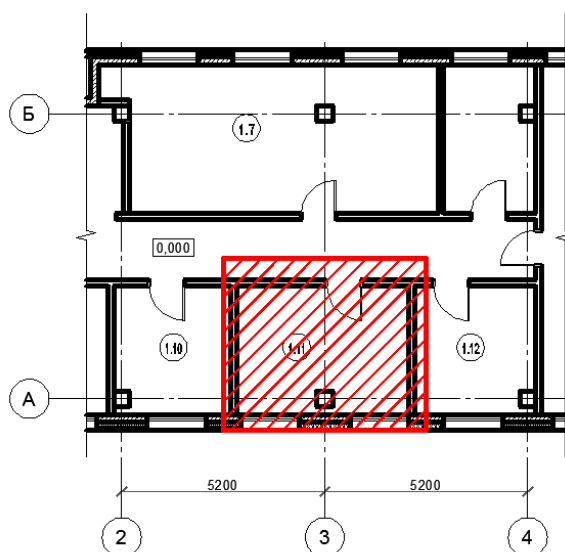


Рис. 2.2. Грузовая площадь для сбора нагрузки на колонну.

В табл. 2.1 приведен сбор нагрузок на 1 м² монолитного покрытия.

Таблица 2.1

Вид нагрузки	Нормативна нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянная			
– 2 слоя кровельного ковра ($\delta=8$ мм, $\rho=0,05$ кН/м ²)	0,05	1,2 (табл. 1 [2])	0,06
– стяжка из цементно-песчаного раствора ($\delta=50$ мм, $\rho=18$ кН/м ³)	$0,05 \cdot 18 = 0,9$	1,3	1,17
– керамзитовый гравий ($\delta=200$ мм, $\rho=4$ кН/м ³)	$0,2 \cdot 4 = 0,8$	1,3	1,04
– монолитная плита ($\delta=100$ мм, $\rho=25$ кН/м ³)	$0,1 \cdot 25 = 2,50$	1,3	3,25
Итого: $g=5,5$	$g_{п}=4,25$		
Временная			
Снеговая нагрузка (согласно СП «Нагрузки и воздействия»)	0,93	-	$v=1,8$
Итого: 7,3	5,18		

- нагрузка от покрытия:

$$N_{\text{покр}} = (g + v) \cdot A = 7,3 \cdot 5,2 \cdot 4,0 = 152 \text{ кН}$$

- нагрузка от балок покрытия:

$$N_{\text{бал}} = \rho \cdot \gamma_f \cdot \sum b_i \cdot h_i \cdot l_i = 25 \cdot 1,3 \cdot (0,2 \cdot 0,3 \cdot 15,6 + 0,3 \cdot 0,4 \cdot 5,2 + 0,3 \cdot 0,4 \cdot 4,1) = 66,7 \text{ кН}$$

- собственный вес колонны

$$N_{\text{кол}} = \rho \cdot \gamma_f \cdot b \cdot h \cdot l = 25 \cdot 1,3 \cdot 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,3 = 17,2 \text{ кН}$$

Тогда нагрузка от колонны третьего этажа:

$$N_{\text{кол3}} = N_{\text{покр}} + N_{\text{бал}} + N_{\text{кол}} = 152 + 66,7 + 17,2 = 235,9 \text{ кН}$$

Нагрузку от колонн первого, второго и подвального этажа принимаем аналогично, заменяя снеговую нагрузку на покрытие эксплуатационной нагрузкой на перекрытие:

- вес элементов перекрытия первого, второго и третьего этажа (см. табл П.1, расчетно-конструктивный раздел):

$$N_{\text{пер}} = (g + v) \cdot A = 9,28 \cdot 5,2 \cdot 4,0 = 193 \text{ кН},$$

где g , v - соответственно постоянная и временная нагрузка на перекрытие, A – грузовая площадь;

Тогда нагрузка от колонн подвала, первого и второго этажа:

$$N_{\text{подв}} = N_{\text{кол1}} = N_{\text{кол2}} = N_{\text{пер}} + N_{\text{бал}} + N_{\text{кол}} = 193 + 66,7 + 17,2 = 276,9 \text{ кН}$$

Итого нагрузка на столбчатый фундамент под колонну:

$$N = N_{\text{кол3}} + N_{\text{кол2}} + N_{\text{кол1}} + N_{\text{подв}} = 235,9 + 276,9 + 276,9 + 276,9 = 1066,6 \text{ кН}$$
$$N_{\text{ст}} = 163 \text{ кН}$$

2.4 Проектирование фундамента неглубокого заложения.

2.4.1. Выбор глубины заложения фундамента и размеров подошвы фундамента

Глубину заложения фундамента определяем, исходя из следующих положений:

- наличия пучинистых при промерзании грунтов: отсутствуют;
- наличие слабых слоев грунта: отсутствуют;
- конструктивных особенностей монолитного фундамента и глубины заделки рабочей арматуры колонны в фундамент:

$$30d_a + a = 30 \times 20 + 50 = 650 \text{ мм},$$

где $d_a = 20 \text{ мм}$ – диаметр рабочей арматуры колонны, a – защитный слой бетона.

Глубину заложения принимаем равной $d = 0,9 \text{ м}$.

Принимаем отметку подошвы фундамента $-4,800 \text{ м}$, верхний обрез фундамента находится на отметке $-3,900 \text{ м}$.

2) Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления грунта:

$$A = \frac{N_{II}}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d)} = \frac{N + N_{ст}}{(R_0 - \gamma_{cp} \cdot d)} = \frac{1067 + 163}{(500 - 20 \cdot 0,9)} = 2,55 \text{ м}^2$$

В первом приближении принимаем размеры подошвы фундамента $b = 1,5 \text{ м}$ и $l = 1,8 \text{ м}$;

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{K} \cdot (M_\gamma \cdot K_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c_{II}),$$

где $\gamma_{c1} = 1,4$ и $\gamma_{c2} = 1,35$ – коэффициенты условия работы, по табл.5.4 СП 22.13330.2011 «Основания и фундаменты»;

Для определения коэффициента используем метод линейной интерполяции при $L/H = 24,3/11,15 = 2,18$:

$$\gamma_{c2} = 1,2 + \frac{(1,4 - 1,2) \cdot (4 - 2,18)}{(4 - 1,5)} = 1,35$$

$K = 1,1$ – коэффициент, учитывающий надежность;

$M_\gamma = 1,15$; $M_g = 5,59$; $M_c = 7,95$ – коэффициенты, зависящие от ϕ , принятые по табл. 5.5 СП 22.13330.2011 «Основания и фундаменты»;

$K_z = 1,0$ – коэффициент, принимаемый при ширине фундамента $b < 10$ м;
 $c_{II} = 0$ – расчетные значения удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

$\gamma_{II} = 19,2$ кН/м³, $\gamma'_{II} = 19,2$ кН/м³ – удельный вес грунта выше подошвы фундамента и под подошвой фундамента;

d_b – глубина пола подвала от отметки планировки;

$d_b = 3,4 - 0,22 = 3,18$ м > 2 м, принимаем $d_b = 2$ м.

d – глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле:

$$d = h_s + h_{cf} \cdot \gamma_{cf} / \gamma'_{II} = 0,9 + 0,5 \cdot 21,00 / 19,2 = 1,45 \text{ м.}$$

h_s – толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} – толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} – расчетное значение удельного веса пола подвала, кН/м³.

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,35}{1,1} \cdot (1,15 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 19,2 + 5,59 \cdot 1,45 \cdot 19,2 + (5,59 - 1) \cdot 2 \cdot 19,2 + 9,58 \cdot 0) = 627 \text{ кПа}$$

Проверяем фактическое среднее давление под подошвой фундамента:

$$p_{II} = \frac{N_{II} + N_{\phi}}{A} = \frac{1067 + 163 + 48,6}{2,7} = 473 \text{ кПа, где}$$

$$N_{\phi} = b \cdot \ell \cdot h \cdot \gamma_{cp} = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,9 \cdot 20 = 48,6 \text{ кН;}$$

Фактическое среднее давление под подошвой фундамента должно отличаться от R для одиночных фундаментов не более, чем на 20%:

$$\Delta = \frac{627 - 473}{473} \cdot 100\% = 33\%$$

Размеры подошвы фундамента выбраны не экономично, уменьшаем длину подошвы фундамента $\ell = 1,5$ м, $A = 2,25$ м²

$$p_{II} = \frac{N_{II} + N_{\phi}}{A} = \frac{1067 + 163 + 40,5}{2,25} = 565 \text{ кПа}$$

$$\Delta = \frac{627 - 565}{565} \cdot 100\% = 11\%$$

Окончательно принимаем размеры подошвы фундамента $1,5 \times 1,5$ м.

2.4.2 Проверка по давлениям.

Проверка фундамента по давлениям выполняется по трем условиям:

$$P_{cp} \leq R; \quad P_{cp} = \frac{N'}{A};$$

$$P_{max} \leq 1,2 \cdot R; \quad P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W};$$

$$P_{min} \geq 0; \quad P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W}$$

$$P_{cp} = \frac{1067 + 163 + 40,5}{2,25} = 564,5 \text{ кПа} < R = 627 \text{ кПа}$$

$$P_{max} = \frac{1067 + 163 + 40,5}{2,25} + \frac{74}{0,56} = 696,6 \text{ кПа} < 1,2 \cdot 627 = 752,4 \text{ кПа}$$

$$P_{min} = \frac{1067 + 163 + 40,5}{2,25} - \frac{74}{0,56} = 432,3 \text{ кПа} > 0$$

Здесь:

$$M' = N_{ст} \cdot a = 163 \cdot 0,5 = 81,5 \text{ кН} \cdot \text{м},$$

где a – расстояние от точки приложения $N_{ст}$ до оси фундамента.

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6} = \frac{1,5 \cdot 1,5^2}{6} = 0,56 \text{ м}^3 - \text{момент сопротивления сечения.}$$

2.4.3 Определение средней осадки основания.

Расчет осадки методом послойного суммирования выполняют, используя специальный бланк (табл. 2.2) в такой последовательности:

контур фундамента наносим на бланк, слева даем инженерно- геологическую колонку с указанием отметок кровли слоев от отм. 0,000, совмещаемой с планировочной;

основание разделяем на горизонтальные слои толщиной не более $0,4b$ до глубины $4b$;

заполняем графы таблицы (h , z и т.д.);

d_{wz} – расстояние от горизонта подземных вод до водонепроницаемого слоя;

находим дополнительное давление на подошву фундамента по формуле:

$$P_0 = P_{||} - \sigma z q_0$$

по данным $2z/b$ и соотношению сторон подошвы $\eta=1/b$ устанавливаем значение коэффициента рассеивания напряжений α ;

по данным $\sigma z g$ и $\sigma z p$ строим эпюры напряжений в грунте от собственного веса (слева от оси z) и напряжений от дополнительного давления $\sigma z p = \alpha P_0$ (справа от оси z);

определяем нижнюю границу сжимаемого слоя по соотношению

$$0,2\sigma z g = \sigma z p;$$

для каждого из слоев в пределах сжимаемой толщи определяем среднее дополнительное вертикальное напряжение в слое по формуле

$$(\sigma z p_i + \sigma z p_{i+1})/2;$$

полученные значения вносят в соответствующий столбец табл. 2.2;

вычисляем среднюю осадку основания по формуле

$$S_i = \frac{\sigma z p \cdot h_i \cdot \beta}{E_i}$$

где β -безразмерный коэффициент, равный 0,8; n – число слоев, на которые разбита сжимаемая толща основания;

$\sigma z p$ – среднее значение дополнительного вертикального напряжения в i -м слое грунта;

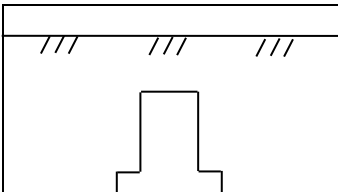
h_i – толща i -го слоя грунта, см, принимаемая не более 0,4 ширины фундамента;

E_i – модуль деформации i -го слоя, мПа.

суммируем показатели осадки слоев в пределах сжимаемой толщи и получаем осадку основания S .

Расчет основания считается законченным, если найденное значение осадки не превосходит предельного значения осадки S_u (8)

$$S = 1,47 < 8$$

	толщина слоя, h, м	Расстояние от подошвы фундамента до подошвы слоя, z м	2z/b	a	Напряжение в грунте, qzg, кПа	Дополнительное давление P0, кПа	Напряжение в грунте, qzр, кПа	Среднее напряжение в слое qzср, кПа	Модуль общей деформации	Осадка слоя Si, см
	0	0	0	1	92,2		472,3	-	-	-
	0,6	0,6	0,8	0,800	103,7		377,8	425,1	36000	0,56
	0,6	1,2	1,6	0,449	115,2		212,1	294,9	36000	0,39
	0,6	1,8	2,4	0,257	126,7		121,4	166,8	36000	0,22
	0,6	2,4	3,2	0,160	138,2		75,6	98,5	36000	0,13
	0,6	3	4	0,108	149,8		51,0	63,3	36000	0,08
	0,6	3,6	4,8	0,077	161,3		36,4	43,7	36000	0,05
В.С.0,2σ _{zq} = σ _{zp}	0,6	4,2	5,6	0,058	172,8		27,4	31,9	36000	0,04
	0,6	4,8	6,4	0,045	184,3		21,3	24,4	36000	-
	0,6	5,4	7,2	0,036	192,8		17,0	19,2	36000	-
	0,6	6,0	8	0,029	207,4		13,7	15,4	36000	-
Si=1,47										

2.4.4 Конструирование фундамента.

Монолитный столбчатый фундамент.

Размеры в плане подошвы (b, l), ступеней (b_1, l_1), подколонника (l_{uc}, b_{uc}) принимаются кратными 300 мм; высота ступеней (h_1, h_2) - кратной 150 мм; высота фундамента (h_f) - кратной 300 мм, высота плитной части (h) - кратной 150 мм.

Принятая высота фундамента $h=0,9$ м

Размеры подошвы $b \times l = 1,5 \times 1,5$ м

Размеры подколонника (l_{uc}, b_{uc}) принимаем равными 600х600мм (табл. 4, «Пособия по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений»).

Высоту плитной части фундамента принимаем равной $h_f=300$ мм.

Высота первой ступени – $h_1=300$ мм.

Вылет первой ступени равен $c_1=(b-b_{uc})/2=450$ мм и должен быть не более вычисленного по формуле:

$$c_1 = kh_1 = 1,7 \times 300 = 510 \text{ мм,}$$

Коэффициент k принимаем по приложению 3 «Пособия по проектированию фундаментов на естественном основании под колонны зданий и сооружений» при:

$$b - b_1 > 2h_1$$

$$1500 - 600 = 900 > 2 \cdot 300 = 600$$

и давления на грунт ≈ 550 кПа.

Основные размеры фундамента представлены на рис. 2.3.

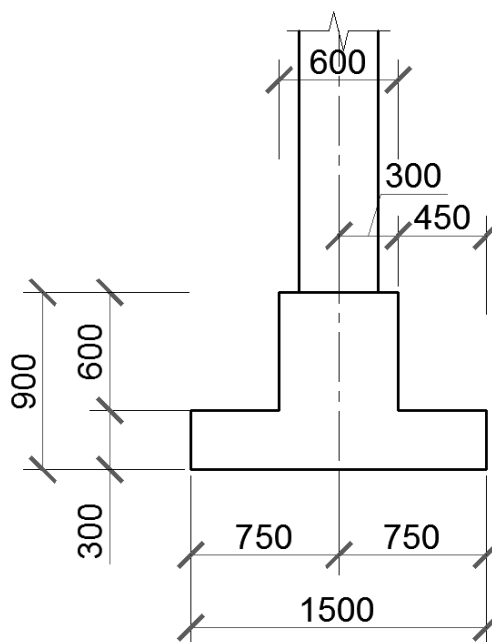


Рис. 2.3. Основные размеры фундамента под колонну.

Выполним расчет фундамента на продавливание плитной части.

Фундамент считаем высоким, т.к. выполняется условие:

$$h_{cf} > 0,5 \cdot (l_{cf} - l_c)$$

$$0,6 > 0,5 \cdot (0,6 - 0,4)$$

$$0,6 > 0,1$$

Расчет на продавливание плитной части фундамента производим из условия:

$$F \leq R_{bt} \cdot u_m \cdot h_{0,pl}(l_{cf} - l_c) \text{ , где:}$$

F – продавливающая сила;

$R_{bt} = 750$ кПа – расчетное сопротивление бетона класса В15 осевому растяжению;

u_m – среднеарифметическое значение периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения $h_{0,pl}$.

Так как фундамент внецентренно-нагруженный, величину продавливающей силы определяем по формуле:

$$F = A_0 \cdot p_{max} \text{ , где:}$$

A_0 — часть площади основания фундамента, ограниченная нижним основанием рассматриваемой грани пирамиды продавливания и продолжением в плане соответствующих ребер, вычисляемая по формуле:

$$A_0 = 0,5 \cdot b \cdot (l - l_c - 2h_{0,pl}) - 0,25 \cdot (b - b_c - 2h_{0,pl})^2 = 0,5 \cdot 1,5 \cdot (1,5 - 0,6 - 2 \cdot 0,25) - 0,25 \cdot (1,5 - 0,6 - 2 \cdot 0,25)^2 = 0,26 \text{ м}^2 \text{ ,}$$

p_{max} — максимальное краевое давление на грунт от расчетной нагрузки, приложенной на уровне верхнего обреза фундамента (без учета веса фундамента и грунта на его уступах), равное:

$$p_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W} = \frac{1067 + 163}{2,25} + \frac{74}{0,56} = 678,6 \text{ кПа}$$

Продавливающая сила:

$$F = A_0 \cdot p_{max} = 0,26 \cdot 678,6 = 176 \text{ кН}$$

Средний периметр пирамиды продавливания u_m заменяем средним размером проверяемой грани b_m , вычисляемой при $b - b_c = 0,9 > 2h_{0,pl} = 0,5$ по формуле:

$$b_m = b_c + h_{0,pl} = 0,6 + 0,2 = 0,85 \text{ м}$$

Расчет на продавливание:

$176 \leq 750 \cdot 0,85 \cdot 0,25 = 159$ - условие не выполняется. Принимаем класс бетона В20 с $R_{bt} = 900$ кПа.

$$176 \leq 900 \cdot 0,85 \cdot 0,25 = 191 \text{ - условие выполняется.}$$

Сечение рабочей арматуры подошвы фундамента определяем из расчета на изгиб консольного вылета плитной части фундамента на действие отпора грунта под подошвой в сечениях по грани подколонника (см. рис. 2.4)

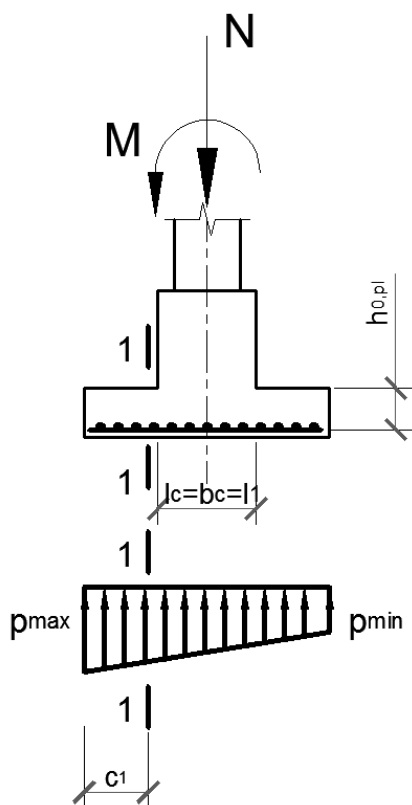


Рис. 2.4. Расчетные схемы и сечения при определении арматуры внецентренно нагруженного фундамента при действии изгибающего момента в одном направлении.

Определение площади сечения арматуры в i -м расчетном сечении плитной части производим следующим образом:

1. Вычисляем изгибающий момент в расчетном сечении плитной части от действия реактивного давления грунта по подошве фундамента без учета нагрузки от собственного веса фундамента и грунта на его уступах (при трапециевидной форме эпюры давления):

$$M_1 = \frac{Nc_1^2 \cdot (l + 6e_0/l + 4e_0 \cdot c_1/l^2)}{2l}$$

ГДЕ:

$$e_0 = \frac{M + Q \cdot h}{N} = \frac{M}{N} = \frac{74}{1067 + 163} = 0,06$$

$$M_1 = \frac{(1067 + 163) \cdot 0,45^2 \cdot (1,5 + 6 \cdot 0,06/1,5 + 4 \cdot 0,06 \cdot 0,45/1,5^2)}{2 \cdot 1,5} = 149 \text{ кН} \cdot \text{м} = 0,149 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2. Вычисляем значение:

$$\alpha_o = \frac{M_1}{R_b \cdot b_1 \cdot h_{0,1}^2}$$

ГДЕ:

M_1 - расчетный момент в расчетном сечении 1;
 b_1 - ширина сжатой зоны (в верхней части) рассматриваемого сечения 1-1;
 $h_{0,1}$ - рабочая высота рассматриваемого сечения.

$$\alpha_o = \frac{0,149}{11,5 \cdot 1,5 \cdot 0,25^2} = 0,138$$

3. По найденному значению α_o по табл. 20 «Пособия по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелых и легких бетонов без предварительного напряжения арматуры» определяем значение $\nu=0,925$

4. Находим площадь поперечного сечения арматуры по формуле:

$$A_{sl} = \frac{M_1}{R_s \cdot \nu \cdot h_{0,pl}} = \frac{0,149 \cdot 10^4}{350 \cdot 0,925 \cdot 0,25} = 18,41 \text{ см}^2$$

5. Принимаем рабочую арматуру 14 ф 16А-III(A400) ($A_{sl} = 20,11 \text{ см}^2$).

Подобу фундаменту армируем сварной сеткой С1:

$$C1: 2C \frac{16AIII(A400) - 100}{16AIII(A400) - 100} 145 \times 145$$

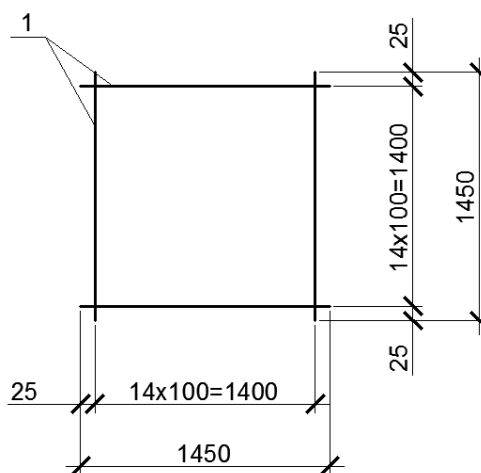


Рис. 2.5. Сетка С1: 1 – рабочая арматура $\phi 16$ А-III (А400).

Армирование фундамента показано на рис. 2.6:

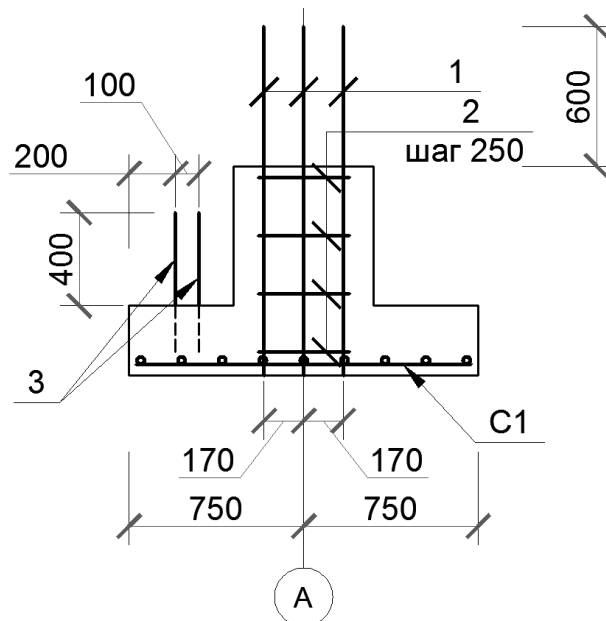


Рис. 2.6. Армирование монолитного фундамента: 1 – выпуски рабочей арматуры колонны $\phi 20$ А-III(А400), 2 – поперечная конструктивная арматура $\phi 8$ А-III, 3 – выпуски арматуры монолитной стены подвала $\phi 12$ А-III (А400).

Сборный фундамент

Сборный фундамент под сборную колонну выбираем по серии 1.412.1-6 вып. 0, исходя из необходимых размеров подошвы и глубины заложения фундамента, принятых в пп. 2.2.1-2.2.2.

Принимаем одноступенчатый фундамент Ф1.1.1 с размерами, показанными на рис. 2.6.

Фундамент принят высотой 1,5м как наименьший по серии 1.412.1-6 вып. 0, отм. низа фундамента -5,400.

Для опирания монолитной стены подвала выполняем монолитную подбетонку.

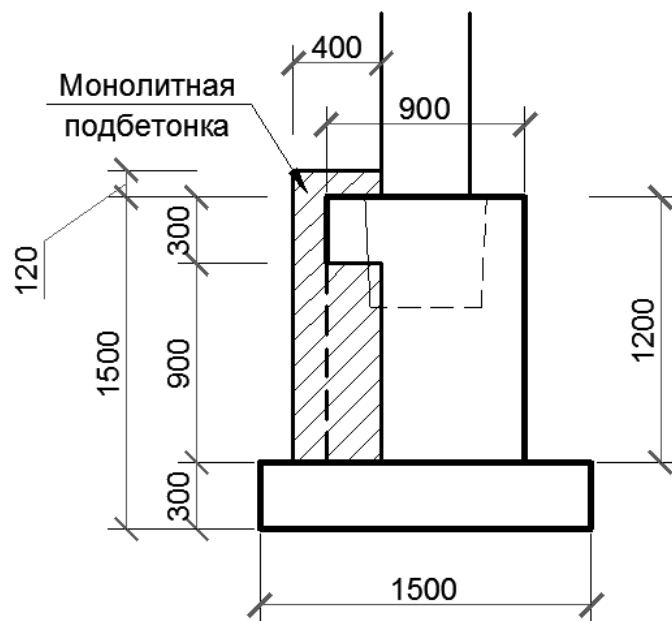


Рис. 2.6. Размеры сборного фундамента Ф1.1.1 под колонну.

2.5. Сравнение вариантов фундаментов.

Монолитный фундамент.

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
§E2-1-9	Разработка грунта экскаватором с гидравлическим приводом	100м ³	12,63	2-04	25-76	2	25,26
§ E2-1-47	Ручная разработка грунта	м ³	30	0-54,4	16-32	0,85	25,5
§ E4-1-49	Устройство бетонной подготовки	м ³	3,5	0-16,4	0-58	0,23	0,81
§ E4-1-34	Установка дерево-металлической щитовой опалубки	м ² пов. опалубки	39	0-44,3	17-28	0,62	24,18
§ E4-1-44	Установка арматурных сеток	1 сетка	12	0-11,2	1-35	0,17	2,04
§ E4-1-49	Бетонирование фундамента	м ³	11	0-30	3-30	0,42	4,62
§ E4-1-34	Разборка деревянной опалубки	м ²	39	0-10,1	3-94	0,15	5,85
§ E2-1-34	Обратная засыпка грунта бульдозером	100м ³	8	0-60,1	4-81	0,66	5,28
ИТОГО					73-34		93,54

Сборный фундамент.

Номер расценки	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, чел·ч	
				Ед. изм-я	Всего	Ед. изм-я	Всего
§E2-1-9	Разработка грунта экскаватором с гидравлическим приводом	100м ³	14,32	2-04	28-05	2	27,5
§ E2-1-47	Ручная разработка грунта	м ³	30	0-54,4	16-32	0,85	25,5
§ E4-1-49	Устройство бетонной подготовки	м ³	3,5	0-16,4	0-58	0,23	0,81
§ E4-1-1	Установка сборных столбчатых фундаментов массой до 3,5 т	шт.	12	1-14	13-68	1,6	19,2
§ E4-1-34	Установка деревянной опалубки для подбетонки	м ²	42	0-36,5	15-33	0,51	21,42
§ E4-1-49	Бетонирование подбетонки	м ³	8,64	0-30	2-60	0,42	3,63
§ E4-1-34	Разборка деревянной опалубки	м ²	42	0-10,1	4-24	0,15	6,30
§ E2-1-34	Обратная засыпка грунта бульдозером	100м ³	14,12	0-60,1	8,49	0,66	9,32
ИТОГО					89-29		113,68

Сравнение вариантов фундаментов производим по стоимости и трудоёмкости выполнения работ. Сборный фундамент из фундаментных блоков Ф1.1.1 более трудоёмок и менее экономичен ввиду заложения подошвы фундамента на большей глубине, нежели монолитного, т.к. минимальная высота фундамента по серии 1.412.1-6 составляет 1,5м. Это обуславливает дополнительные земляные работы. Кроме того, для опирания стен подвала при использовании сборных фундаментов необходимо устройство подбетонки.

По этим причинам окончательным вариантом принимаем монолитный фундамент неглубокого заложения как наиболее экономичный и менее трудоёмкий.

3.ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

3.1. Подбор крана для возведения надземной части здания

3.1.1. Подбор крана

Подбор крана производится по трем параметрам: грузоподъемности, вылету и высоте подъема.

Определяем монтажные характеристики(монтажная масса M_m , монтажная высота подъема стрелы H_c , монтажный вылет крюка l_k и минимально необходимая длина стрелы L_c).

Требуемая грузоподъемность крана на соответствующем вылете определяется по массе наиболее тяжелого груза со съемными грузозахватными приспособлениями. В массу груза включается также масса навесных монтажных приспособлений, закрепляемых на монтируемой конструкции до ее подъема, и конструкции усиления жесткости груза. В качестве расчетного груза принимаем бадью с бетоном емкостью $0,75 \text{ м}^3$.

Монтажная масса

$$M=M_3+M_r$$

где: M_3 - масса элемента (бадья с бетоном) – 1,55 т

M_r -масса грузозахватных и вспомогательных устройств – 4СК-5,0– 35 кг, грузоподъемностью 5 т.

$$M=1,55+0,035=1,6 \text{ т}$$

Монтажная высота подъема стрелы:

$$H_c =h_0+ h_3 + h_3 + h_r + h_n ,где:$$

h_0 - расстояние от уровня стоянки крана до верхней точки здания, м (9,48м);

h_3 - запас по высоте, необходимы для перемещения груза над ранее смонтированными элементами, принимаемы по правилам техники безопасности 0,5м;

h_3 - высота элемента в положении подъема (1,5м для бадьи с бетоном);

h_r - высота грузозахватного устройства (1,5м);

h_n – размер грузового полиспада в стянутом состоянии (0,5м).

$$H_c =9,48+ 0,5 + 1,5 + 1,5 + 0,5=13,48\text{м}$$

Т. к. здание высотой всего 3 этажа, наиболее рациональным видом используемого крана является кран стреловой с гуськом.

Для расчета предварительно зададимся стреловым краном Юрга КС-5871 с характеристиками:

Грузоподъемность на опорах – 25,0т;

Грузоподъемность на колесах – 6,75т;

Высота подъема крюка основной стрелы – 8,4-20,5м;

Высота подъема с гуськом – 27,5м

Длина стрелы – 20,0м;

Длина гуська – 7,5м;

Вылет стрелы – 3-18,5м;

Максимальный телескопируемый груз – 4,5т;

Высота от земли до поворотной платформы – 1,07м;

$$\operatorname{tg} \alpha = \sqrt[3]{\frac{10,43}{1,6}} = 2,26$$

Отсюда $\alpha=66^\circ$

Длина стрелы крана, оборудованного гуськом, при удерживании полной бабды с бетоном в середине пролета здания:

$$L_c = \frac{h_1}{\sin \alpha} + \frac{B}{\cos \alpha} = \frac{10,43}{\sin 66} + \frac{1,6}{\cos 66} = 13,62\text{м}$$

Максимальная длина стрелы крана подходит по условиям.

Минимальный вылет крюка основного подъема определяем по формуле:

$$l_k = L_c \cdot \cos \alpha + b_3 = 13,62 \cdot \cos 66 - 1,2 = 4,33\text{м}$$

Здесь $b_3=-1,2\text{м}$, в связи с тем, что конструкцией крана опора стрелы расположена не со стороны здания, а с противоположной стороны от оси поворотной платформы.

Согласно п. 4.3 РД -11-06-2007 расстояние между поворотной частью стрелового самоходного крана и выступающими частями здания должно быть не менее 100мм. То есть должно выполняться условие:

$$\begin{aligned} l_k + b &> R_{\text{пов}} + 1 \\ 4,33+0,5 &> 3,8+1 \\ 4,83 &> 4,8 \end{aligned}$$

Условия выполнено.

Так же согласно п. 4.5 и п. 4.8 РД-11-06-2007 расстояние между стеной подвала здания (при глубине подвала 3,35м от отметки планировки) и ближайшей опорой машины должно быть не меньше значения, принятого по табл. 1:

$$c=4,35\text{м}$$

То есть:

$$\begin{aligned} l_k + b - a/2 &> c \\ 4,33+0,5-2,5/2 &> 4,35 \\ 3,58 &> 4,35 \end{aligned}$$

Условие не выполняется, необходимо увеличить расстояние между ближайшей опорой крана и стеной подвала. Из рис. IV.1 видно, что это достигается уменьшением угла α и, соответственно увеличением длины основной стрелы L_c .

При этом должно выполняться условие:

$$\begin{aligned} l_k &= c + a/2 - b \\ l_k &= 4,35 + \frac{2,5}{2} - 0,5 = 5,1\text{м} < 18,5\text{м} \end{aligned}$$

Необходимый вылет крана меньше максимального вылета согласно характеристикам крана.

Задаваясь, $l_k=5,1\text{м}$, находим L_c :

$$\begin{aligned} L_c &= \sqrt{(H_c - h_{\text{ш}} - L_r \cdot \sin \varphi)^2 + (l_k + b_3)^2} \\ L_c &= \sqrt{(13,5 - 1,07 - 7,5 \cdot \sin 45)^2 + (5,1 + 1,2)^2} = 9,51\text{м} < 20,5 \end{aligned}$$

Принятый кран удовлетворяет условию по длине основной стрелы.

Согласно принятым допущениям расстояние от оси крана до края здания составляет 5,6м.

3.2. Технологическая карта на устройство монолитных колонн

3.2.1. Область применения

Данная технологическая карта разработана на устройство монолитных колонн.

Строительство производится с использованием бетона и арматурных изделий, производимых местными заводами-изготовителями. Доставка на стройку изделий будет осуществляться автомобилями.

В состав работ, рассматриваемых картой, входят:

- Выгрузка и подача материалов и изделий
- Монтаж опалубки колонн;
- Армирование колонн;
- Бетонирование;
- Выдерживание бетона;
- Демонтаж опалубки.

3.2.2. Организация и технология выполнения работ

При ведении работ по возведению наружных и внутренних несущих стен, межквартирных и межкомнатных перегородок из кирпича должны соблюдаться требования СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» (раздел 9), а также СНиП 12-03-2001. «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования».

2.1. Подготовительные работы

До начала производства работ должны быть выполнены следующие работы:

- устроены временные дороги и подъезды строительной техники к зоне бетонирования;
- обеспечено временное электроснабжение и освещение;
- доставлены и подготовлены механизмы, инвентарь и приспособления;
- подготовлена горизонтальная поверхность, на которой производится бетонирование;
- подготовлены к работе и проверены такелажная оснастка, приспособления, инструмент;
- на строительную площадку доставлен необходимый запас материалов для непрерывного производства работ (схему складирования материалов – см. лист 5 графической части)

Работы ведутся самоходным стреловым краном КС-5871. Подбор крана – см. раздел 3.1.1.

Исполнители. Состав звена из 3^x человек:

бетонщик IV разряда (Б1)

бетонщик II разряда (Б2, Б3)

сварщик 5р.

Примечание: бетонщики, работающие с краном, должны иметь удостоверение стропальщика.

Приспособления, инвентарь и инструменты.

Так как бетонирование вертикальных конструкций производится после выполнения армирования и монтажа опалубки, средства подмащивания для рабочих, принимающих и укладывающих бетон, используются по решениям, принятым для предыдущих этапов работ.

Средствами подмащивания могут быть:

- настил с ограждением на консолях, закрепленных на опалубке или на контрфорсах ужесточения опалубочных панелей.

- переставные площадки или подмости (типа ЛПУ 4).

Выполнение бетонных работ с приставных лестниц запрещается.

Схему организации рабочей зоны строительной площадки с указанием мест складирования материалов и конструкций; проходов и проездов; размещения машин, механизмов, лесов, подмостей – см. лист 6 графической части.

Схема транспортирования, складирования и хранения материалов и изделий

Арматурные заготовки должны доставляться на объект комплексно в соответствии с заказными спецификациями и графиком производства работ на объекте.

Транспортные средства выбирают с учетом размеров, конфигурации и массы арматурных заготовок. Для перевозки арматуры обычно используют автомобили, а также трейлеры и железнодорожные платформы.

При погрузке, транспортировании, разгрузке и складировании арматурных заготовок следует принимать меры против их деформаций и разрушения. Арматурные сетки и каркасы перевозят пакетами по нескольку штук.

Пространственные армокаркасы, имеющие недостаточную жесткость, для предохранения от деформаций временно усиливают и надежно закрепляют на транспортных средствах. При перевозке элементов, длина которых на 1,5 м превышает длину кузова, применяют прицепы. Закладные детали во избежание их потерь и деформаций перевозят и хранят в специальных контейнерах.

Складируют арматуру на объекте в том порядке, который принят для монтажа. Стержни, сетки и другие элементы укладывают так, чтобы их легко можно было найти. Для обеспечения бесперебойного ведения монтажа на объекте создают запас арматурных заготовок не менее чем на трехсменную потребность.

Арматуру складывают на центральных (базисных) и приобъектных складах. Центральные склады используют для приемки, длительного хранения, крупнительной сборки и подготовки арматурных заготовок. Центральные склады устраивают только при больших объемах работ и длительной их про-

должительности. Приобъектные склады организуют у места установки арматуры, в зоне действия кранов, обслуживающих объект. Их рассчитывают на хранение пятидневного запаса арматуры. Территория складов должна иметь хорошие подъезды, покрытие из щебня или гравия, а также необходимые уклоны и водоотводные канавы. Центральные склады оборудуют кранами, стеллажами, стендами и другими устройствами для складирования арматуры, а также электрическим освещением. Приобъектные склады оборудуют простейшими стеллажами.

Штабеля арматуры размещают так, чтобы между ними были проезды для транспорта и проходы для людей. Пакеты сеток и каркасов, пучки стержней, а также отдельные штабеля нужно снабжать специальными табличками (бирками) с указанием марки арматуры, ее количества, номера заказа и позиции по заказной спецификации. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м. Арматура не должна соприкасаться с грунтом. Для этого ее укладывают на деревянные, стальные или бетонные подкладки. Условия хранения арматуры на складах должны исключать ее коррозию, загрязнение, поломки и деформации. Штабеля и крупногабаритные арматурные заготовки располагают длинной стороной вдоль автодорог или железнодорожных путей, чтобы упростить погрузочно-разгрузочные операции.

2.2. Основные работы

До начала бетонирования должны быть выполнены:

- установлены арматура и закладные детали в соответствии с рабочими чертежами с оформлением акта на скрытые работы;
- установлены и приняты мастером опалубка и средства подмащивания для бетонщиков, выполняющих работы;
- опалубку необходимо очистить от мусора и грязи, а арматуру от отслаивающейся ржавчины.
- щели в деревянной, фанерной и металлической опалубок следует покрыть смазкой, а поверхности бетонной, железобетонной и армоцементной опалубки смочить;
- поверхность ранее уложенного бетона должна быть очищена от цементной пленки и увлажнена или покрыта цементным раствором.

Основные данные о технологическом процессе представлены в таблице 1.

Технологический процесс

Наименование и последовательность технологических операций	Объем работ, м ² , м ³ , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м ³ и т.п.	Наименование рабочих, затраты труда, чел.-ч
1. Выгрузка арматурных каркасов	3т	Самоходный кран КС 58-71 0,33 маш./ч	-	Такелажник 2р.-2, 0,66 чел./час
2. Подача арматурных каркасов на рабочее место	3т	Самоходный кран КС 58-71 0,38 маш./ч	Арматура Ø20 А-III – 2952кг, Арматура Ø6 А-I – 156кг	Такелажник 2р.-2, 0,76 чел./час
3. Установка арматурных каркасов краном	36 шт.	Самоходный кран КС 58-71 19,80 маш./ч	-	арматурщик 4р-1, 2р-1, 39,60 чел./час
5. Сварка арматурных каркасов с выпусками арматуры колонн нижнего этажа	288 соед.	-	Электроды – 12 кг	электросварщик 5р. – 2, 25,35 чел./час
6. Монтаж щитовой опалубки колонн	190м ² пов. колонны	Самоходный кран КС 58-71 47,50 маш./ч	Щиты опалубки металлические – 0,4т, Масло антраценовое – 42кг	плотник 4р-1, 2р-1, 96,9 чел./час
7. Подача и укладка бетонной смеси	19м ³	Самоходный кран КС 58-71 8,37 маш./ч	Бетон кл. В25 – 19,5м ³	бетонщик 4р-1, 2р-1, 16,74 чел./час
8. Демонтаж опалубки	19м ² пов. колонн	Самоходный кран КС 58-71 2,0 маш./ч	Бетон кл. В25 – 19,5м ³	плотник 4р-1, 2р-1, 4,00 чел./час

Организация рабочего места и описание технологического процесса:

- бетонщик Б3 следит за выгрузкой бетонной смеси из кузова (рис.3.2.1) автосамосвала в поворотный бункер, находясь на приемной площадке. Он же, по окончании выгрузки, стоя на стенках бункера, лопатой с удлиненной ручкой очищает кузов автосамосвала от остатков бетона и подбирает рассыпавшуюся бетонную смесь после отъезда машины.

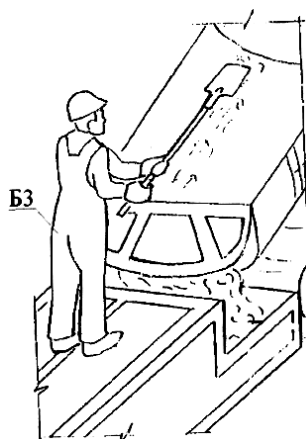


Рис. 3.2.1. Выгрузка бетонной смеси из кузова автосамосвала

- бетонщик Б3 стропит поворотный бункер за подъемные петли. Убедившись в надежности строповки, он отходит в безопасную зону. По команде бетонщика Б3 машинист крана подает бункер к месту бетонирования.

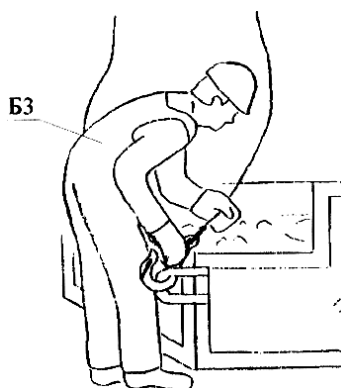


Рис.3.2.2. Стropовка поворотного бункера за подъемные петли

- бетонщики Б1 и Б2, стоя на деревянном настиле подмостей, принимают раздаточный поворотный бункер (рис.3.2.3) с бетонной смесью, приостановив его спуск на высоте 1 м, и подводит его к месту выгрузки. Б2 придерживает бункер обеими руками, а Б1 открывает затвор и выгружает бетонную смесь.

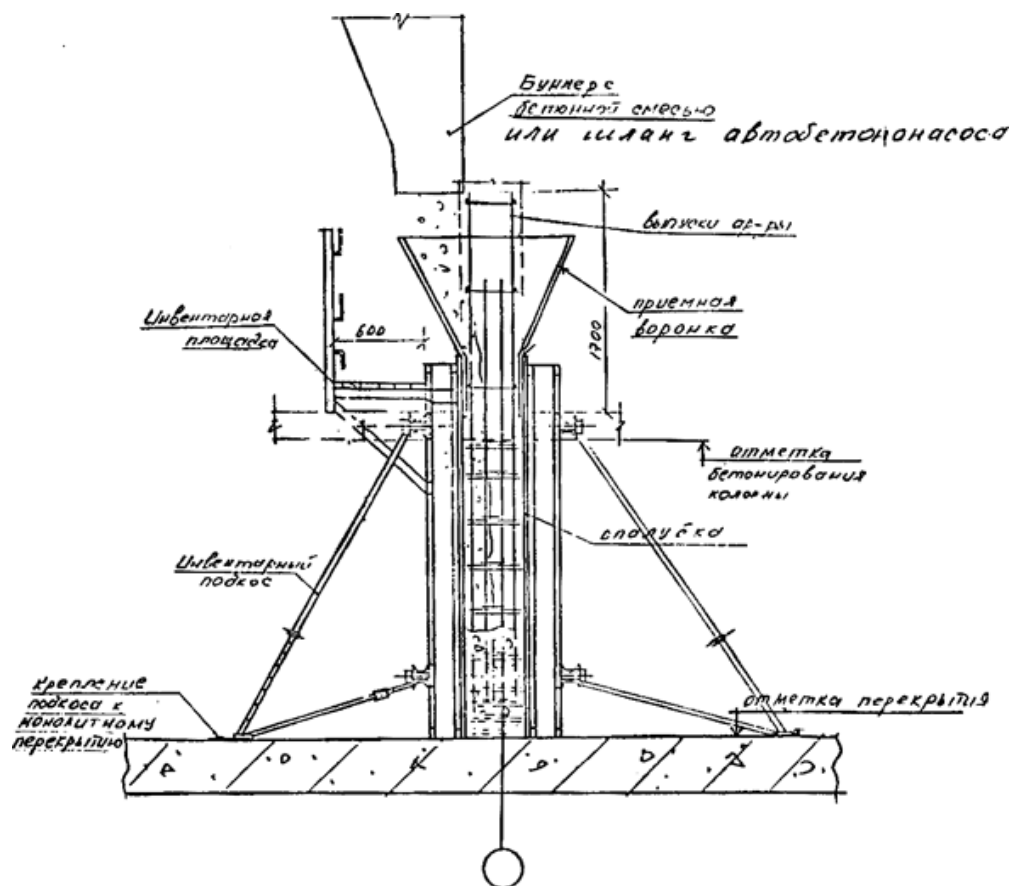


Рис. 3.2.3. Прием раздаточного поворотного бункера с бетонной смесью

При необходимости Б1 включает вибратор, установленный на бункере. Убедившись в полной разгрузке бункера, бетонщик Б1 движением рукоятки вверх закрывает секторный затвор, накидывает держатель рукоятки и подает сигнал машинисту крана подать бункер под загрузку (рис.3.2.4).

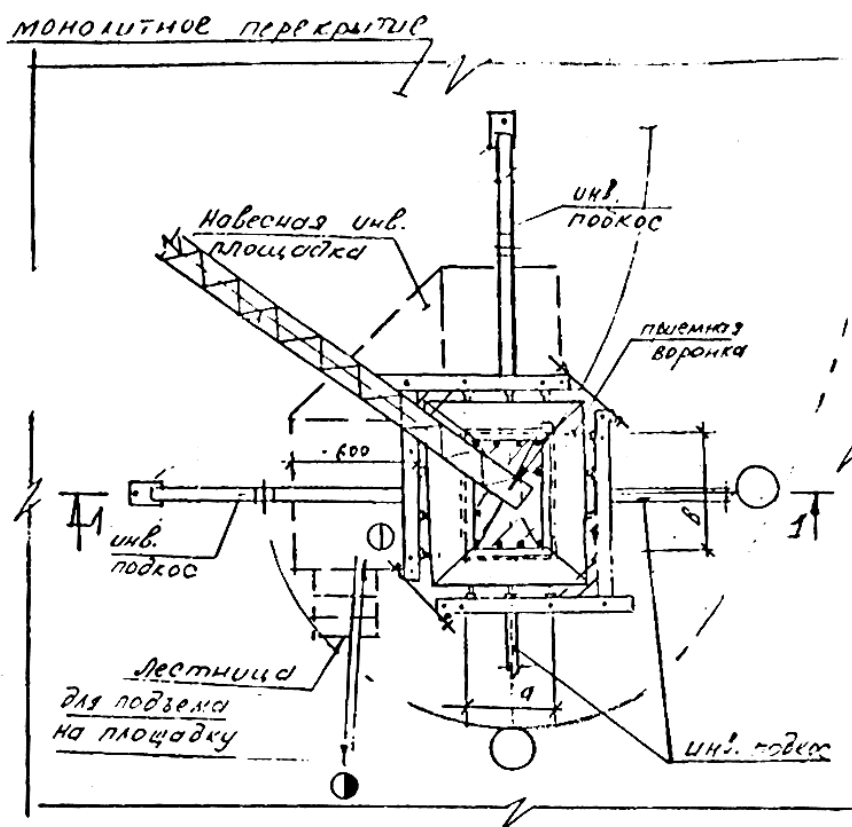


Рис. 3.2.4. Схема подачи груза к рабочему месту

- бетонщики Б1 и Б2 уплотняют уложенные слои (рис. 3.2.5) бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами (в зависимости от толщины и ширины бетонированной конструкции).

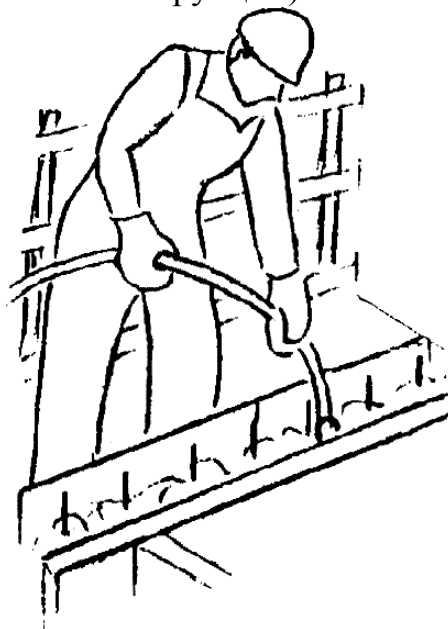


Рис.3.2.5. Уплотнение уложенных слоев бетонной смеси глубинными или поверхностными вибраторами

Одновременно эти же бетонщики лопатами очищают просыпавшийся бе-

тон с деревянного настила подмостей и опалубки, сбрасывая его в опалубку бетонированной конструкции (рис. 3.2.6).

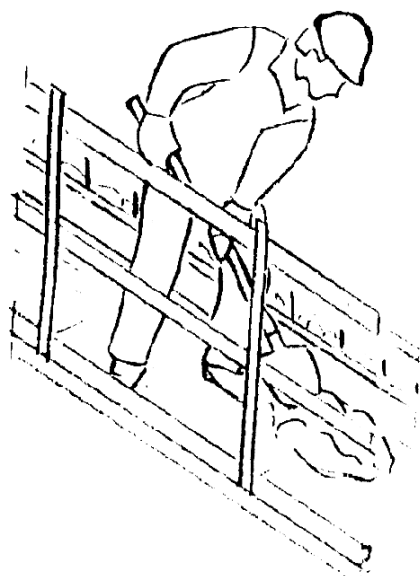


Рис. 3.2.6. Очистка лопатами просыпавшегося бетона с деревянного настила подмостей и опалубки

- бетонщик Б3 принимает поданный машинистом крана порожний раздаточный бункер, устанавливает его на площадку приема бетона и расстроповывает.

- после укладки верхнего слоя бетонной смеси бетонщик Б2 производит заглаживание открытой поверхности бетона.

Основные указания по организации производства

Бетонирование конструкций выполнять в соответствии с указаниями основного проекта и требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Доставка и прием бетонной смеси

Состав бетонной смеси, приготовление, правила приемки, методы контроля и транспортирование должны соответствовать ГОСТ 7473-94.

Запрещается добавлять воду на месте укладки бетонной смеси для увеличения ее подвижности.

Транспортирование и подачу бетонной смеси следует осуществлять специализированными средствами, обеспечивающими сохранение заданных свойств бетона. Доставку бетона производить автосамосвалами, автобетоновозами или автобетоносмесителями с разгрузкой в поворотные бункеры.

Подача и укладка бетонной смеси.

Бетонные смеси следует укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины (~0,3x0,5 м) без разрывов с направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Укладку следующего слоя бетонной смеси необходимо производить до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уло-

женной бетонной смеси должен быть на 50х70мм ниже верха щитов опалубки.

Допускаемую высоту свободного сбрасывания бетонной смеси принимать по таблице 2 СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». При большей высоте сбрасывания смеси, во избежание ее расслоения, спуск ее в колонны следует осуществлять по виброжелобам, наклонным лоткам или желобам, обеспечивающим медленное сползание смеси в опалубку.

Укладка бетонной смеси без рабочих швов разрешается при следующих условиях:

- бетонировании колонн сечением более 0,4х0,4м на высоту до 5м;
- бетонирование колонн сечением менее 0,4х0,4м и колонн любого сечения с перекрещивающимися хомутами на высоту до 2м.

При большей высоте участков, бетонируемых без рабочих швов, необходимо устраивать перерывы для осадки бетонной смеси. Продолжительность перерыва для обеспечения осадки уложенного бетона устанавливается строительной лабораторией, -должна быть не менее 40 мин, но не превышать 2 часов.

При организации рабочих швов их поверхность должна быть перпендикулярна оси бетонируемых колонн. Рабочие швы (по согласованию с проектной организацией) допускается устраивать при бетонировании:

- колонн на отметках верха фундамента, низа прогонов балок и подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колонн.

В процессе бетонирования и по окончании его принимать меры к предотвращению сцепления с бетоном пробок, элементов опалубки и временных креплений

Уплотнение бетонной смеси

Уплотнение бетонной смеси осуществлять вибрированием с помощью глубинных вибраторов. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать 1,5 радиуса их действия. Наибольшая толщина укладываемого слоя не должна превышать 1,25 длины рабочей части вибратора, а при расположении вибратора под углом до 35° толщина слоя должна быть равна вертикальной проекции его рабочей части. Глубина погружения вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой.

В местах, где арматура, закладные изделия или опалубка препятствуют надлежащему уплотнению бетонной смеси вибраторами, ее следует дополнительно уплотнить штыкованием.

При уплотнении бетонной смеси необходимо следить затем, чтобы вибраторы не соприкасались с арматурой каркаса. Не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, тяжи и другие элементы крепления опалубки.

Выдерживание и уход за бетоном

В период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги. В последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.

При бетонировании конструкций в зимнее время мероприятия по уходу за

бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППРк.

Движение людей по забетонированным конструкциям и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 15 кг/см.

Особенность укладки бетонной смеси при возведении колонн (Рис. 3.2.7)

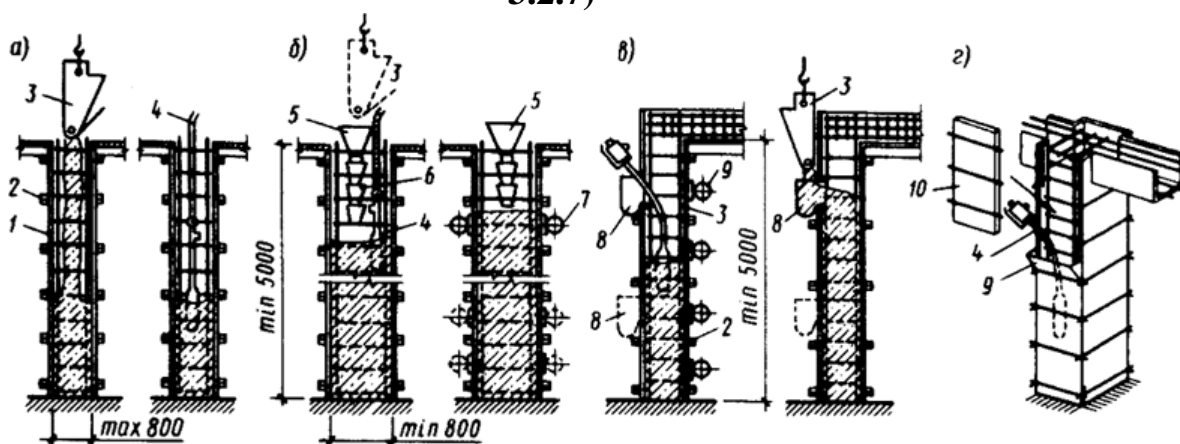


Рис. 3.2.7. Укладка бетонной смеси в колонны:

- а- колонны высотой до 5 м; б- то же, высотой более 5 м; в- то же, с густой арматурой; г- схема опалубки со съёмным щитом;
 1 - опалубка; 2- хомут; 3- бадья; 4- вибратор с гибким валом; 5 - приемная воронка; 6- звеньевой хобот; 7- навесной вибратор; 8, 9- карманы; 10- съёмный щит

В колонны высотой до 5 м со сторонами сечения до 0,8 м, не имеющие перекрещивающихся хомутов, бетонную смесь укладывают сразу на всю высоту. Смесь осторожно загружают сверху и уплотняют внутренними вибраторами (рис. 3.2.7, а). При высоте же колонн свыше 5 м смесь подают через воронки по хоботам (рис. 3.2.7, б). В высокие и густоармированные колонны с перекрещивающимися хомутами смесь укладывают ярусами до 2 м с загрузкой через окна в опалубке или специальные карманы (рис. 3.2.7, в). Иногда для подачи бетонной смеси опалубку колонн выполняют со съёмными щитами (рис. 3.2.7, г), которые устанавливают после бетонирования нижнего яруса.

3.2.3. Требования к качеству работ.

Производство и приемку работ по устройству монолитных колонн следует выполнять согласно требованиям СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Контроль качества включает:

- входной контроль качества используемых материалов;
- операционный контроль качества выполняемых работ;

приемочный контроль выполненных работ.

Входной контроль изделий, материалов и конструкций на строительной площадке производится инженерно-техническими работниками монтирующей организации. Изделия должны иметь паспорт, хорошо видимую маркировку и штамп ОТК завода с датой изготовления. Проверяется соответствие паспортных данных проектным и осуществляется внешний осмотр и обмер конструкций.

Приемочный контроль смонтированных конструкций и маршей производят в процессе поэтажной приемки выполненных конструкций

Перечень технологических операций, подлежащих контролю, приборы и способы контроля представлены в табл. 3.

Контроль качества и приемка конструкций

3.1. На объекте ежемесячно должен вестись журнал бетонных работ.

3.2. При приемке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, определять:

- качество бетона в отношении прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей, указанных в проекте;

- качество поверхностей;

- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

- наличие и правильность выполнения деформационных швов;

- допустимость отклонений конструкций по таблице 11 СП 70.13330.2012

«Несущие и ограждающие конструкции», в частности:

Должны быть представлены документы (накладные, сертификаты, акты на скрытые работы и др.), подтверждающие качество примененных материалов, изделий и полуфабрикатов.

3.3. Приемку законченных бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений следует оформлять актом освидетельствования скрытых работ или актом на приемку ответственных конструкций.

Контроль качества и приемка бетона

1. Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:

- подготовительном;

- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси);

- выдерживания бетона и распалубливания конструкций;

- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

2. На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;

- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;

- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

3. Состав бетонной смеси должен подбираться строительной лабораторией. Состав, приготовление, транспортирование и укладка бетонной смеси, правила и методы контроля ее качества должны соответствовать ГОСТ 7473-94 и требованиям таблицы 3. Состав бетонной смеси в процессе работ должен корректироваться с учетом изменяющихся характеристик исходных материалов (вяжущих, заполнителей).

Таблица 2

Технические требования	Допускаемые отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3
1. Число фракций крупного заполнителя при крупности зерен, мм: до 40; св.40	Не менее двух Не менее трех	Измерительный, по ГОСТ 10260-82, журнал работ
2. Наибольшая крупность заполнителей: для железобетонных конструкций; для плит; для тонкостенных конструкций; при перекачивании бетононасосом; в том числе зерен наибольшего размера лещадной и игловатой форм	Не более 2/3 наименьшего расстояния между стержнями арматуры Не более 1/2 толщины плит Не более 1/3-1/2 толщины изделия Не более 0,33 внутреннего диаметра трубопровода Не более 15% по массе	То же

4. Транспортирование бетонной смеси необходимо осуществлять специализированными средствами, предусмотренными ППР.

Принятый способ транспортирования бетонной смеси должен:

- исключить попадание атмосферных осадков и прямое воздействие солнечных лучей;
- исключить расслоение и нарушение однородности;
- не допустить потерю цементного молока или раствора.

5. Максимальная продолжительность транспортирования бетонной смеси должна устанавливаться строительной лабораторией с условием обеспечения сохранности требуемого качества смеси в пути и на месте ее укладки.

6. Перед укладкой бетонной смеси должны быть проверены основания (грунтовые или искусственные), правильность установки опалубки, арматурных конструкций и закладных деталей. Бетонные основания и рабочие швы в бетоне должны быть тщательно очищены от цементной пленки без повреждения бетона, опалубка - от мусора и грязи, арматура - от налета ржавчины. Внутренняя поверхность инвентарной опалубки должна быть покрыта специальной смазкой, не ухудшающей внешний вид и прочностные качества конструкций.

7. В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- толщину укладываемых слоев;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

8. Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):

- у места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заполнителей;
- у места укладки - не реже двух раз в смену.

9. Подачу и распределение бетонной смеси необходимо осуществлять в соответствии с ППР (желобами, хоботами, виброхоботами, бадьями, ленточными конвейерами, бетононасосами и др.). При подаче бетонной смеси любым способом необходимо исключить расслоение и утечку цементного молока.

10. Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрыва, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Толщина укладываемого слоя должна быть установлена в зависимости от степени армирования конструкции

и применяемых средств уплотнения.

11. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру и закладные изделия, тязи и другие элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см. Шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия. Шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка.

12. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки.

13. Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна к оси бетонируемых колонн и балок, к поверхности плит и стен. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допускается устраивать при бетонировании:

- колонн - на отметке верха фундамента, низа прогонов, балок и подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колонн.

14. При укладке и уплотнении бетонной смеси необходимо соблюдать требования таблицы .

Таблица 3

Технические требования	Допускаемые отклонения	Контроль (метод, объем, вид регистрации)
1	2	3
1. Прочность поверхностей бетонных оснований при очистке от цементной пленки, МПа, не менее: водной и воздушной струей;	0,3	Измерительный, по ГОСТ 10180-90, ГОСТ 18105-86, ГОСТ 22690-90, журнал работ
механический металлической щеткой;	1,5	
гидропескоструйной или механической фрезой	5,0	
2. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций, м, не более:		Измерительный, 2 раза в смену. журнал работ

колонн	5,0	
<p>3. Толщина укладываемых слоев бетонной смеси:</p> <p>при уплотнении смеси тяжелыми подвесными вертикально расположенными вибраторами;</p> <p>при уплотнении смеси подвесными вибраторами, расположенными под углом (до 30%) к вертикали;</p> <p>при уплотнении смеси ручными глубинными вибраторами;</p> <p>при уплотнении смеси поверхностными вибраторами в конструкциях:</p> <p>неармированных;</p> <p>с одиночной арматурой;</p> <p>с двойной арматурой</p>	<p>На 5-10 см меньше длины рабочей части вибратора</p> <p>Не более вертикальной проекции длины рабочей части вибратора</p> <p>Не более 1,25 длины рабочей части вибратора</p> <p>40</p> <p>25</p> <p>12</p>	<p>Измерительный, 2 раза в смену, журнал работ</p>

Окончание таблицы 3

15. Состав мероприятий на этапе выдерживания бетона, уход за ним и последовательность распалубливания конструкций устанавливается ППР с соблюдением следующих требований:

- поддержания температурно-влажностного режима, обеспечивающего нарастание прочности бетона заданными темпами;
- предотвращения значительных температурно-усадочных деформаций и образования трещин;
- предохранения твердеющего бетона от ударов и других механических воздействий;
- предохранения в начальный период твердения бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги.

16. Движение людей по забетонированным конструкциям и установка на них опалубки вышележащих конструкций допускается после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.

17. Распалубливание забетонированных конструкций допускается при достижении бетоном прочности.

18. Обнаруженные после распалубливания дефектные участки поверхно-

сти (гравелистые поверхности, раковины) необходимо расчистить, промыть водой под напором и затереть (заделать) цементным раствором состава 1:2-1:3.

19. Контроль качества бетона предусматривает проверку соответствия фактической прочности бетона в конструкции проектной и заданной в сроки промежуточного контроля, а также морозостойкости и водонепроницаемости требованиям проекта.

20. При проверке прочности бетона обязательными являются испытания контрольных образцов бетона на сжатие.

Контрольные образцы должны изготавливаться из проб бетонной смеси, отбираемых на месте ее приготовления и непосредственно на месте бетонирования конструкций (для испытания на прочность). На месте бетонирования должно отбираться не менее двух проб в сутки при непрерывном бетонировании для каждого состава бетона и для каждой группы бетонируемых конструкций. Из каждой пробы должны изготавливаться по одной серии контрольных образцов (не менее трех образцов).

Испытание бетона на водонепроницаемость, морозостойкость следует производить по пробам бетонной смеси, отобранным на месте приготовления, а в дальнейшем - не реже одного раза в 3 месяца и при изменении состава бетона или характеристик используемых материалов.

21. Результаты контроля качества бетона должны отражаться в журнале и актах приемки работ.

3.2.4. Потребность в материально технических ресурсах

Потребность в машинах, технологическом оборудовании, технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях, материалах и изделиях - см. лист 6 графической части.

3.2.5. Техника безопасности и охрана труда

При производстве каменных работ выполнять требования СНиП 70.13330. 2012 «Несущие и ограждающие конструкции», СНиП 12-03-2001. «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»; СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», Проекта производства работ и должностных инструкций

1. Бетонирование конструкций зданий и сооружений производить с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве", СНиП 12-04-2002 "Строительное производство" ч.2, должностных инструкций и ППРк.

2. Ежедневно перед началом укладки бетона в опалубку необходимо проверять состояние тары, опалубки и средств подмащивания. Обнаруженные неисправности следует незамедлительно устранять.

3. Перед началом укладки бетонной смеси виброхоботом необходимо проверять исправность и надежность закрепления всех звеньев виброхобота между собой и к страховочному канату.

4. Поворотные бункера (бадью) для бетонной смеси должны удовлетворять ГОСТ 21807-76.
5. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом затворе.
6. При укладке бетона из бадей или бункера расстояние между нижней кромкой бадьи или бункера и ранее уложенным бетоном или поверхностью, на которую укладывают бетон, должно быть не более 1 м, если иные расстояния не предусмотрены проектом производства работ.
7. Открывание бункера выполняет бетонщик после остановки стрелы крана и находясь не под бункером и стрелой крана. Разгрузка тары на весу должна производиться равномерно в течение не менее 5 секунд.
8. Мгновенная разгрузка тары на весу запрещается.
9. Рабочие, укладывающие бетонную смесь на поверхности, имеющие уклон более 20, должны пользоваться предохранительными поясами.
10. При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо выключать.
11. Особые условия обеспечения безопасного производства работ при паро-, электропрогреве, использование химических добавок и др. должны решаться в составе ППР.
12. Запрещается переход бетонщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциями средств подмащивания, не имеющим ограждения или страховочного каната.
13. В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ. Следящих за исправным состоянием лестниц, подмостей и ограждений, а так же за чистотой и достаточной освещенностью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

3.2.6. Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели, график производства работ, калькуляцию затрат труда и машинного времени - см. лист 6 графической части.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.1.1 Введение

Строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части здания. Размещение и привязка стрелового самоходного крана КС-5871 осуществлены с учетом возможности возведения монолитных конструкций (монолитная ребристая плита перекрытия), подачи и выгрузки материалов, а также требований безопасности производства работ. Кран производит работы с 4ех стоянок. Зона работы крана 24,2 м. Внутрипостроечные дороги шириной 3,5 м.

Склады расположены вдоль дороги. Временные здания на стройплощадке приняты в соответствии с расчетами и расположены с наветренной стороны согласно розе ветров.

Водоснабжение осуществляется от существующей магистрали по тупиковой схеме. Имеется ответвление от основной магистрали для нужд хозяйственно-питьевого назначения.

4.1.2. Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства

Возводимое административное здание следственного комитета по пр. Мира в г. Красноярске находится в черте города.

Климатический район для строительства по [1] - 1В.

Снеговой район по [1] – IV.

Ветровой район по [1] – III.

Зона влажности – сухая.

Расчетная зимняя температура наружного воздуха по [1] -40°С.

Расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли согласно [5] – 2,4 кПа.

Нормативное значение ветрового давления на 1м² вертикальной поверхности согласно [5] – 0,38 кПа.

Преобладающее направление ветра – западное.

Нормативная глубина промерзания грунтов – 2.83м.

Сейсмичность площадки строительства - 6 баллов.

4.1.3. Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная инфраструктура в городской черте соответствует рациональным принципам градостроительства и землепользования.

Проектом организации строительства предусмотрено использование только автомобильного транспорта для доставки строительных материалов на строительную площадку. Для движения автомобильного транспорта используется существующая улично-дорожная сеть.

Транспортная связь участка с существующими автодорогами, производственной базой строительной организации, торговыми и производственными предприятиями осуществляется круглогодично, что обеспечивает нормальное снабжение строительства материальными и трудовыми ресурсами.

4.1.4. Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

К строительным работам на объекте привлечены специалисты рабочих специальностей и инженерно-технические работники местных строительномонтажных компаний.

Планирование работы бригад должно осуществляться, как правило, на длительный период и предусматривать на основе плана подрядных работ строительномонтажной организации планомерный перевод бригад с одного объекта на другой.

4.1.5. Перечень мероприятий по привлечению для осуществления строительства квалифицированных специалистов, в том числе для выполнения работ вахтовым методом

Численный, профессиональный и квалифицированный состав рабочих в бригадах и звеньях должен устанавливаться в зависимости от планируемых объемов и сроков выполнения работ. В целях создания материальной заинтересованности рабочих в повышении производительности труда, улучшения качества и сокращения сроков выполнения строительномонтажных работ следует применять сдельно-премиальную систему оплаты труда.

Вахтовый метод применяется, когда строительномонтажные осуществляются на объектах, значительно удаленных от мест дислокации строительной организации. В данном проекте производства работ нет необходимости принимать вахтовый метод, так как объект находится не от удаленных мест дислокации строительной организации.

4.1.6. Обоснование принятой организационно-технологической схемы, определяющей последовательность возведения зданий и сооружений, инженерных и транспортных коммуникаций, обеспечивающей соблюдение установленных в календарном плане строительства сроков завершения строительства (его этапов)

Строительномонтажные работы при строительстве надземной части здания выполняются стреловым самоходным краном КС-5871 с длиной основной стрелы 20,5м и длиной гуська 7м. Наибольший размер опасной зоны при работе данного крана, согласно приложению Г СНиП 12-03-2001, составит 24,2м.

В соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства» строительство вести в два периода - подготовительный и основной.

При строительстве соблюдать последовательность строительства:

- Подготовительный период
- Основной период.

Все строительномонтажные работы должны быть выполнены с соблюдением строительных норм, правил, стандартов и технических условий, в соответствии с проектным решением.

Организация строительного производства должна обеспечивать целенаправленность всех организационных, технических и технологических решений

на достижение конечного результата - ввода в действие объекта с необходимым качеством и установленные сроки.

Подготовительный период

В подготовительный период предусматривается выполнение следующих работ:

- Приемка-сдача геодезической разбивочной основы для строительства объекта и геодезические разбивочные работы для инженерных сооружений и проездов,

- Расчистка территории,
- Устройство ограждения строительной площадки,
- Устройство складских площадок для материалов, конструкций и оборудования,
- Обеспечение строительной площадки противопожарным водоснабжением, инвентарем, освещением и средствами связи и сигнализации,
- Организация места переодевания, отдыха и приема пищи рабочих,
- Обеспечение строительства подъездными путями,
- Обеспечение освещения площадки строительства,
- Обеспечение места отдыха рабочих противопожарным водоснабжением, инвентарем, освещением и средствами сигнализации,

Снабжение электроэнергией – от проектируемой ТП. Прокладку энерго-сети на территории стройплощадки предусматривать открытым способом с уточнением по месту.

Временное водоснабжение принять от существующих сетей водоснабжения. Наружное пожаротушение осуществляется от существующего пожарного гидранта ПГ.

Расход воды на пожаротушение (на период строительства) принимается в количестве 5 л/сек.

Тип строительного забора – металлический, работы по установке производить согласно ГОСТ 23407-78.

Основной период

В основной период входят работы:

1. Устройство котлована,
2. Возведение здания,
3. Кровельные работы,
4. Устройство проемов,
5. Отделочные работы.

Продолжительность строительства 3мес.

К основным работам приступить только после выполнения работ подготовительного периода.

Определение зон действия крана:

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

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

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

1. **Опасная зона при падении груза со здания.** Граница этой зоны определяется контуром здания с добавлением ширины груза (1м для кровельных материалов при устройстве кровли) и расстояния отлета груза (3,7 м при высоте здания 11 м по приложению 4 СНиП 12-03-2001).

2. **Граница зоны обслуживания краном** – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана. $R_p=l_k=20$ м - равна максимальному рабочему вылету крюка.

3. **Граница опасной зоны при перемещении груза краном** принимаем от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза (плита перекрытия) с прибавлением наибольшего габаритного размера груза и минимального расстояния отлета груза при его падении, т.е.:

$$R_{оп} = R_p + 0,5 \cdot b_r + l_r^{max} + l_{без} = 18,5 + 0,5 \cdot 1,0 + 1,5 + 3,7 = 24,2 \text{ м, где:}$$

$l_{без}$ – дополнительное расстояние для безопасной работы, принимаемое 3,7 м для высоты подъема груза 11 м по СНиП 12-03-2001;

Границы опасных зон при падении груза со здания и опасных зон работы крана обозначены на стройгенплане.

4.1.7. Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, участков сетей инженерно-технического обеспечения, подлежащих освидетельствованию с составлением соответствующих актов приемки перед производством последующих работ и устройством последующих конструкций.

Перечень видов строительных и монтажных работ, ответственных конструкций, подлежащих освидетельствованию с составлением актов на скрытые работы:

Земляные работы.

- снятие и использование для рекультивации плодородного слоя земли;
- отрывки котлованов и освидетельствования грунтов;

Устройство оснований и фундаментов.

- устройство столбчатых монолитных фундаментов под колонны

Бетонные работы.

- армирование железобетонных конструкций;
- установка закладных деталей;
- антикоррозийная защита закладных деталей и сварных соединений;

- устройство опалубки с инструментальной проверкой отметок и осей;
- бетонирование конструкций;

Возведение каменных конструкций.

- армирование кладки;
- установка закладных деталей и их антикоррозийная защита;
- подготовка мест опирания перемычек на перегородки;

Изоляционные работы.

- подготовка поверхностей под огрунтовку и нанесения первого слоя гидроизоляции;
- устройство каждого предыдущего слоя гидроизоляции до нанесения следующего;
- гидроизоляция на участках, подлежащих закрытию грунтом;
- устройство основания под изоляционный слой;
- устройство изоляции и теплоизоляции;
- устройство пароизоляции;

Устройство полов.

- устройство оснований под полы;
- устройство каждого элемента пола (подстилающего слоя; гидроизоляции; стяжки; чистого пола);

Внутренние санитарно - технические системы.

- испытание смонтированного оборудования;
- испытание систем отопления, теплоснабжения; внутреннего холодного и горячего водоснабжения;
- испытания систем внутреннего холодного и горячего водоснабжения;
- испытания систем отопления и теплоснабжения манометрические, гидростатические;
- испытания системы дымоудаления.
- проверки ливнеотоков.

Электрические сети

- проверка внутреннего освещения;

Слаботочные сети

- проведение входного контроля качества технических средств перед монтажом;
- проверка прокладки электропроводок по стенам, потолкам, в полу;
- проверка пожарно-охранной сигнализации.

Тепловые сети

- испытание трубопроводов на прочность и герметичность;

- промывку (продувку), дезинфицирование трубопроводной тепловой сети.

Наружные сети водоснабжения и канализации

- испытание напорных трубопроводов на прочность и герметичность;
- испытание безнапорных трубопроводов;

Прочие виды работ

- устройство подвесных потолков;

В контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, авторского надзора, а также, при необходимости, независимые эксперты.

Подрядчик не позднее, чем за три рабочих дня должен известить остальных участников о сроках проведения освидетельствования скрытых работ.

Запрещается выполнение последующих работ при отсутствии актов освидетельствования предшествующих скрытых работ.

4.1.8. Технологическая последовательность работ при возведении объектов капитального строительства или их отдельных элементов.

Технологическая последовательность работ:

1. Земляные работы
2. Монтажные работы,
3. Бетонные и железобетонные работы,
4. Работы по прокладке сетей,
5. Устройство ограждающих конструкций.
6. Кровельные работы,
7. Отделочные работы,
8. Монтаж оборудования,

1. Земляные работы выполнять в соответствии с требованиями рабочего проекта, СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты».

Работы по планировке территории, устройству корыт, постоянных дорог, а также благоустройству территории осуществляются в теплое время года. Если сдача объекта в эксплуатацию намечена в зимнее время, то осенью убирают мусор и заканчивают планировку и озеленение.

Разработку грунта производить на площадях проектируемого здания до отметок низа ростверков.

Съемку существующего асфальтобетонного покрытия осуществлять с помощью бульдозера ДЗ-42 с однозубым рыхлителем. При разработке грунтов, содержащих негабаритные включения, должны быть предусмотрены мероприятия по их разрушению или удалению за пределы площадки. Разработку котлована экскаватором ЭО-3322А с емкостью ковша 0,5м³, с доработкой грунта вручную.

2. Монтажные работы

Монтаж подземной части выполнить краном КС-5871 согласно стройгенплана.

Установка крана для выполнения строительно-монтажных работ производится в соответствии с проектом производства работ кранами (ППРк) на спланированную и подготовленную площадку.

Перечень максимальных грузов, поднимаемых краном.

Таблица 1

Наименование	Масса, т
Арматурный каркас	0,8
Щиты опалубки	1,1
Бетонные блоки	1,3

3. Бетонные и железобетонные работы:

Бетонные работы вести в соответствии с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», рабочих чертежей и ППР.

Для монтажа опалубки для монолитных конструкций может быть использован стреловой самоходный кран КС-5871. Укладку арматуры производить в установленную опалубку после ее закрепления. Арматуру укладывать в виде готовых сеток или каркасов. Соединения арматурных изделий между собой производить с помощью сварки или вязальной проволокой согласно проекта. В качестве вязальной проволоки использовать мягкую стальную проволоку.

Сварку элементов конструкций следует производить в надежно зафиксированном проектном положении. Запрещается сварка выпусков арматурных стержней конструкций, удерживаемых краном. После окончания сварки выполненное сварное соединение необходимо очистить от шлака и брызг металла.

Выполненные сварочные работы перед бетонированием следует оформлять актами приемки партии арматуры по внешнему осмотру, а в предусмотренных ГОСТ 10922-75 случаях - актами контроля физическими методами.

Конструкции сварных соединений стержневой арматуры, их типы и способы выполнения в зависимости от условий эксплуатации, класса и марки свариваемой стали, диаметра и пространственного положения при сварке должны соответствовать требованиям ГОСТ 14098-85.

На поверхности стержней рабочей арматуры не допускаются ожоги дуговой сваркой. Перед укладкой арматура должна быть выправлена и очищена от слоев ржавчины и грязи. При установке арматуры необходимо обеспечить, заложенную проектом толщину защитного слоя.

Подачу бетонной смеси к месту укладки осуществлять при помощи автобетононасоса.

Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания предыдущего слоя.

При твердении бетона за ним необходим постоянный уход. При достижении бетоном необходимой прочности производится снятие опалубки. Нагрузка на конструкцию допускается при достижении бетоном прочности, указанной в проекте.

4. Работы по прокладке сетей:

Земляные работы при прокладке инженерных сетей выполняются экскаватором типа ЭО-3322А с емкостью ковша 0,5 м³ с установкой инвентарных дощатых креплений и открытым водоотливом. Обратная засыпка траншей выполняется качественным грунтом (песком) бульдозером. Разработка в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без применения ударных инструментов.

Монтаж элементов и конструкций теплосетей выполняется краном типа КС-5871.

5. Устройство ограждающих конструкций.

Работы по устройству конструкций с вести в соответствии разработанным и утвержденным проектом производства работ (ППР), а также с требованиями СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции». Каменная кладка выполняется как комплексный процесс, в состав которого кроме каменных работ входят устройство и перестановка подмостей, лесов, а также подача на рабочее место материалов по типовым технологическим картам.

Каменная кладка стен и перегородок ведется с инвентарных подмостей.

При кладке стен поддоны с блоками и ящиками с раствором устанавливаются вперемежку. При кладке простенков пеноблоки располагают против простенков, а ящики с раствором против проемов. Между возводимой стеной и заготовленными материалами должен быть разрыв 0,6 м – 0,65 м (рабочая зона), необходимый для свободного передвижения каменщиков. Кирпич доставляется на площадку на поддонах и хранится в зоне действия крана. Раствор к месту каменной кладки доставляется в виде готовой смеси.

При производстве и приемке работ по возведению каменных конструкций необходимо проверять:

- правильность перевязки швов, их толщину и заполнение, а также горизонтальность рядов и вертикальность углов кладки;
- правильность устройства деформационных швов;
- правильность устройства дымовых и вентиляционных каналов в стенах;
- геометрические размеры и положение конструкций.

6. Кровельные работы:

Кровельные работы выполнять в соответствии с требованиями проекта, СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия», СП 31-101-97 «Проектирование и строительство кровель» (свод правил к ТСН КР-97 МО).

До начала выполнения кровельных работ необходимо закончить все виды подготовительных работ: подготовка механизмов, оборудования, приспособлений, инструментов и др., осуществлена приёмка основания под кровлю и составлены акты на скрытые работы.

7. Отделочные работы

В здании, предъявленном к сдаче-приемке под отделочные работы, должны быть выполнены:

- устройство гидроизоляции и стяжек под полы;
- электромонтажные работы;
- установка дверей, и остекление оконных блоков;
- прокладка всех коммуникаций и заделка коммуникационных каналов;
- монтаж сетей электроснабжения, телефонизации, вентиляции и кондиционирования;
- монтаж и промывка канализации, и проверка систем вентиляции;
- произведен пуск системы отопления (при работе в зимнее время).

Материалы, применяемые для отделочных работ, должны удовлетворять требованиям стандартов и технических условий, а также требованиям проекта.

8. Монтаж оборудования:

Монтаж внутренних санитарно- технических систем следует производить в соответствии с требованиями СП 73.13330.2012, СНиП 12-01-2004, стандартов, технических условий и инструкций заводов изготовителей оборудования.

Особенности производства работ в зимний период.

Бетонирование сооружений в зимний период должно производиться с проведением ряда мероприятий, обеспечивающих нормальный процесс схватывания бетона. Наиболее распространенный метод термоса, при котором применяются утепленная опалубка, химические добавки ускорители твердения и снижения температуры замерзания бетона, пластификаторы, быстротвердеющие бетоны высоких марок, а также комбинации с различными способами обогрева.

Выбор продолжительности выдерживания бетона зависит от массивности конструкции, температуры наружного воздуха, сроков работ, видов цемента, утеплителей, обеспеченности строительства электроэнергией, паром, а также от других возможностей строительства. Доставка бетонной смеси должна осуществляться автобетоносмесителями и автобетоновозами утепленного варианта. Конкретно производство бетонных работ в зимний период определяется проектом производства работ, в котором выполняются необходимые теплотех-

нические расчеты. Очистка конструкций от обледенения и наносов снега производится при помощи сжатого воздуха компрессорной станции, более толстые наледы снимаются осторожно скребками или металлическими щетками.

В завершении всех строительных работ выполнить отмостку вокруг здания, автодороги, благоустройство и озеленение территории.

По завершению отдельных этапов работ следует своевременно освободить

помещения от строительного мусора и обломков.

Все строительно-монтажные работы выполнять в технологической последовательности, согласно технологических карт разработанных в ППР, с соблюдением противопожарных мероприятий, определенных требованиями ППБ 01-03 "Правила пожарной безопасности в Российской Федерации" и указаниями проекта, ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

4.1.9. Обоснование потребности строительства в кадрах, основных строительных машинах, механизмах, транспортных средствах, в топливе и горюче-смазочных материалах, а также в электрической энергии, паре, воде, временных зданиях и сооружениях.

Потребность строительства в кадрах.

На стадии ППР число рабочих определяем по сетевому графику. Максимальное число рабочих в наиболее загруженную смену – 14 чел.

Удельный вес различных категорий работающих (рабочих, инженерно-технических работников (ИТР), служащих, пожарно-сторожевой охраны (ПСО)) зависит от показателей конкретной строительной отрасли. Согласно МДС 12-46.2008 ориентировочно принимаем: рабочих – 84,5%; ИТР и служащих – 14,2%; ПСО – 1,3%; в том числе в первую смену рабочих - 70%, остальных категорий - 80%.

Комплекс помещений рассчитываем на всех рабочих, занятых в строительстве, включая спецподрядные организации.

Состав временных зданий: гардеробные с умывальниками, душевыми и сушильными; помещения для обогрева, отдыха и приема пищи; прорабскую, туалет.

Требуемые на период строительства площади временных помещений (S_{тр}) определяют по формуле

$$S_{тр} = N \cdot S_n,$$

где N - численность рабочих, чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; здравпункта, красного уголка, столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену; S_n - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

После расчета площадей выполняем подбор типов временных помещений, определяем их размеры, в соответствии с которыми наносим помещения на стройгенплан.

Применение неинвентарных зданий экономически нецелесообразно и допускается в исключительных случаях.

Бытовые городки располагаем вне опасных зон и с наветренной стороны господствующих ветров по отношению к установкам, выделяющим пыль, вредные газы и т.п., вблизи въездов на строительную площадку,

Расстояние от рабочих мест до пункта питания при продолжительности обеденного перерыва 30 минут допускается не более 300 м, а при перерыве 1 час - не более 600 м.

Таблица 2

Ведомость потребности в рабочих

№ п/п	Категории работающих	Количество людей		Из них занято в наиболее многочисленной смене	
		уд.вес, %	Количество работающих	уд.вес, %	Количество работающих
1	Рабочие	84,5	14	70	10
2	ИТР и служащие	14,2	2	80	2
3	ПСО	1,3	1	80	1
	Итого	100	17		13

Таблица 3

Потребность во временных зданиях и сооружениях

№ п/п	Наименование помещений	Кол-во чел-к	Площадь, м ²		Принятый тип бытового помещения	Площадь, м ²		Кол-во зд-й
			норм-ый показатель	расчетная		одного здания	всех зданий	
1	Гардеробная	14	0,7	9,8	Вагончик 5х3х3	15	15	1
2	Сушилка	10	0,2	2				
3	Помещение для обогрева	10	0,1	1				
4	Душевая	10	0,54	5,4	Вагончик 4х3х3	12	12	1
5	Туалет	13	0,091	1,2				
6	Умывальная	13	0,2	2,6				
7	Прорабская	2	4	8	Вагончик 3х3х3	9	9	1

Потребность в основных строительных машинах, механизмах и транспортных средствах

Таблица 4

Наименование, тип, марка	Основные технические параметры	Количество по годам строительства		
		1	2	3
1	2	3	4	5
Экскаватор ЭО-3322А	Емкость ковша 0,5м ³	1		
Бульдозер ДЗ-42 Т-170Б	Оборудование- однозубый рыхлитель	1		
Автомобильный кран КС-5871	Лосн.стр=20,5м, LГ=7м, Q=25т, H _{кр} =27,5м	1		
Автобетононасос	Высота подачи-25м длина подачи-30м	1		
Самосвал КАМАЗ	Грузоподъемность 10т	2		
Каток ДУ-50	Вес 7 т	1		
Пневматическая трамбовка ТПВ-3А-М		1		
Сварочный агрегат ТДМ СТШ		1		
Автобетоносмеситель КАМАЗ 53229С	Объем барабана 6,5м ³	1		

Характеристика крана КС-5871



Потребность в электроэнергии

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, произведем по формуле:

$$P = L_x \left(\frac{K_1 P_M}{\cos E_1} + K_3 P_{o.v.} + K_4 P_{o.n.} + K_5 P_{св} \right),$$

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

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

$P_{o.v.}$ - суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева (помещения для рабочих, здания складского назначения);

$P_{o.n.}$ - 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.

Таблица 5

Наименование потребителей	Единица измерения	Кол-во	Мощность, кВт	Коэф. спроса, K_c	Требуемая мощность
Электромоторы					
Установка для приема товарного раствора	шт.	1	1,2	0,7	0,84
Передвижные малярные станции	шт.	2	10	0,7	7
Сварочные аппараты					
Сварочный трансформатор	шт.	1	15	0,7	10,5
Внутреннее освещение					
Отделочные работы	м ²	252	37,8	0,8	30,24
Гардеробная, сушилка, помещение для обогрева	м ²	15	0,23	0,8	0,18
Душевые, туалет, уборная	м ²	12	0,04	0,8	0,03
Прорабская	м ²	9	0,14	0,8	0,11
Наружное освещение					
Кирпичная кладка	м ²	252	0,76	1	0,76
Такелажные работы	м ²	596	1,19	1	1,19
Территория строительства	м ²	1620	0,32	1	0,32

Определение суммарной мощности:

$$P = 1,05 \cdot \left(\frac{0,5 \cdot 7,84}{0,7} + 0,8 \cdot 30,56 + 0,9 \cdot 2,27 + 0,6 \cdot 10,5 \right) = 40,3 \text{ кВт}$$

Выбираем трансформаторную подстанцию КТПН – 63 / 6 (10) мощностью 63 кВт. Ток трансформируется до напряжения 220 В. Присоединение потребителей к трансформаторным подстанциям осуществляем через инвентарные вводные ящики на напряжения 380/220 В.

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = P \cdot E \cdot s / P_{\text{л}}$$

$$n = 0,3 \cdot 3 \cdot 1620 / 500 = 3,5$$

P – удельная мощность, Вт/м² (прожектор ПЗС-35 $P=0,3$ Вт/м²)

E – освещенность (территория строительства $E=3$)

s – размеры площадки, подлежащей освещению, м²

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 $P_{\text{л}}=500$ Вт)

Для освещения используем 4 прожектора ПЗС - 35 мощностью $P=0,3$ Вт/м².

Мощность лампы прожектора $P_{л} = 500$ Вт. Освещенность $E = 3,5$ лк. Для электроснабжения прожекторов используем временные воздушные линии электропередач.

Потребность в воде

Суммарный расход воды определим:

$$Q_{гр} = Q_{пр} + Q_{хоз}$$

Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{пр} = K_{н} \frac{q_{п} \cdot П_{п} \cdot K_{ч}}{3600t},$$

где $q_{п}$ - расход воды на производственного потребителя (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.), равный произведению объемов работ на удельный расход воды;

$П_{п}$ - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

$K_{ч} = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t = 8$ ч - число часов в смене;

$K_{н} = 1,2$ - коэффициент на неучтенный расход воды.

Таблица 6

Наименование потребителей	Единица измерения	Объем СМ Р	Удельный расход воды, л	Коэффициент часовой неравномерности потребления воды	Расход воды, л/с
Приготовление цементных растворов	м ³	52	200	1,5	0,65
Грузовые автомашины	маш.-сут.	52	400	1,5	1,3
Поливка бетона	м ³	244	750	1,5	11,44
Итого					13,40

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

$$Q_{хоз} = \frac{q_{х} \cdot П_{р} \cdot K_{ч}}{3600t} + \frac{q_{д} \cdot П_{д} \cdot K_{ч}}{60t_1} = \frac{15 \cdot 13 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 10 \cdot 2}{60 \cdot 45} = 0,24 \text{ л/с}$$

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

$П_{р}$ - численность работающих в наиболее загруженную смену (24 чел.);

$K_{ч} = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

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

$П_{д}$ - численность пользующихся душем (до 80 % $П_{р}$);

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

$t = 8$ ч - число часов в смене.

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 5$ л/с.

Так как расход воды на пожарные нужды превышает расход воды на производственные и хозяйственно-бытовые нужды, то:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} = 13,40 + 0,24 = 13,64 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определим, диаметр магистрального временного водопровода:

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q_{\text{общ}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}} = 2 \sqrt{\frac{13,64 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 107 \text{ мм}$$

Принимаем $\varnothing = 127$ мм.

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

При создании временной сети обязателен учет возможности последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства. Сети временного водопровода устраиваем по тупиковой схеме.

4.1.10. Обоснование размеров и оснащения площадок для складирования материалов, конструкций, оборудования, укрупненных модулей и стендов для их сборки. Решения по перемещению тяжеловесного негабаритного оборудования, укрупненных модулей и строительных конструкций

Подъездные пути.

Дороги проектируем с возможностью подъезда с двух сторон здания. Минимальный радиус закругления принимаем 9м, ввиду стесненности условия строительной площадки (п. 8.17 РД 11-06-2007).

Так как стоянки самоходного крана расположены непосредственно на временных автодорогах, принимаем ширину дорог на 0,5 м больше ширины колесного хода крана (п. 8.18 РД 11-06-2007), но не менее 3,5м т.е. $2,5 + 0,5 = 3 < 3,5$ м, принимаем ширину временных автодорог – 3,5м, расстояние от оси дороги до края здания принято 5,6м.

Для дорог с односторонним движением проезды в пределах поворота уширяем до 5 м. На въезде на строительную площадку ворота приняты шириной 4м

При трассировке дорог соблюдены следующие расстояния: между дорогой и складской площадкой – 1 м, между дорогой и забором – не менее 1,5 м

Опасные зоны дорог на СГП выделены двойной штриховкой.

Проектирование складского хозяйства:
Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{общ}}{T} \times T_n \times K_1 \times K_2$$

где $P_{общ}$ – кол-во материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период.

T - продолжительность расчетного периода, дн

T_n - норма запаса материала, дн

K_1 - коэф. неравномерности поступления материала на склад, 1,1

K_2 - коэф. неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода, 1,3

Полезная площадь склада:

$F = P/V$, где

V – кол-во материала, укладываемого на 1 м² площади склада

Общая площадь склада:

$S = F/\beta$, ($S = P/V \cdot \beta$), где

β – коэф. использования склада, принимаемый равным для закрытых складов – 0,6; при штабельном хранении – 0,5; для открытых складов лесоматериалов – 0,4.

Площадь открытых складов

Таблица 7

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода T, дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе $P_{скл}$	Площадь склада		Фактическая площадь склада S, м ²
		Общая на расчетный период	Суточная $P_{общ}/T$	K_1	K_2	Нормативный T_n	Расчетный $T_n \cdot K_1 \cdot K_2$		Нормативная V, м ²	Расчетная F, м ²	
Ячеистые блоки, тыс. шт.	21	9,01	0,43	1,1	1,3	5	7,15	3,08	0,11	28	70
Кирпич на поддонах, тыс. шт	21	51,22	2,44	1,1	1,3	5	7,15	17,45	0,75	23,3	58,2
Арматурные изделия, т	21	17,7	0,84	1,1	1,3	12	17,16	14,4	0,7	20,6	41,2
Итого площадь открытых складов											169,4

Площадь закрытых складов

Таблица 8

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода Т, дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе Р _{скл}	Площадь склада		Фактическая площадь склада S, м ²
		Общая на расчетный период	Суточная Р _{общ./Т}	К ₁	К ₂	Нормативный Т _н	Расчетный Т _р ·К ₁ ·К ₂		Нормативная V, м ²	Расчетная F, м ²	
Оконные блоки, шт.	5	52	14,9	1,1	1,3	8	11,44	52	20	2,6	6,5
Дверные блоки, шт.	3	42	14	1,1	1,3	8	11,44	42	25	1,68	4,2
Итого площадь закрытых складов											10,7

Площадь навесов

Таблица 9

Наименование изделий, материалов и конструкций	Продолжительность периода Т, дн.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе Р _{скл}	Площадь склада		Фактическая площадь склада S, м ²
		Общая на расчетный период	Суточная Р _{общ./Т}	К ₁	К ₂	Нормативный Т _н	Расчетный Т _р ·К ₁ ·К ₂		Нормативная V, м ²	Расчетная F, м ²	
Утеплитель Лайнрок Венти, м ³	13	121,5	9,35	1,1	1,3	5	7,15	66,9	2	33,5	55,8
Кровельный ковер, рулоны	8	51	6,38	1,1	1,3	8	11,44	51	20	2,55	4,25
Итого площадь навесов											60,05

Итого общая площадь складов 240,15 м².

4.1.11. Предложения по обеспечению контролю качества строительных и монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов.

Контроль качества включает в себя:

- входной контроль рабочей документации, конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- операционный контроль отдельных строительных процессов или производственных операций;
- приемочный контроль строительно-монтажных работ.

При входном контроле проверить соответствие показателей качества получаемых материалов, изделий требованиям стандартов, технических условий, указанных в проектной документации или договоре подряда.

Проверить наличие и содержание сопроводительных документов поставщика, подтверждающих качество указанных материалов, изделий.

Результаты входного контроля должны быть документированы.

Материалы, изделия, несоответствие которых установленным требованиям выявлено входным контролем, следует отделить от пригодных и промаркировать. Работы с применением этих материалов, изделий и оборудования следует приостановить. Застройщик (заказчик) должен быть извещен о приостановке работ и ее причинах.

Операционным контролем исполнителю работ необходимо проверить:

- соответствие последовательности и состава выполняемых технологических операций технологической и нормативной документации, распространяющейся на данные технологические операции;

- соблюдение технологических режимов, установленных технологическими картами и регламентами;

- соответствие показателей качества выполнения операций и их результатов требованиям проектной и технологической документации, а также распространяющейся на данные технологические операции нормативной документации.

Результаты операционного контроля должны быть документированы.

В процессе строительства выполнять оценку выполненных работ, результаты которых влияют на безопасность объекта, но в соответствии с принятой технологией становятся недоступными для контроля после начала выполнения последующих работ, а также выполненных строительных конструкций и участков инженерных сетей, устранение дефектов которых, выявленных контролем, невозможно без разборки или повреждения последующих конструкций и участков инженерных сетей. В указанных контрольных процедурах могут участвовать представители соответствующих органов государственного надзора, авторского надзора, а также, при необходимости, независимые эксперты. Исполнитель работ, не позднее, чем за три рабочих дня должен известить остальных участников о сроках проведения указанных процедур.

Результаты приемки работ, скрывааемых последующими работами, в соответствии с требованиями проектной и нормативной документации оформляются актами освидетельствования скрытых работ. На всех стадиях строительства с целью проверки эффективности ранее выполненного производственного контроля должен выборочно осуществляться инспекционный контроль.

По результатам производственного и инспекционного контроля качества строительно-монтажных работ должны разрабатываться мероприятия по устранению выявленных дефектов, при этом также должны учитываться требования авторского надзора проектных организаций и органов государственного надзора и контроля, действующих на основании специальных положений.

Контроль качества строительно-монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых оборудования, конструкций и материалов производить согласно требованиям раздела 6 СНиП 12-01-2004.

4.1.12. Предложения по организации службы геодезического и лабораторного контроля.

В соответствии с СП 126.13330.2012 «Геодезические работы в строительстве» на стадии подготовки площадки к строительству создается геодезическая разбивочная основа, служащая для планового и высотного обоснования при выносе осей зданий, сооружений, трасс коммуникаций, железнодорожных путей, а также для геодезического обеспечения на всех стадиях строительства.

Главной задачей геодезической службы является своевременное и качественное выполнение комплекса геодезических работ как составной части технологического процесса строительного производства, обеспечивающих точное соответствие проекту геометрических параметров, координат и высотных отметок зданий, сооружений, железнодорожных путей при их размещении и строительстве.

Геодезическую разбивку выполняет заказчик, с одновременной установкой строительного репера.

Очередность выполнения геодезических работ:

1. Для подготовительного периода:

создание планового и высотного обоснования; закрепление выносок основных осей знаками; установка и определение отметок реперов; разбивка и закрепление промежуточных осей сооружения.

2. Для подземной части здания:

разбивка контура котлована и перенос осей и высот на дно котлована; передача осей и высот на обноски; разбивочные работы при устройстве фундаментов.

3. Для надземной части здания:

передача основных осей и отметок на цоколь и монтажные горизонты; детальная разбивка и закрепление осей и отметок на монтажном горизонте; разбивка и закрепление рисков под монтаж элементов; установка маяков; выверка в процессе установки строительных конструкций в проектное положение; производство исполнительной съемки и составление отчетной документации.

4. Для инженерных сетей:

плановая разбивка сетей; контроль за глубиной отрывки траншей, плановой и высотной установкой коммуникаций; исполнительные съемки проложенных сетей.

5. Для монтажа технологического оборудования:

определение проектного положения оборудования; контроль при установке и закреплении; исполнительные съемки.

6. Для вертикальной планировки:

определение и закрепление линий нулевых работ; трассирование линий заданного уклона, закрепление точек; перенос и закрепление в натуре проектных плоскостей; исполнительные съемки спланированных территорий.

В соответствии со СНиП 12-01-2004 геодезический контроль точности геометрических параметров зданий заключается в следующем:

- геодезической (инструментальной) проверке соответствия положения элементов, конструкций и частей здания и инженерных сетей проектным требованиям в процессе их монтажа и временного закрепления (при операционном контроле);

- исполнительной геодезической съемке планового и высотного положения элементов, конструкций и частей здания, постоянно закрепленных по окончании монтажа (установки, укладки), а также фактического положения инженерных сетей.

Дополнительную геодезическую съемку подземных инженерных сетей следует выполнять до засыпки траншеи.

Результаты геодезической (инструментальной) проверки при операционном контроле должны быть зафиксированы в общем журнале работ.

Операционный контроль должен выполняться производителями работ и мастерами, а самоконтроль исполнителями работ. К операционному контролю надлежит также привлекать строительные лаборатории в геодезические службы.

В процессе строительства необходимо следить за сохранностью и устойчивостью знаков геодезической разбивочной основы.

Все геодезические работы на строительстве должны выполняться в соответствии с проектом производства геодезических работ (ППР).

Строительная организация должна заключить договор с аккредитованной лабораторией на выполнение тех видов испытаний, которые не может выполнить собственными силами.

При производстве работ руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001, техническими условиями на производство строительно-монтажных работ, указаниями типовых проектов по работе в зимних условиях.

4.1.13. Перечень требований, которые должны быть учтены в рабочей документации, разрабатываемой на основании проектной документации, в связи с принятыми методами возведения строительных конструкций и монтажа оборудования.

Выполнять принятые в проекте организации строительства решения по:

- срокам строительства объекта;
- организации строительного хозяйства площадки, разработанных в стройгенплане;
- технологической последовательности работ при возведении здания и его отдельных элементов;
- контролю качества строительно-монтажных работ, а также поставляемых на площадку и монтируемых конструкций;
- организации службы геодезического и лабораторного контроля;
- обеспечению потребности строительства в кадрах, временных зданиях и сооружениях, электроэнергии, воде, паре, основных строительных машинах и механизмах;
- охране окружающей среды;

- охране труда;
- технике безопасности на строительной площадке.

При разработке проекта организации строительства использованы нормативно-методическая и справочная литература по организации строительного производства, безопасным условиям ведения строительного-монтажных работ и нормированию продолжительности строительства.

4.1.14. Обоснование потребности в жилье и социально-бытовом обслуживании персонала, участвующего в строительстве.

Работодатель должен обеспечить работников, занятых в строительстве, санитарно-бытовыми помещениями. Подготовка к эксплуатации санитарно-бытовых помещений должна быть закончена до начала производственных работ.

Обеспечение строительства общественными, культурно-бытовыми, складскими и производственными помещениями должно производиться с использованием инвентарных зданий (передвижных, контейнерных и сборно-разборных)

4.1.15. Перечень мероприятий и проектных решений по определению технических средств и методов работы, обеспечивающих выполнение нормативных требований охраны труда.

1. При производстве строительного-монтажных работ следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 и СНиП 12-04-2002 «Безопасность в строительстве», ППБ-01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации», «Правил устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных механизмов Госгортехнадзора », ПБ-10-382-00 ПУЭ «Правила устройства электроустановок», СП 12-135-2003 «Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления надзора, в том числе Минстроем России.

2. Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СНиП 3.05.06-85, СНиП 12-04-2002 и инструкциями по отдельным видам работ. Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, подкрановых путей, инженерных сетей, путей транспортирования, оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии с проектом с соблюдением требований

СНиП 12-03-2001, ППБ 01-03 и СП 12-103-2002.

3. Перед допуском к работе и в процессе выполнения работ производится обучение и проводится инструктаж по безопасности труда по типовым инструкциям

СП 12-135-2003.

4. К монтажным, электросварочным, погрузочно-разгрузочным работам с применением транспортных и грузоподъемных машин, управлению строительными машинами допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие профессиональные навыки, прошедшие обучение безопасным методам и приемам этих работ, и получившие соответствующее удостоверение.

5. Применяемые во время работ строительные машины, транспортные средства, производственное оборудование, средства механизации и оснастки, ручные машины и инструменты должны соответствовать требованиям государственных стандартов по безопасности труда.

6. Рабочие и руководители должны быть обеспечены спецодеждой и другими

средствами индивидуальной защиты в соответствии с «Типовыми отраслевыми нормами».

7. Допуск посторонних лиц на территорию строительства запрещен. Площадку строительства во избежание доступа посторонних лиц предусмотрено оградить временным ограждением на период строительства.

8. Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и окружающей среды, пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

9. Опасные зоны постоянно действующих и потенциально действующих опасных производственных факторов должны быть ограждены защитным и сигнальным ограждением ГОСТ 23407-78 и по границе выставлены предупредительные знаки и надписи, видимые в любое время суток. Ограждения, примыкающие к местам массового перехода людей, необходимо оборудовать сплошным защитным козырьком.

10. На строительной площадке и в бытовом городке необходимо максимально соблюдать требования пожарной безопасности, с целью исключения возгораний. Не разжигать костров вблизи существующих зданий и сооружений. Не оставлять включенными нагревательные приборы в бытовых помещениях. Сушку рабочей одежды и обуви осуществлять в специальных помещениях, сушилках, оборудованных для этих целей.

11. Места производства сварочных и других огневых работ (варка битума при производстве гидроизоляционных) оградить и оборудовать первичными средствами пожаротушения.

4.1.16. Описание проектных решений и мероприятий по охране окружающей среды в период строительства.

В целях охраны окружающей среды проектом организации строительства предусматривается комплекс мероприятий, направленных на рациональное использование природных ресурсов и на предотвращение загрязнения окружающей среды и снижения уровня шума в процессе строительства:

- применение электроэнергии взамен твердого жидкого топлива для разогрева материалов и воды, сушке помещений, оттаивания мерзлого грунта;

- приготовление бетонов и растворов на растворно-бетонных узлах строительной организации;
- устранение открытого хранения, погрузки сыпучих материалов (применение контейнеров, специальных транспортных средств и пневмоперегрузочных устройств);
- применение бетоновоза (миксера) для перевозки бетонов и растворов;
- оптимизация поставок и потребление растворов и бетонов (товарных), уменьшение образования их отходов;
- вывозка строительного мусора в отвал.
- соблюдение технологии и обеспечение качества выполняемых работ, исключающие их переделки.

- периодический полив поверхности площадки и проездов для уменьшения запылённости. Уменьшение и устранение запылённости должно быть обеспечено за счёт соблюдения правил подготовки строительной площадки и эксплуатации машин и механизмов, сокращения и совмещения операций цикла перегрузки пылящих материалов.

- организованный сбор лома чёрных металлов для дальнейшей передачи на переработку.

Не допускается слив неочищенных производственных сточных вод в открытые канавы и водоемы, загрязнение местности горючесмазочными материалами и химическими веществами.

Сбор и удаление отходов, содержащих токсические вещества, следует осуществлять в закрытые контейнеры или плотные мешки, исключая ручную погрузку.

Захоронение неутилизированных отходов, содержащих токсические вещества, необходимо производить в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Не допускается сжигание на территории стройплощадки строительных отходов.

Емкости для хранения и места складирования, разлива, раздачи горючесмазочных материалов и битума оборудуются специальными приспособлениями и выполняются мероприятия для защиты почвы от загрязнения.

Бытовой мусор и нечистоты следует регулярно удалять с территории стройплощадки в установленной порядке и в соответствии с требованиями действующих санитарных норм.

Землю и земельные угодья, нарушенные при строительстве, следует рекультивировать к началу сдачи объекта в эксплуатацию.

На период строительства использовать воду хозяйственно - бытового качества от существующих сетей водопровода.

На период строительства установить на территории биотуалеты.

Заправку строительной техники осуществлять на площадках с твердым покрытием, исключающим попадание ГСМ в почву, на базе генподрядной организации.

4.1.17. Описание проектных решений и мероприятий по охране объектов в период строительства

Охрана строительного объекта заключается в предотвращении хищений материалов, находящихся на территории и используемые при строительстве

Охрана стройплощадки включает в себя:

- обеспечение контрольно-пропускного режима на территорию стройки
- контроль движения автотранспорта
- запрет выезда автотранспорта с грязными колесами
- обеспечение сохранности материальных ценностей
- соблюдение порядка и установленного режима
- пресечение любых факторов воровства
- обход объекта и профилактический осмотр всех помещений и территории после окончания рабочего периода

По периметру стройплощадки устроено ограждение, на въезде установлен контрольно-пропускной пункт (КПП) (см. лист 9 графической части) .

4.1.18. Обоснование принятой продолжительности строительства объекта капитального строительства и отдельных этапов.

Определение нормативной продолжительности строительства здания производим по СНиП 1.04.03 – 85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

Объем здания составляет 3245 тыс. м³

Согласно СНиП 1.04.03 – 85* часть 2, раздела 3. «Непроизводственное строительство», подраздела 2 «Коммунальное хозяйство» нормативная продолжительность строительства здания определена применительно к «Зданиям юридических учреждений» объемом 1,3 тыс. м³ и 4,8 тыс. м³:

Таблица 10

Объем, тыс. м ³	Общая продолжительность строительства, мес.	Норма задела в % от сметной стоимости по месяцам							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1,3	7	13	26	39	52	65	78	100	-
4,8	8	8	16	26	38	50	63	81	100

Применим метод линейной интерполяции:

$$7 + \frac{(3,25 - 1,3) \cdot 1}{4,8 - 1,3} = 7,56 \text{ мес.}$$

Согласно п.10 СНиПа применим поправочный коэффициент 1,2 (г. Красноярск):

$$T_{\text{расч}} = 7,56 \cdot 1,2 = 9,06 \text{ мес} \approx 9 \text{ мес.}$$

Определим заделы по капитальным вложениям для расчетной продолжительности строительства:

Для определения показателей задела определим коэффициенты:

$$\delta_1 = \frac{8}{9} \cdot 1 = 0,89 \quad \delta_2 = \frac{8}{9} \cdot 2 = 1,77 \quad \delta_3 = \frac{8}{9} \cdot 3 = 2,67$$

$$\delta_4 = \frac{8}{9} \cdot 4 = 3,55 \quad \delta_5 = \frac{8}{9} \cdot 5 = 4,44 \quad \delta_6 = \frac{8}{9} \cdot 6 = 5,33$$

$$\delta_7 = \frac{8}{9} \cdot 7 = 6,22 \quad \delta_8 = \frac{8}{9} \cdot 8 = 7,11 \quad \delta_9 = \frac{8}{9} \cdot 9 = 8$$

Таблица 11

Ко-эф-т	Месяц								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
δ_i	0,8 9	1,7 7	2,6 7	3,5 5	4,4 4	5,3 3	6,2 2	7,1 1	8
α_i	0,8 9	0,7 7	0,6 7	0,5 5	0,4 4	0,3 3	0,2 2	0,1 1	0

Определяем задел по капитальным вложениям по месяцам:

$$K_{\text{мес.1}} = 0 + (8 - 0) \cdot 0,89 \approx 7\%$$

$$K_{\text{мес.2}} = 8 + (16 - 8) \cdot 0,77 \approx 14\%$$

$$K_{\text{мес.3}} = 16 + (26 - 16) \cdot 0,67 \approx 23\%$$

$$K_{\text{мес.4}} = 26 + (38 - 26) \cdot 0,55 \approx 33\%$$

$$K_{\text{мес.5}} = 38 + (50 - 38) \cdot 0,44 \approx 43\%$$

$$K_{\text{мес.6}} = 50 + (63 - 50) \cdot 0,33 \approx 54\%$$

$$K_{\text{мес.7}} = 63 + (81 - 63) \cdot 0,22 \approx 67\%$$

$$K_{\text{мес.8}} = 81 + (100 - 81) \cdot 0,11 \approx 83\%$$

$$K_{\text{мес.9}} = 100\%$$

Распределение объемов капитальных вложений, %, по месяцам:

Таблица 12

1 мес.	2 мес.	3 мес.	4 мес.	5 мес.	6 мес.	7 мес.	8 мес.	9 мес.
7	14	23	33	43	54	67	83	100

Определение плановой продолжительности

Строительное производство представляет собой сложную организационно-технологическую систему, поэтому определяем плановую продолжительность строительства путем построения сетевого графика. Сетевой график позволяет наглядно отразить технологическую последовательность выполнения работ, а также взаимосвязь между ними.

Плановая продолжительность строительства составила 94 рабочих дня.

Карточка-определитель работ

№ п/п	Шифр работ	Обоснование, Нормативный источник	Наименование работ	Объем работ		Трудозатраты			Процент выполнения норм	Продолжительность в днях	Количество смен	Количество работающих в смену	Состав звена		Требуемые механизмы	
				Ед. изм.	Кол-во	нормативные		плано-вые					Профес-сия, разряд	Кол-во, чел.	Марка	Кол-во, шт.
						на ед. объема, чел.-ч.	на весь объем, чел.-см.									
Земляные работы																
1	2-4	§E2-1-35 т.1 4-а	Планировка бульдозером площадки механизир. способом	10 00 м ²	2,6 2	0,41	0,13	0,5	26	0,5	1	1	Маши- нист 6 р-1	1	Д З- 4	1
2	2-4	§E2-1-9 т.2 2а	Разработка грунта в отвал экскаваторами с обр. лопатой	10 0 м ³	12, 63	2,4	3,8	4,0	95	2	2	1	Маши- нист 6 р-1	1	Э О - 33 22 А	1
3	2-3	§E2-1-47 т.2 2а	Ручная до- работка грунта	м ³	30	0,85	3,2	4	80	0,5	2	4	Земле- коп 3р- 2	2		
Устройство нулевого цикла																
4	4-5	§ E4-1-49	Устройство бетонной подготовки	м ³	7,5 5	0,23	0,22	0,2	11 0	0,1	1	4	Бетон- щик 4р.-1,	2	А Б Н	1

													2р.-1		75 /3 3	
5	4-5	§ Е4-1-34	Установка деревянной щитовой опалубки фундаментов под колонны	м ² по в. опалуб.	39	0,62	3,0	2,4	12 5	0,3	2	4	Бетонщик 4р.-2, 2р.-2	4	К С- 58 71	1
6	4-5	§ Е4-1-44	Установка арматуры фундаментов под колонны	Сетка	12	0,17	0,25	0,16	10 0	0,03	2	4	Бетонщик 4р.-2, 2р.-2	4	К С- 58 71	1
7	4-5	§ Е4-1-49	Бетонирование фундамента под колонны	м ³	11	0,42	0,6	0,56	10 7	0,07	2	4	Бетонщик 4р.-2, 2р.-2	4	К С- 58 71	1
8	10-16	§ Е4-1-34	Разборка деревянной опалубки фундаментов под колонны	м ²	39	0,15	0,73	0,7	10 5	0,1	2	4	Бетонщик 4р.-2, 2р.-2	4	К С- 58 71	1
9	8-10	§ Е4-1-37, Б, т. 4, 1а	Установка крупнощитовой опалубки стен подвала	м ² по в. опалуб.	62 6	0,28	21,9	21	10 4	3,5	2	3	Слесарь строит. 4р.-1, 3р.-2	3	К С- 58 71	1
10	8-10	§ Е4-1-44	Установка арматуры для стен подвала	Сетка	46	0,17	7,82	8	98	1	2	4	Бетонщик 4р.-2, 2р.-2	4	К С- 58 71	1
11	8-10	§ Е4-1-49	Бетонирование стен подвала	м ³	62, 6	1,6	12,5	12	10 4	1,5	2	4	Бетонщик 4р.-2,	4	К С- 58	1

													2р.-2		71	
1 2	10- 16	§ Е4-1- 37, В, т. 4, 16	Разборка крупнощи- товой опа- лубли стен подвала	м ²	62 6	0,11	8,6	9	96	1, 5	2	3	Сле- сарь строит. 4р-1, 3р-2	3	К С- 58 71	1
1 3	5-8	§ Е4-1- 44	Установка арматуры для колонн подвала	ка рк ас	12	1,1	1,65	1,6	10 3	0, 4	1	4	Арма- турщик 4р.-2, 2р.-2	4	К С- 58 71	1
1 4	5-8	§ Е4-1- 37, В, т. 5, 1а	Установка крупнощи- товой опа- лубли ко- лонн подва- ла	м ² по в. оп ал уб	63	0,19	1,5	1,5	10 0	0, 5	1	3	Сле- сарь строит. 4р-1, 3р-2	3	К С- 58 71	1
1 5	5-8	§ Е4-1- 49	Бетонирова- ние колонн подвала	м ³	6,5	0,42	0,35	0,4	87 ,5	0, 1	1	4	Бего- нщик 4р.-2, 2р.-2	4	К С- 58 71	1
1 6	10- 16	§ Е4-1- 37, В, т. 5, 16	Разборка крупнощи- товой опа- лубли ко- лонн	м ²	63	0,14	1,1	1,2	92	0, 4	1	3	Сле- сарь строит. 4р-1, 3р-2	3	К С- 58 71	1
1 7	10- 15	§Е11-40	Гидроизо- ляция фун- даментов и стен подвала	10 0 м2	3,5	6,7	2,9	3	97	0, 5	2	3	Гидро- изоли- ровщик 4р-1, 3р-1, 2р.-1	3		
1 8	16- 18	§Е2-1- 58 т.2 4а	Обратная засыпка грунта бульдозера- ми	10 0 м ³	8	0,5	0,5	0,5	10 0	0, 5	1	1	Маши- нист 6 р-1	1	Д 3- 4	1
Устройство надземной части																

19	19-21, 24-26, 29-31	ТК на устройство монолитных колонн	Устройство монолитных колонн	м³	19			184		21	1	4	Маши- нист бр.-1 Бетон- щик 4р-1; 2р-1; Свар- щик 5р-2	4	К С- 58 71	1
20	19-20, 24-25, 29-30	§Е3-6 т.2 4а	Кладка наружных стен из бетонных камней	м³	106	1,8	23,8	24	99	3	2	4	Ка- мен- щик 3р-4	4	-	-
21	19-20, 24-25, 29-30	§Е3-3 т.3 5б	Кладка стен лестничной клетки из кирпича	м³	130	2,8	45,5	45	101	5,5	2	4	Ка- мен- щик 3р-4	4	-	-
22	21-24, 26-29, 31-34	§Е4-1-33 т.3 5б	Устройство лесов для опалубки перекрытий	10 0м сто ек	1,54	6	1,2	1,5	80	0,5	1	3	Плот- ник 4р- 1, 3р-2	3	К С- 58 71	1
23	21-24, 26-29, 31-34	§Е4-1-34 т.5 3а	Монтаж опалубки перекрытий	1м 2 оп ал уб ки	980	0,22	27	27	100	3,5	2	4	Плот- ник 4р- 2, 3р-2	4	-	-
24	21-24, 26-29,	§Е4-1-44 т.5 б	Установка арматуры перекрытий	Се тка	256	0,17	5,4	4	135	0,5	2	4	Арма- турщик 4р.-2, 2р.-2	4	К С- 58 71	1

	31-34															
25	21-24, 26-29, 31-34	§ Е4-1-49, Т.2, 10а	Бетонирование перекрытий	м3	151	0,98	18,5	18,5	100	2,5	2	4	Бетонщик 4р.-2, 2р.-2	4	КС-5871	1
26	22-23, 27-28, 32-33	§Е4-1-34 т.5 3б	Разборка опалубки перекрытий	1м2 опалубки	980	0,09	11	12	92	1,5	2	4	Плотник 4р-3, 3р-3	4	-	-
27	50-86	СЦМ-401-0085	Устройство крылец	100 м³	0,052	451,94	2,93	3	98	0,5	2	3	Бетонщик 4р.-2, 2р.-1	3	КС-5871	1
Устройство рулонной кровли																
28	34-39	ТК на устройство рулонной кровли	Устройство рулонной кровли	100 м2	2,52			371,55		4	1	4	Кровельщик 4р.-1, 3р.-1, изоляровщики 4р.-1, 3р.-1	4	КС-5871	1
Заполнение проемов																
29	34-35	У 10-75	Установка оконных блоков	1 м² проема	140,4	1,15	20,2	20	101	2,5	2	4	Плотник 4 разр.-2; 2 разр.-2;	4	-	-
30	35-36	У 10-107	Установка дверных	1 м²	105,8	0,89	11,8	12	98	1,5	2	4	Плотник	4	-	-

			блоков	пр ое ма										4 разр.- 2; 2 разр.- 2;			
3 1	35- 37	У 15- 701	Остекление оконных блоков	10 0м ² пр ое ма	1,2 7	55	8,73	9	97	1	2	5	Сте- коль- щик 1 разр.- 2; 2 разр.- 2; 3 разр.- 1;	5	-	-	
Отделочные работы в подвале																	
3 2	39- 42	§Е19-39 №1	Уплотнение грунта щеб- нем	10 0м ²	2,3 2	15	4,35	4	10 9	0, 5	2	4	Бе- тонщ- ик 3р-1; 2р-3;	4	-	-	
3 3	42- 43	§Е11-39 т.2 №1	Гидроизоля- ция пола	10 0м ²	2,3 2	4,5	1,31	1	13 1	0, 5	1	2	Гид- рои- золи- ров- щик 4р-1; 2р-1	4	-	-	
3 4	43- 44	§Е19-44 №3	Устройство стяжки под пол	10 0м ²	2,3 2	8,5	2,47	2,5	98	0, 5	2	4	Бе- тонщ- ик 3р-3; 2р-1;	4	-	-	
3 5	47- 86	§Е19-19 т.1 №2-а	Устройство покрытий пола из ке- рамичес-ких плиток	м ²	29 6	1,0	37	36	10 3	4, 5	2	4	Обли- цовщик 4р-2; 3р-2;	4	-	-	

3 6	44- 45	§Е8-1-2 т.1 №1-а	Оштукату- ривание стен	10 0м 2	8,2	4	4,1	4	10 3	0, 5	2	5	Штука- турщик 4р-2; 3р-2; 2р-1	5	-	-
3 7	46- 47	§Е8-1- 15 т.4 №33-б	Окраска стен водо- дисперсной краской	10 0м 2	8,2	4,5	4,6	4,5	10 2, 5	1	2	2	Маляр 3р-2	2	-	-
3 8	45- 46	§Е8-1- 15 т.4 №21-г	Окраска по- толков	10 0м 2	9,4	0,93	1,1	1	11 0	0, 5	1	2	Маляр 3р-2	2	-	-
Отделочные работы 1 этаж																
3 9	41- 57	§Е19-44 №1	Устройство стяжки под пол	10 0м 2	2,5 1	12,5	3,92	4	98	0, 5	2	4	Бе- тонщ- ик 3р-3; 2р-1;	4	-	-
4 0	81- 85	§Е19-13 т.3 - 1	Устройство чистых по- лов из лино- леума	м ²	13 9	0,13	2,26	2	11 3	0, 5	2	2	Обли- цовщик 4р-2; 3р-2;	4	-	-
4 1	61- 65	§Е19-19 т.1 №2-а	Устройство покрытий пола из ке- рамичес-ких плиток	м ²	11 2	1,0	14	12	11 7	1, 5	2	4	Обли- цовщик 4р-2; 3р-2;	4	-	-
4 2	57- 61	§Е8-1-2 т.1 №1-а	Оштукату- ривание стен	10 0м 2	1,2 5	4	0,63	1	63	0, 5	1	2	Штука- турщик 4р-2;	2	-	-
4 3	65- 69	§ Е4-1- 32, Т.2, 1, 6 ,8а	Монтаж пе- регородок из гипсокар- тонных ли- стов	м ²	26 0	1,34	43,6	36	12 1	1, 5	2	12	Мон- тажник констр. 4р-2, 3р-1	3	-	-

4 4	69- 73	§Е8-3- 13 т.1 №2-а	Облицовка стен ГКЛ	1м ²	55 3	0,36	24,9	20	12 4	1	2	10	Штука- турщик 4р-2; 3р-2; 2р-1	5	-	-
4 5	73- 77	§Е8-1- 15 т.6 №2-а	Шпатлева- ние стен по ГКЛ за один раз	10 0м ²	5,5 3	13	9	10	90	1	2	5	Маляр строи- тель- ный 3р-1	1	-	-
4 6	77- 81	§Е8-1- 15 т.4 №33-б	Окраска стен, колонн и перегород- док	10 0м ²	7,5 3	4,5	4,23	4	10 6	0, 5	2	4	Маляр 3р-2	2	-	-
4 7	85- 86	§Е8-3-7 т.1 №1а	Разметка подвесного потолка	10 м ²	23	2,4	6,9	7	99	1	2	4	Мон- тажник констр. 5р-1 4р-1	2	-	-
4 8	85- 86	§Е8-3-8 т.1 №1а	Монтаж ме- таллическо- го каркаса подвесного потолка	10 м уг ол ка	77, 1	2,5	24	24	10 0	2	2	6	Мон- тажник констр. 5р-1 4р-1	2	-	-
4 9	85- 86	§Е8-3- 10 т.1 №1	Облицовка подвесного потолка	м ²	23	0,56	1,61	2	80 ,5	0, 5	2	2	Мон- тажник констр. 4р-1 3р-1	2	-	-
2 этаж																
5 0	40- 41	§Е19-44 №1	Устройство стяжки под пол	10 0м ²	2,5 1	12,5	3,92	4	98	0, 5	2	4	Бе- тонщ- ик 3р-3; 2р-1;	4	-	-
5 1	79- 80	§Е19-13 т.3 - 1	Устройство чистых по-	м ²	18 4	0,13	3	3	10 0	0, 5	2	4	Обли- цовщик	4	-	-

			лов из линолеума										4р-2; 3р-2;			
5 2	60- 61	§Е19-19 т.1 №2-а	Устройство покрытий пола из керамических плиток	м ²	11	1,0	1,4	1,5	93	0,5	2	2	Облицовщик 4р-1; 3р-1;	2	-	-
5 3	78- 84	ТК на устройство полов из паркетных досок	Устройство покрытий из паркета	м ²	14 7					2,7	2	4	Паркетчик 4р-2, 3р-2	2		
5 4	55- 56	§Е8-1-2 т.1 №1-а	Оштукатуривание стен	10 0м ₂	0,9 3	4	0,47	0,5	94	0,5	1	1	Штукатурщик 4р-1;	1	-	-
5 5	63- 64	§ Е4-1-32, Т.2, 1, 6, ,8а	Монтаж перегородок из гипсокартонных листов	м ²	12 0	1,34	20,1	24	84	1	2	12	Монтажник констр. 4р-2, 3р-1	3	-	-
5 6	67- 68	§Е8-3-13 т.1 №2-а	Облицовка стен ГКЛ	1м ₂	18 5,3	0,36	8,3	10	83	0,5	2	10	Штукатурщик 4р-2; 3р-2; 2р-1	5	-	-
5 7	71- 72	§Е8-1-15 т.6 №2-а	Шпатлевание стен по ГКЛ за один раз	10 0м ₂	1,8 5	13	3	3	10 0	0,5	2	3	Маляр строительный 3р-1	1	-	-
5 8	75- 76	§Е8-1-15 т.4 №33-б	Окраска стен, колонн и перегородок	10 0м ₂	7,5 3	4,5	4,23	4	10 6	0,5	2	4	Маляр 3р-2	2	-	-
5 9	84- 85	§Е8-3-7 т.1 №1а	Разметка подвешного	10 м ²	23	2,4	6,9	7	99	1	2	4	Монтажник	2	-	-

			потолка										констр. 5р-1 4р-1			
6 0	84- 85	§Е8-3-8 т.1 №1а	Монтаж ме- таллическо- го каркаса подвесного потолка	10 м уг ол ка	77, 1	2,5	24	24	10 0	2	2	6	Мон- тажник констр. 5р-1 4р-1	2	-	-
6 1	84- 85	§Е8-3- 10 т.1 №1	Облицовка подвесного потолка	м ²	23 0	0,36	10,35	12	86	1	2	6	Мон- тажник констр. 4р-1 3р-1	2	-	-
3 этаж																
6 2	39- 40	§Е19-44 №1	Устройство стяжки под пол	10 0м ²	2,5 1	12,5	3,92	4	98	0, 5	2	4	Бе- тонщ- ик 3р-3; 2р-1;	4	-	-
6 3	74- 78	§Е19-13 т.3 - 1	Устройство чистых по- лов из лино- леума	м ²	14 8	0,13	2,4	2	12 0	0, 5	2	2	Обли- цовщик 4р-2; 3р-2;	4	-	-
6 4	54- 58	§Е19-19 т.1 №2-а	Устройство покрытий пола из ке- рамичес-ких плиток	м ²	54, 3	1,0	6,8	6	11 3	0, 5	2	6	Обли- цовщик 4р-1; 3р-1;	2	-	-
6 5	78- 82	ТК на устрой- ство по- лов из паркет- ных до- сок	Устройство покрытий из паркета	м ²	27					0, 5	2	4	Пар- кетчик 4р-2, 3р-2	4	-	-
6 6	40- 54	§Е8-1-2 т.1 №1-а	Оштукату- ривание	10 0м	0,6	4	0,3	0,5	60	0, 5	1	1	Штука- турщик	1	-	-

			стен	2									4р-1;			
6 7	58- 62	§ Е4-1- 32, Т.2, 1, 6 ,8а	Монтаж пе- регородок из гипсокар- тонных ли- стов	м ²	12 0	1,34	20,1	24	84	1	2	12	Мон- тажник констр. 4р-2, 3р-1	3	-	-
6 8	62- 66	§Е8-3- 13 т.1 №2-а	Облицовка стен ГКЛ	1м ²	15 9	0,36	7,16	6	11 9	0, 5	2	6	Штука- турщик 4р-1; 3р-1; 2р-1	3	-	-
6 9	66- 70	§Е8-1- 15 т.6 №2-а	Шпатлева- ние стен по ГКЛ за один раз	10 0м ²	1,5 9	13	2,6	3	87	0, 5	2	3	Маляр строи- тель- ный 3р.-1	1	-	-
7 0	70- 74	§Е8-1- 15 т.4 №33-б	Окраска стен, колонн и перегород- док	10 0м ²	7,7 4	4,5	4,35	4	10 9	0, 5	2	4	Маляр 3р-2	2	-	-
7 1	82- 84	§Е8-3-7 т.1 №1а	Разметка подвесного потолка	10 м ²	21, 6	2,4	6,9	7	99	1	2	4	Мон- тажник констр. 5р-1 4р-1	2	-	-
7 2	82- 84	§Е8-3-8 т.1 №1а	Монтаж ме- таллическо- го каркаса подвесного потолка	10 м уг ол ка	77, 1	2,5	24	24	10 0	2	2	6	Мон- тажник констр. 5р-1 4р-1	2	-	-
7 3	82- 84	§Е8-3- 10 т.1 №1	Облицовка подвесного потолка	м ²	21 6	0,36	9,72	8	12 2	1	2	4	Мон- тажник констр. 4р-1 3р-1	2	-	-
									Σ	95						

Инженерные коммуникации															
7 5	34- 38, 38- 53, 53- 86		Внутренние с/т работы	%	10		-	21	-	9, 5	1	1			
7 6	34- 52, 52- 86		Внутренние электромон- тажные ра- боты	%	8		-	17	-	7, 5	1	1			
7 7	34- 51, 51- 86		Внутренние слаботочные работы	%	2		-	4	-	2	1	1			
			Основные сети и обо- рудование	%	9			19		8, 5					
7 9	4-13		Наружное теплоснаб- жение	%	35		-	7	-	3	1	1			
8 0	4-14		Наружный водопровод и канализа- ция	%	35		-	7	-	3	1	1			
8 1	4-11		Наружное электро- снабжение	%	25			5	-	2	1	1			
8 2	4-12		Наружные слаботочные сети	%	5			1	-	0, 5	1	1			
			Благо- устройство территории	%	9					8, 5					
8 4	39- 49		Дороги и проезды	%	50			6,5	-	4, 5	1	1			
8	49-		Озеленение	%	35			4,5	-	3	1	1			

5	50															
8 6	50- 86		Малые фор- мы	%	15			2	-	1	1	1				
8 7	1-2		Подготови- тельный период							22						
8 8	86- 87		Сдача объ- екта							7						
									Σ	16 0						

5. ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение прогнозной стоимости возведения Административного здания следственного комитета по пр.Мира в г.Красноярске на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС)

Сметные расчеты, выполняемые с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС), используются при планировании инвестиций (капитальных вложений) и составляются на основе МДС 81-02-12-2011 «Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов» – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непроизводственного назначения и инженерной инфраструктуры.

Показатели НЦС включают в себя:

- затраты на строительство объектов капитального строительства, отвечающие градостроительным и объемно-планировочным требованиям, предъявляемым к современным объектам повторно применяемого проектирования (типовая проектная документация), а также затраты на строительство индивидуальных зданий и сооружений, запроектированных с применением типовых (повторно применяемых) конструктивных решений;
- затраты, предусмотренные действующими нормативными документами в сфере ценообразования для выполнения работ при строительстве объекта в нормальных (стандартных) условиях, не осложненных внешними факторами;
- затраты на приобретение строительных материалов и оборудования, затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин (механизмов); накладные расходы и сметную прибыль; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты на производство работ в зимнее время; затраты, связанные с получением заказчиком и проектной организацией исходных данных, технических условий на проектирование, проведение необходимых согласований по проектным решениям; расходы на страхование (в том числе строительных рисков);

– затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, содержание службы заказчика строительства и строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

При определении стоимости возведения объекта был использован НЦС 81-02-02 «Административные здания»

Определение прогнозной стоимости планируемого к строительству объекта в региональном разрезе рекомендуется осуществлять с применением коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства по формуле:

$$C_{\text{ПП}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_C \times K_{\text{тр}} \times K_{\text{рег}} \times K_{\text{зон}} \right) + 3p \right] \times I_{\text{ПП}} + \text{НДС} \quad (5.1)$$

где НЦС_i - используемый показатель государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

N - общее количество используемых показателей государственного сметного норматива - укрупненного норматива цены строительства по конкретному объекту для базового района (Московская область) в уровне цен на начало текущего года;

M - мощность планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

$I_{\text{ПП}}$ - прогнозный индекс, определяемый в соответствии с МДС 81-02-12-2011 на основании индексов цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемых для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

$K_{\text{тр}}$ - коэффициент перехода от цен базового района (Московская область) к уровню цен субъектов Российской Федерации, применяемый при расчете планируемой стоимости строительства объектов, финансируемых с привлечением средств федерального бюджета, определяемых на основании

государственных сметных нормативов - нормативов цены строительства; величина указанных коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (Приложение №1 к МДС 81-02-12-2011);

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (Приложение №3 к МДС 81-02-12-2011);

$K_{зон}$ - коэффициент зонирования, учитывающий разницу в стоимости ресурсов в пределах региона (Приложение №2 к МДС 81-02-12-2011);

Z_p - дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету, в порядке, предусмотренном Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (МДС 81-35.2004), утвержденной Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по строительству и жилищно-коммунальному комплексу от 5 марта 2004 г. N 15/1 (по заключению Министерства юстиции Российской Федерации в государственной регистрации не нуждается; письмо от 10 марта 2004 г. N 07/2699-ЮД);

$НДС$ - налог на добавленную стоимость.

Определение значения прогнозного индекса-дефлятора осуществляется по формуле:

$$I_{ПР} = I_{н.сmp.} / 100 \times (100 + \frac{I_{н.н.} - 100}{2}) / 100, \quad (5.2)$$

где $I_{н.сmp.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза

социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

$I_{н.п.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства объекта в процентах.

Прогнозная стоимость строительства Административного здания следственного комитета по пр. Мира в г. Красноярске общей площадью 1077,8 кв.м. для г. Красноярска представлена в Таблице 5.1

Таблица 5.1 - Прогнозная стоимость строительства Административного здания следственного комитета по пр. Мира в г. Красноярске

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2014, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Стоимость общей площади	НЦС 81-02-02-2014, табл. 02-01-001, расценка 02-01-001-001	1 кв.м.	1077,8	40,11	43 230,56
2	Коэффициент на стесненность	НЦС 81-02-02-2014, п.19 Общих указаний			1,08	
5	Стоимость строительства с учетом коэффициента на стесненность					46 689,00

	Поправочные коэффициенты					
6	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона)	МДС 81-02-12-2011 Приложение 2			1	
7	Регионально-климатический коэффициент	МДС 81-02-12-2011, Приложение 1			1,09	
	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий					450 891,01
	Продолжительность строительства		мес.	10		
	Начало строительства	01.04.2016				
	Окончание строительства	01.02.2017				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2014 по 01.01.2015 = 106,9%; Ипл.п. с 01.01.2015 по 31.12.2016 = 106,2%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,10	

	Всего стоимость строительства с учетом срока строительства					55 980,11
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	18		10 076,42
	Всего с НДС					66 056,53

5.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитных колонн административного здания следственного комитета по пр.Мира в г.Красноярске

Локальные сметы составляют на отдельные виды работ и затрат на основе объёмов строительных работ по чертежам, спецификациям и другой документации в строительстве принятых методов производства работ. Они делятся на общестроительные, специальные, внутренние санитарно – технического оборудования, монтаж оборудования. В данной дипломной работе представлен локальный сметный расчет на устройство монолитных колонн.

Сметная документация составлена на основании МДС 81-35.2004 «Методические указания по определению стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации».

Для составления сметной документации применены территориальные единичные расценки на строительные и монтажные работы строительства объектов промышленно – гражданского назначения, составление в нормах и базисных ценах 2001г. (редакция 2010).

При составление локальной сметы на общестроительные работы был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в

следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитана на 1 кв. 2016г. с использованием индексов пересчета сметной стоимости, устанавливаемых Филиалом ФГУ «ФЦЦС» в г. Красноярске (Информационно-справочные материалы ИСМ 81-24-2016-02 №2 (1 квартал 2016г) Красноярский край).

Индексы для данного объекта строительства, имеют следующие значения:

ОЗП= 16,71 – основная заработная плата, [48];

ЭМ= 6,78 – эксплуатация машин и механизмов, [48];

МАТ= 4,19 – материалы, [48].

Исходные данные для определения сметной стоимости строительно-монтажных работ:

Размеры накладных расходов приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда, согласно [38];

Размеры сметной прибыли приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда, согласно [39];

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

- непредвиденные затраты – 2%, [40];

Налог на добавленную стоимость - 18% [50].

Локальный сметный расчет на устройство монолитных колонн административного здания следственного комитета по пр. Мира в г. Красноярске представлен в приложении А. Сметная стоимость устройства монолитных колонн по состоянию на 1 квартал 2016 года составляет 561 799,18 рублей.

5.3 Основные технико-экономические показатели проекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах.

Планировочный коэффициент, определяется отношением полезной площади к общей, зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение полезной и вспомогательной площади, тем экономичнее проект:

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}} = \frac{1025,92}{1077,8} = 0,95 \quad (5.1)$$

где $S_{пол}=1025,92 \text{ м}^2$ – полезная площадь здания;

$S_{общ}= 1077,8 \text{ м}^2$ – общая площадь здания.

Объемный коэффициент, определяется отношением объема здания к полезной площади, зависит от общего объема здания:

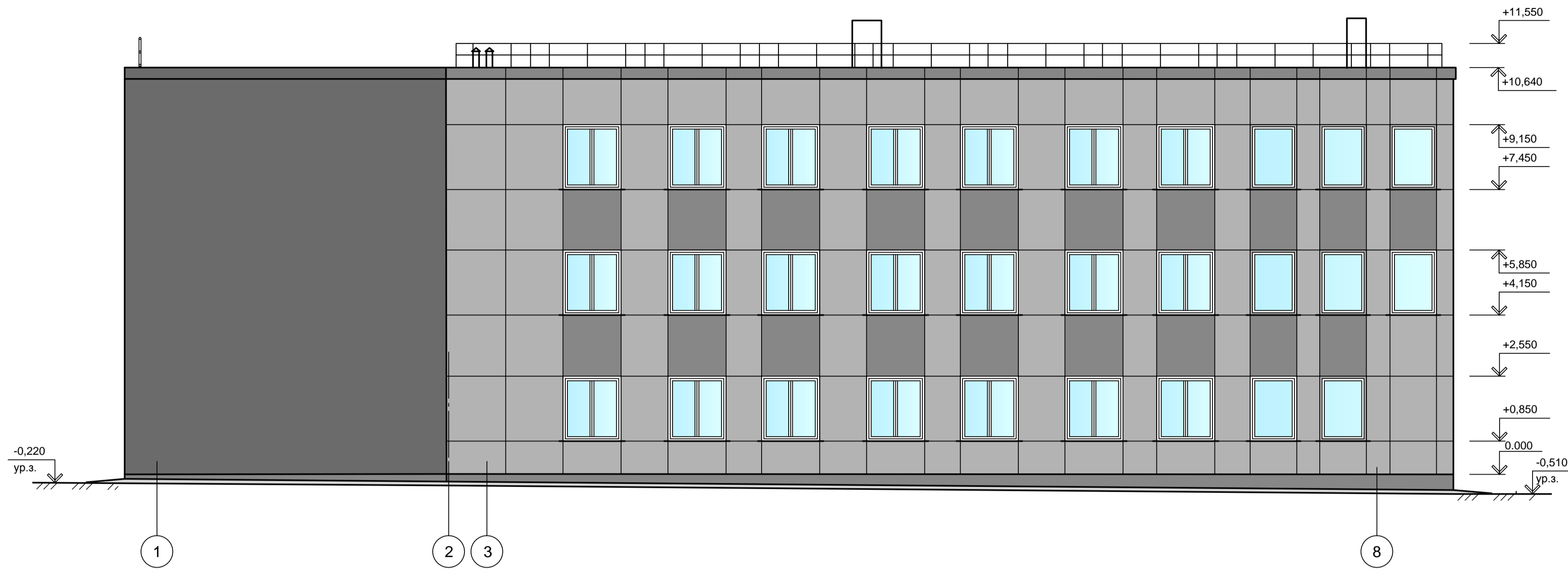
$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{пол}} = \frac{4789,02}{1025,92} = 4,7 \quad (5.3)$$

где $V_{стр}= 4789,02 \text{ м}^3$ – строительный объем здания.

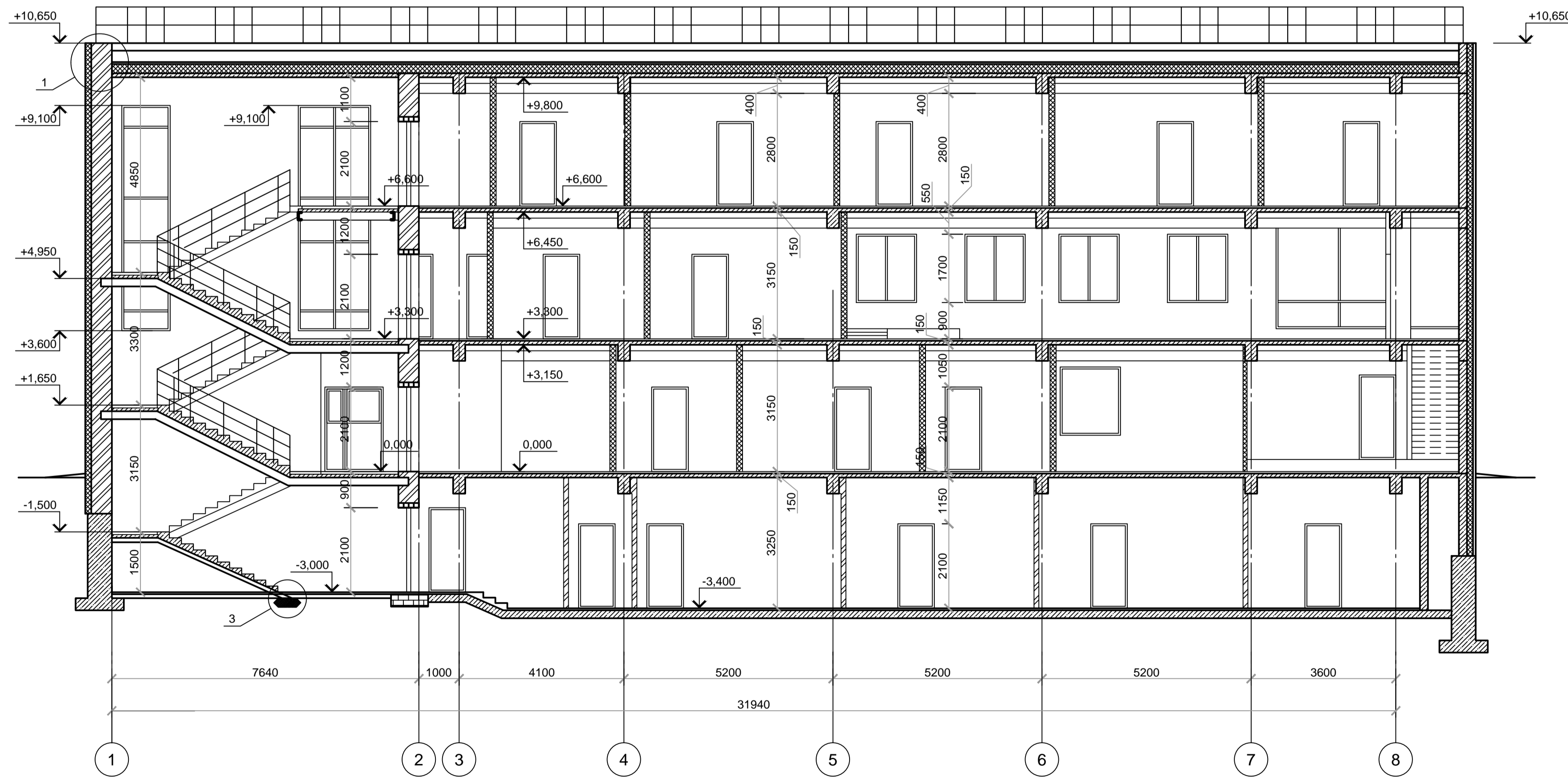
Таблица 5.4 – Основные технико-экономические показатели

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Площадь застройки, м ²	317,49
Количество этажей, шт	3
Высота этажа, м	3,3
Общая площадь здания, м ²	1 077,8
Полезная площадь здания, м ²	1 025,92
Строительный объем, м ³	4 789,02
Планировочный коэффициент	0,95
Объемный коэффициент	4,7
Общая стоимость строительства, тыс. руб.	66 056,53
Прогнозная стоимость 1м ² общей площади, тыс. руб.	61,29
Прогнозная стоимость 1м ³ строительного объема, тыс. руб.	13,79
Продолжительность строительства, мес.	10

Фасад 1-8



Разрез 1-1

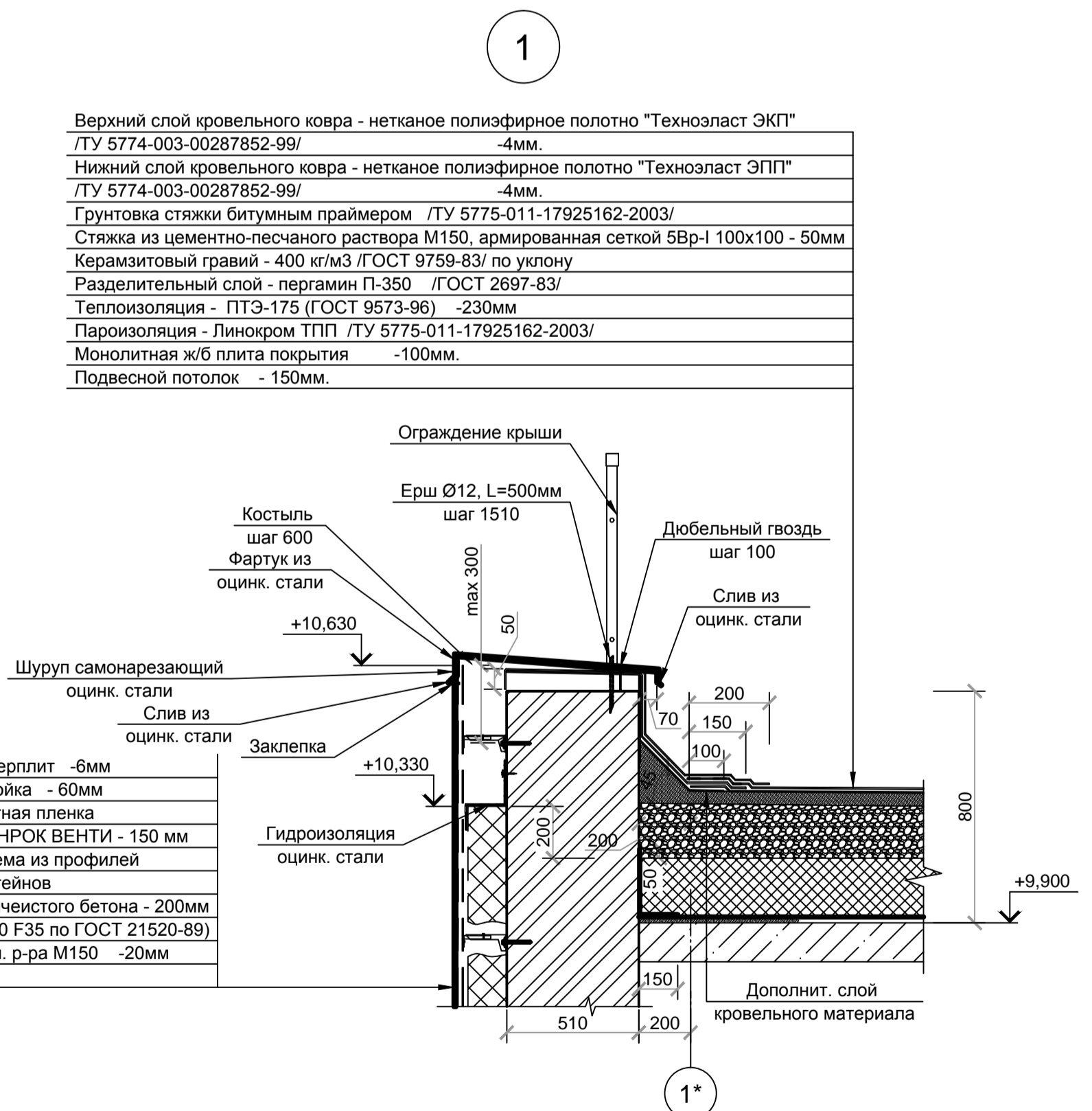


Условные обозначения

- Керамогранитные плиты КраспанКерплит, цвет КП 310
- Керамогранитные плиты КраспанКерплит, цвет КП 308
- Отмостка, бетон В20

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

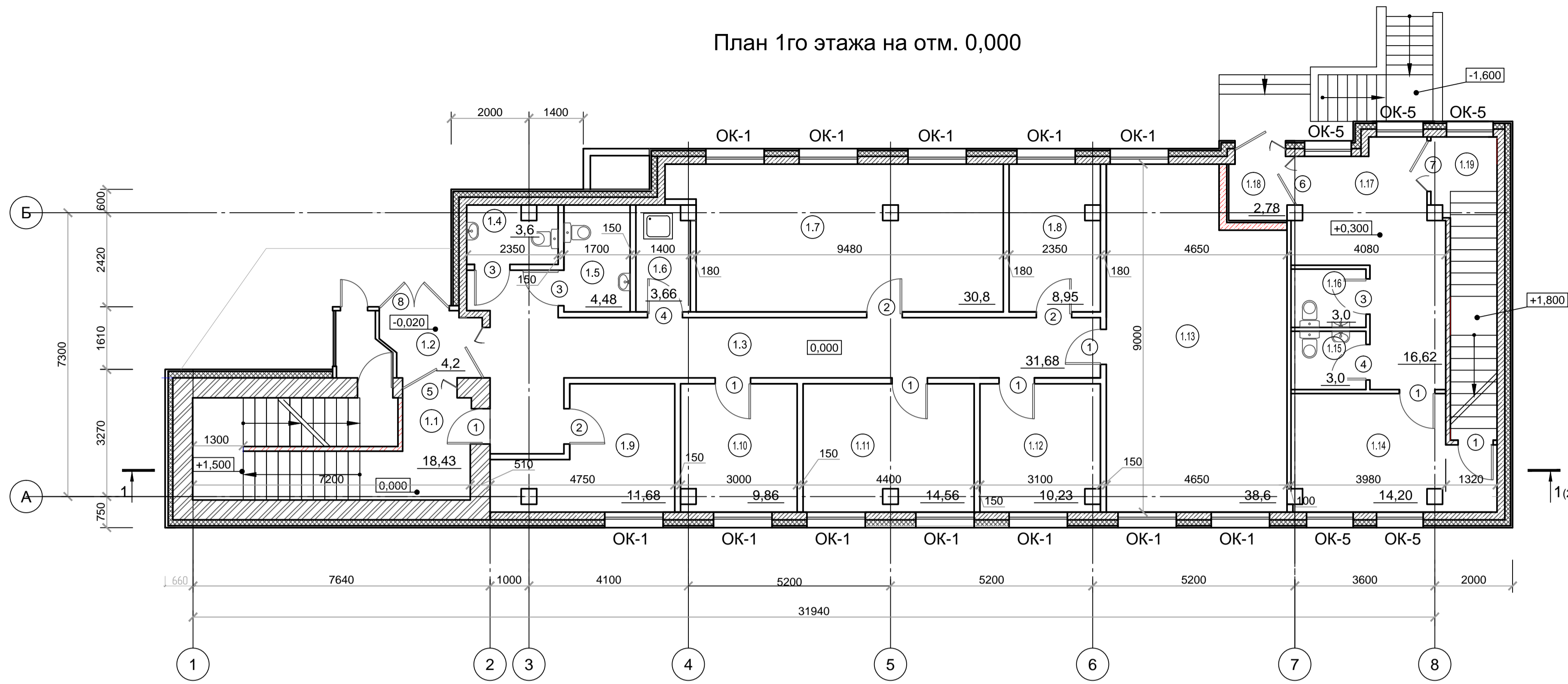
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж				Всего ед. шт.	Примечание
			1	2	3	Подвал		
Двери								
1	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-9 Л	5	1	6	1	13	
2	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-9	3	2	5	2	12	
3	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-9	2	2	1	1	6	
4	ГОСТ 6629-88	Дверь ДГ 21-9 Л	3	3	4	3	13	
5	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О 2400-1800Дв	2	1			3	
6	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О 2400-1250Дв	1	1			2	
7	ТУ 5262-001-51740842-99	Противопожарная ДМП 2400-1350	2				2	
8	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О 2400-1800Дв	1				1	
9	ТУ 5262-001-51740842-99	Противопожарная ДМП 2400-90	1				1	
9*	ГОСТ 30970-2002	ДПНУ О 2100-90	1				1	
10	ГОСТ 30970-2002	ДПНУ О Л 2400-1200Дв	2				2	
11	ТУ 5262-001-51740842-99	Противопожарная дверь ДМП 21-9			1	3	4	
11*		Дверь-решетка 21-9				2	2	
12	ГОСТ 30970-2002	ДПНУ Л 2100-1000Дв				1	1	
12*	ГОСТ 30970-2002	ДПНУ 2100-1000Дв				1	1	
13	ГОСТ Р 51072-2005	Дверь ДГ 21-13 Л				1	1	
Окна								
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 17(н)-15 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	12	13	13		38	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 17(н)-08 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)		1	1		2	
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 12(н)-12 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)				2	2	
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 12(н)-10 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)				2	2	
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП Г1 17(н)-12 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)	5	3	3		11	
Витражи								
ВО-1	Система СИАЛ КП60	ОП Г1 56(н)-48 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)			1		1	
ВО-2	Система СИАЛ КП60	ОП Г1 56(н)-12 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)			1		1	
ВО-3	Система СИАЛ КП60	ОП Г1 56(н)-18 (4М1-10Аг-4М1-10Аг-4М1)					1	



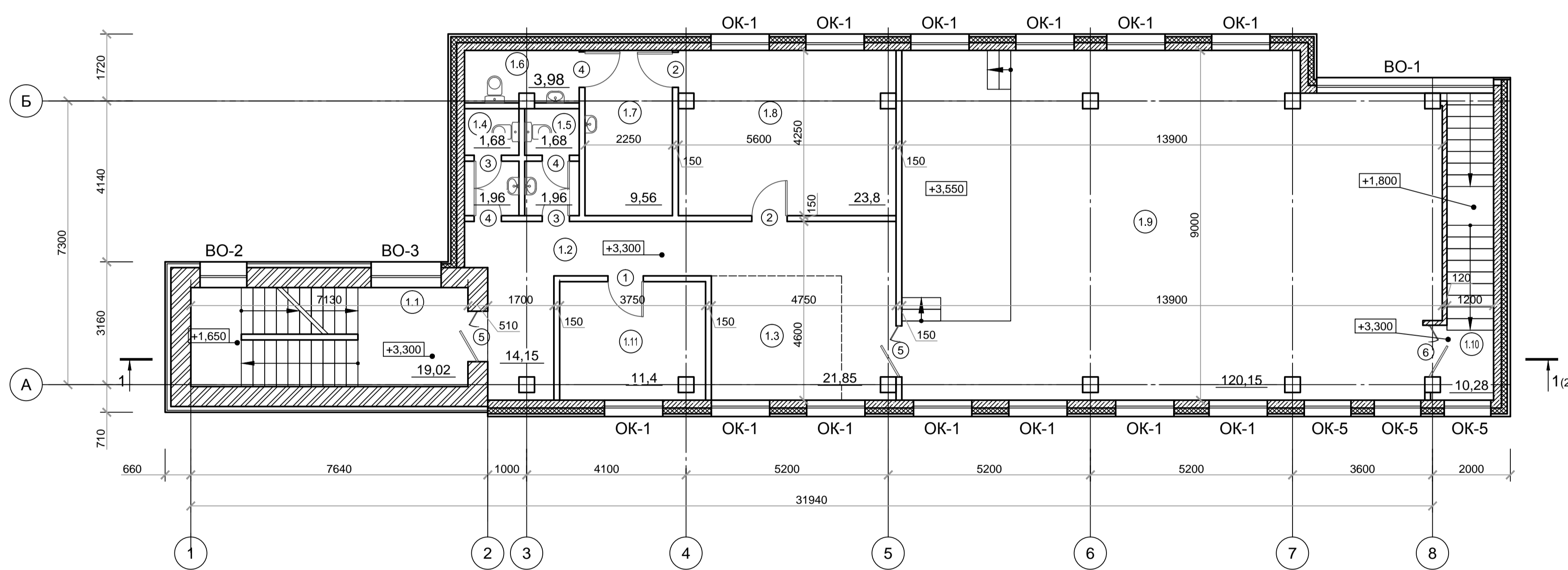
1. Лист читать совместно с листом 2.
2. Разрез 1-1 замаркирован на листе 2.

БР-08.03.01-АР					
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Дулина Т.А.				
Консультант	Сергучева Е.М.				
Руководит.	Кожанкин А.А.				
Н.контр.	Кожанкин А.А.				
Зав. каф.	Доржиев С.В.				
Административное здание Следственного комитета по пр.Мира в г. Красноярске			Стация	Лист	Листов
Фасад 1-8, Разрез 1-1, узел 1.			Р	1	
Кафедра СКИУС					

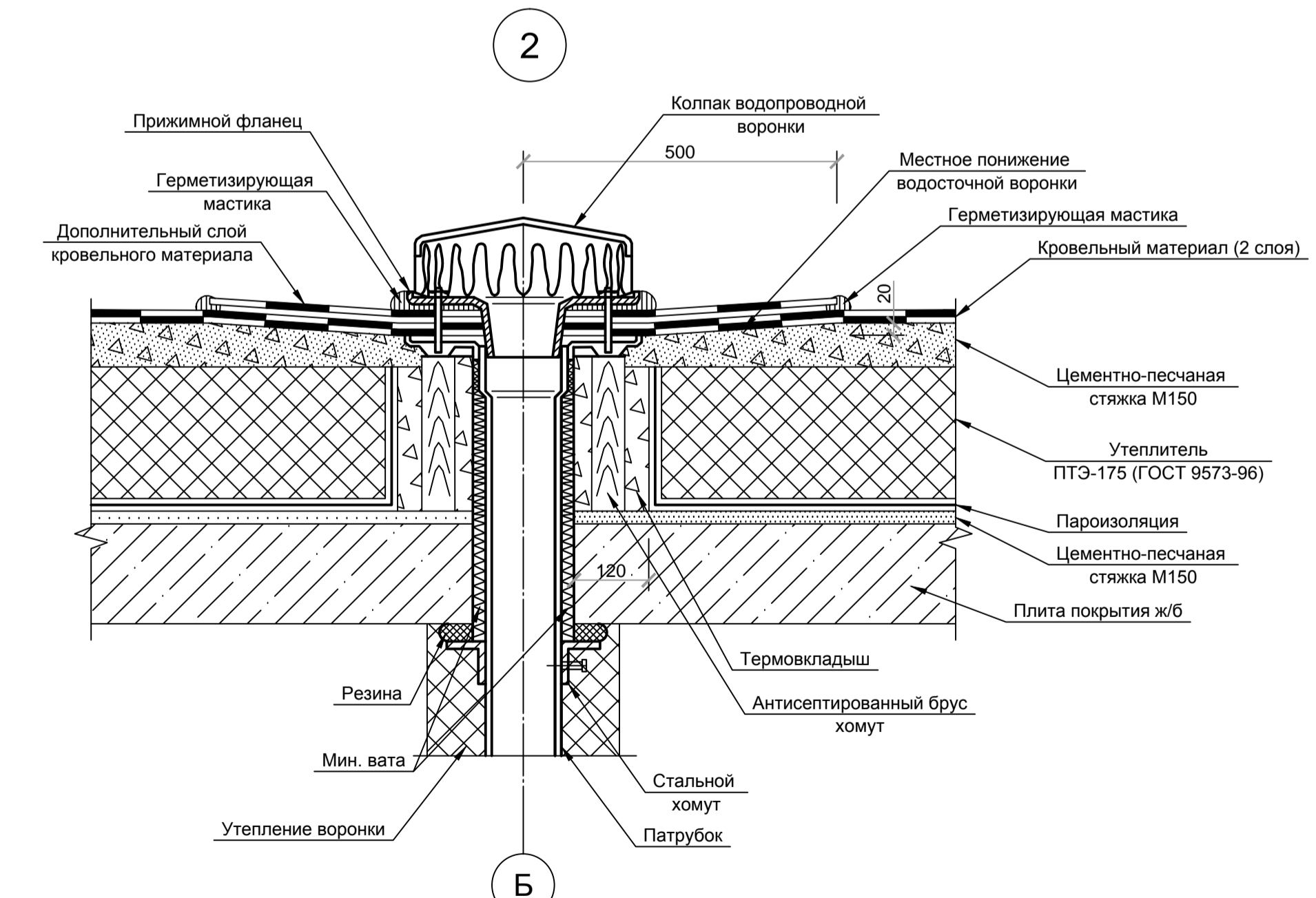
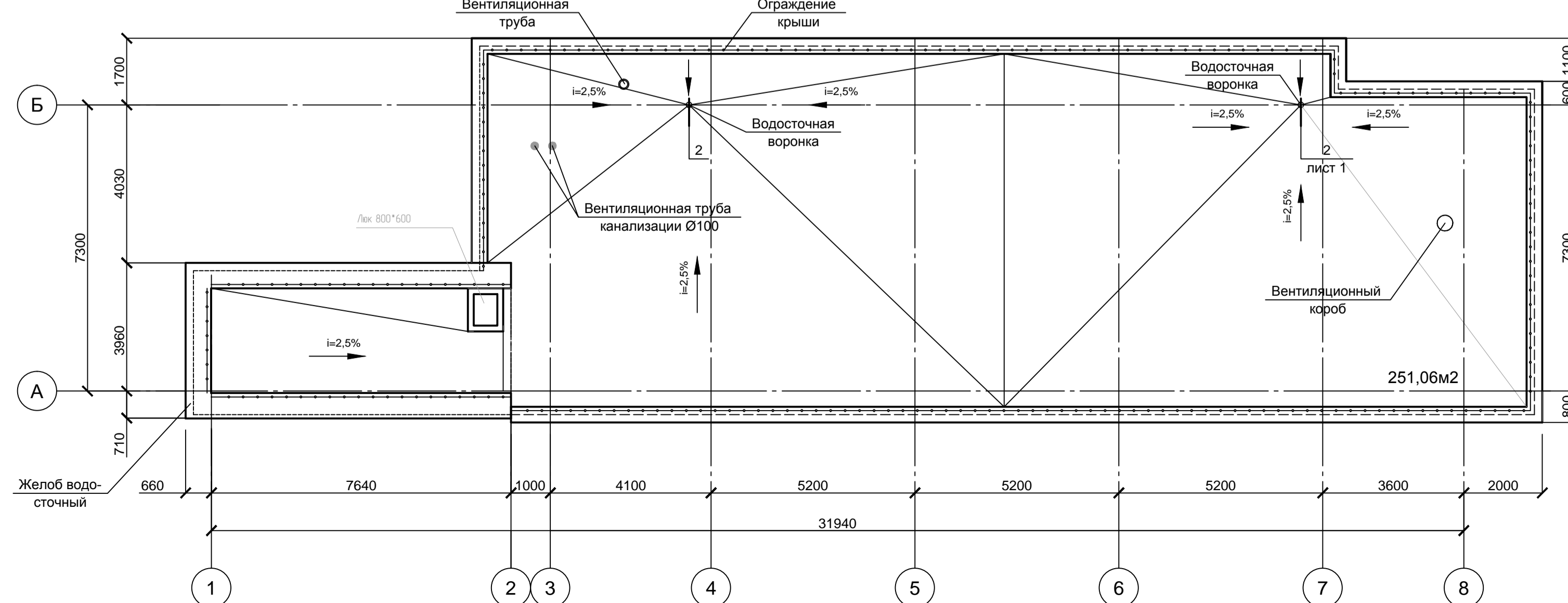
План 1го этажа на отм. 0,000



План 2го этажа на отм. +3,300



План кровли



1. Лист читать совместно с листом 1.
2. Разрез 1-1 см. лист 1.
3. Ведомость отделки помещений - см. пояснительную записку.
4. Теплотехнический расчет наружной стены - см. пояснительную записку

Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
Первый этаж			
1.1	Лестничная клетка	18,43	
1.2	Тамбур	6,63	
1.3	Коридор	31,68	
1.4	Сан. узел	3,6	
1.5	Сан. узел	4,48	
1.6	Комната уборочного инвентаря	3,66	
1.7	Канцелярия	30,8	
1.8	Помещение множительной техники	8,95	
1.9	Помещение охраны	11,68	
1.10	Помещение приема посетителей	9,86	
1.11	Офисное помещение	14,56	
1.12	Офисное помещение	10,23	
1.13	Учебный класс	38,6	
1.14	Гардероб	14,2	
1.15	Сан. узел	3,0	
1.16	Сан. узел	3,0	
1.17	Вестибюль	16,62	
1.18	Тамбур	2,78	
1.19	Лестничная клетка	10,42	
Итого:		243,18	
Второй этаж			
2.1	Лестничная клетка	19,1	
2.2	Коридор	4,15	
2.3	Холл	21,85	
2.4	Сан. узел	3,64	
2.5	Сан. узел	3,64	
2.6	Сан. узел	3,98	
2.7	Бытовое помещение	9,56	
2.8	Кабинет руководителя	23,8	
2.9	Конференц-зал	120,15	
2.10	Лестничная клетка	10,28	
2.11	Офис	11,4	
Итого:		241,55	

Согласовано
Изм. № подл.
Подп. и дата
Взам. инв. №

БР-08.03.01-АР

ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

Административное здание
Следственного комитета
по пр.Мира в г. Красноярске

План на отм. 0,000, План на отм. +3,300,
План кровли, узел 2

Изм. Кол. уч. Лист № док. Подп. Дата
Разраб. Дулина Т.А.
Консультант Саргучева Е.М.
Руководит. Коянкин А.А.

Н.контр. Коянкин А.А.
Зав. каф. Георгиев С.В.

Стадия Лист Листов
Р 2

Кафедра СКИУС

Копировал А1

Спецификация на монолитные колонны и балки

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
КМ1					
Сборочные единицы и детали					
1*		Ø20 А400 (А-III) ГОСТ 5781-82 L=4750	4		
2*		Ø8 А240 (А-I) ГОСТ 5781-82 L=1660	6		
3*		Ø8 А240 (А-I) ГОСТ 5781-82 L=1510	9		
Материалы					
		Бетон класса В20, F100	0.5		м ³
КМ2					
Сборочные единицы и детали					
4		Ø20 А400 (А-III) ГОСТ 5781-82 L=3250	4		
2*		Ø8 А240 (А-I) ГОСТ 5781-82 L=1660	6		
3*		Ø8 А240 (А-I) ГОСТ 5781-82 L=1510	8		
Материалы					
		Бетон класса В20, F100	15		м ³
БМ3					
Сборочные единицы и детали					
5		Ø16 А400 (А-III) ГОСТ 5781-82 L=2450	4		
6		Ø12 А400 (А-III) ГОСТ 5781-82 L=5550	2		
7		Ø8 А240 (А-I) ГОСТ 5781-82 L=1350	26		
С1		Сетка плоская С1	9.8	15	м.п.
Материалы					
		Бетон класса В25, F50	0.8		м ³
БМ5					
Сборочные единицы и детали					
8		Ø14 А400 (А-III) ГОСТ 5781-82 L=2350	4		
9		Ø12 А400 (А-III) ГОСТ 5781-82 L=5450	2		
10		Ø8 А240 (А-I) ГОСТ 5781-82 L=1050	26		
Материалы					
		Бетон класса В25, F50	0.4		м ³

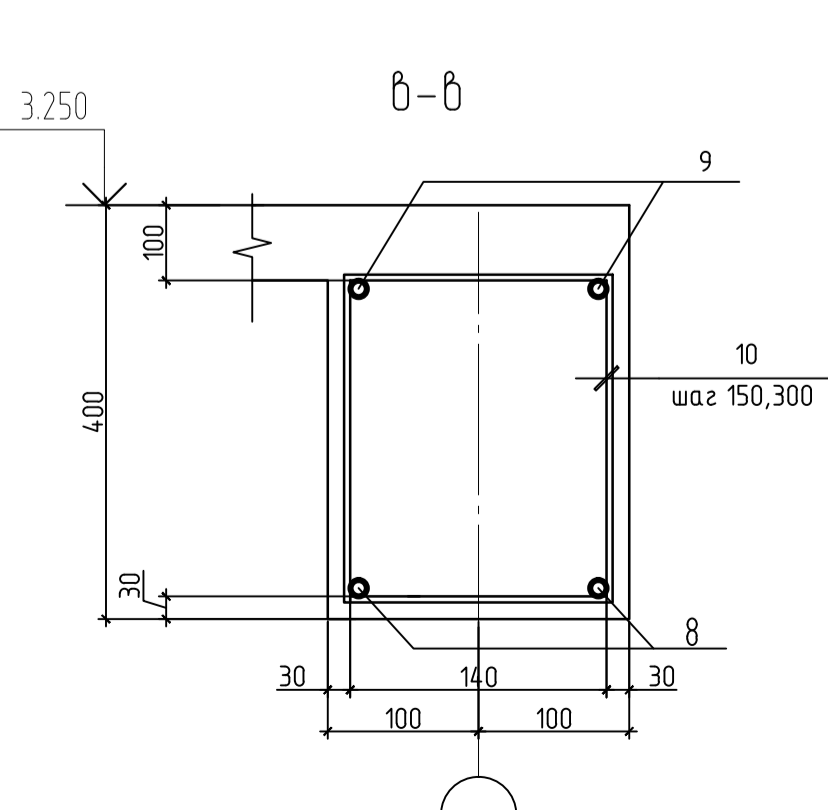
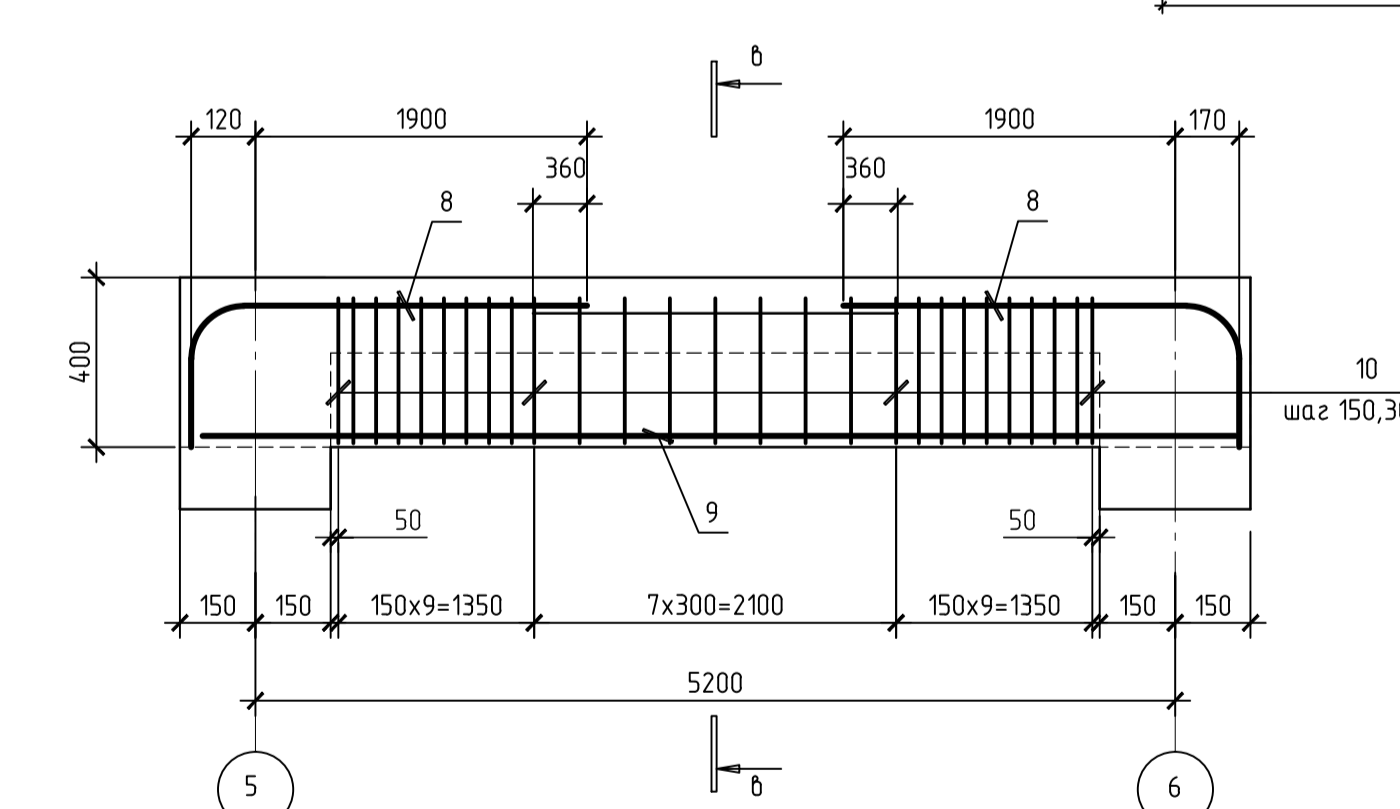
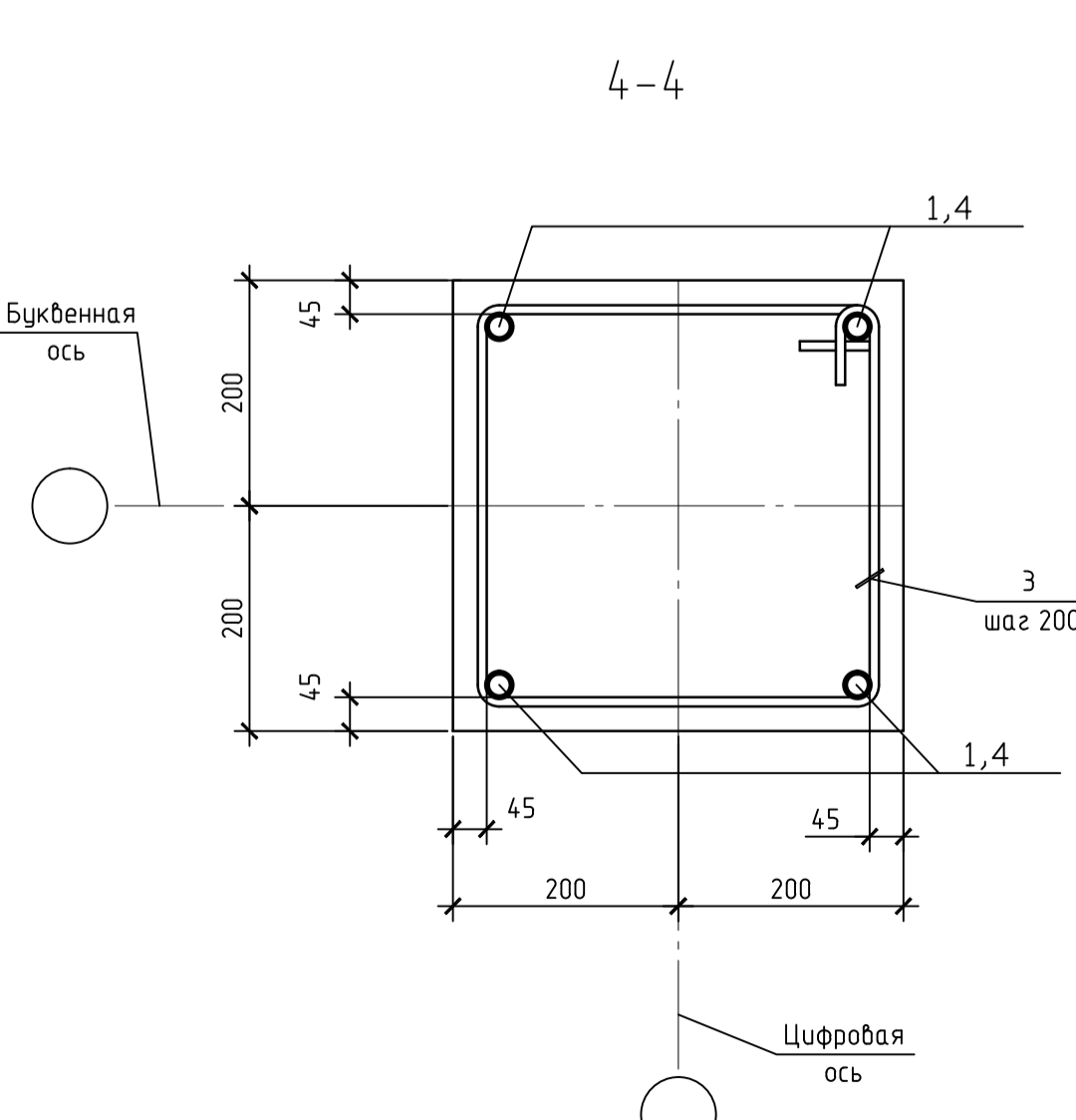
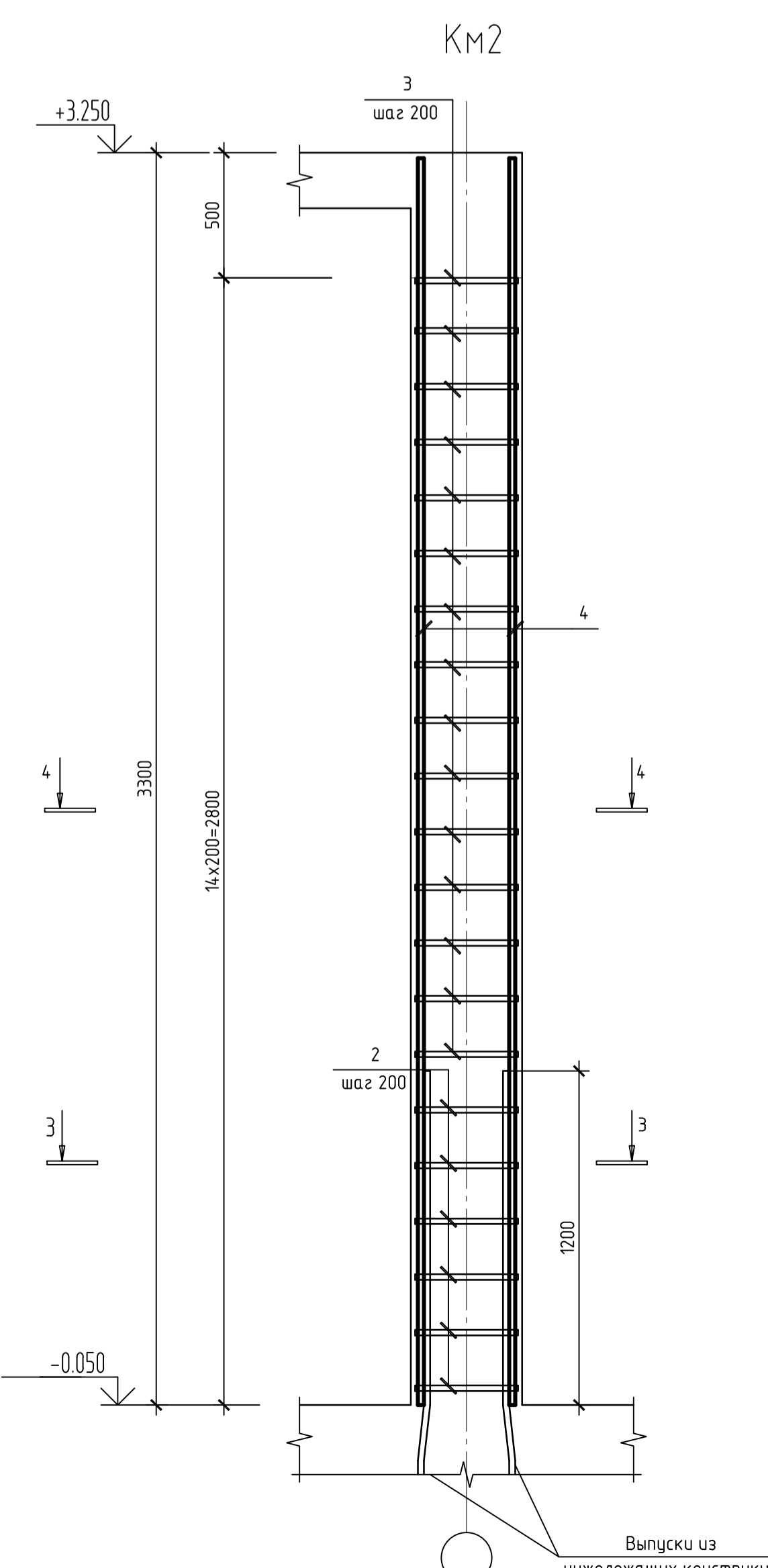
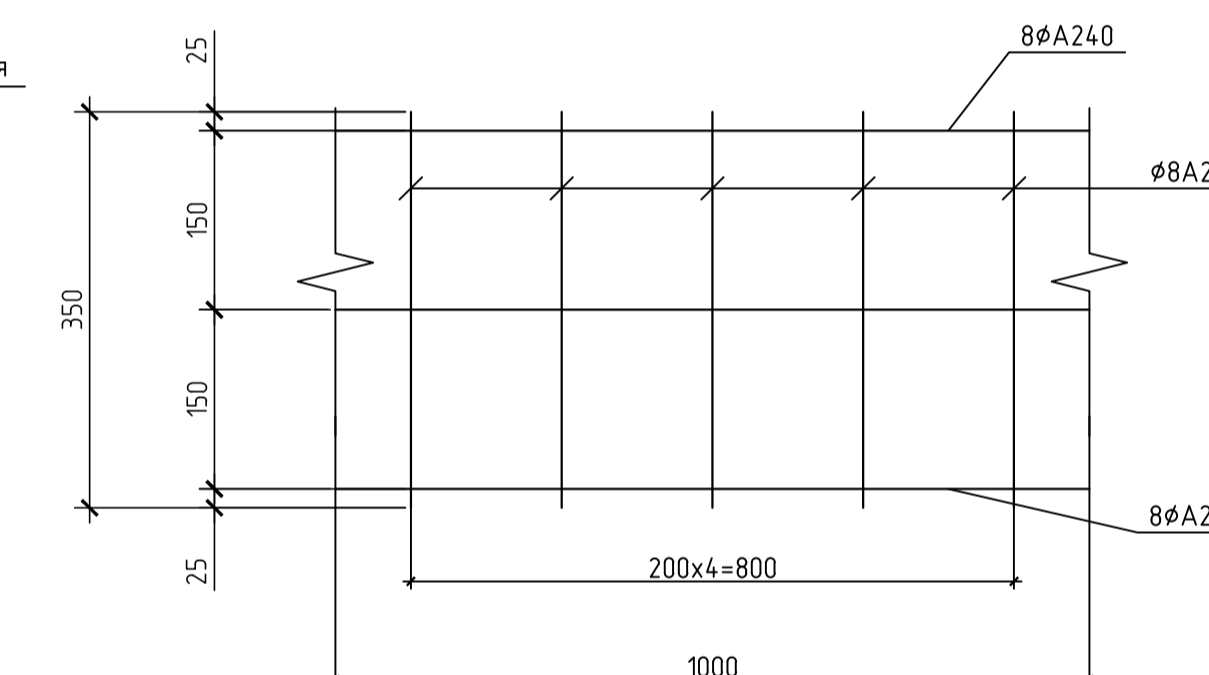
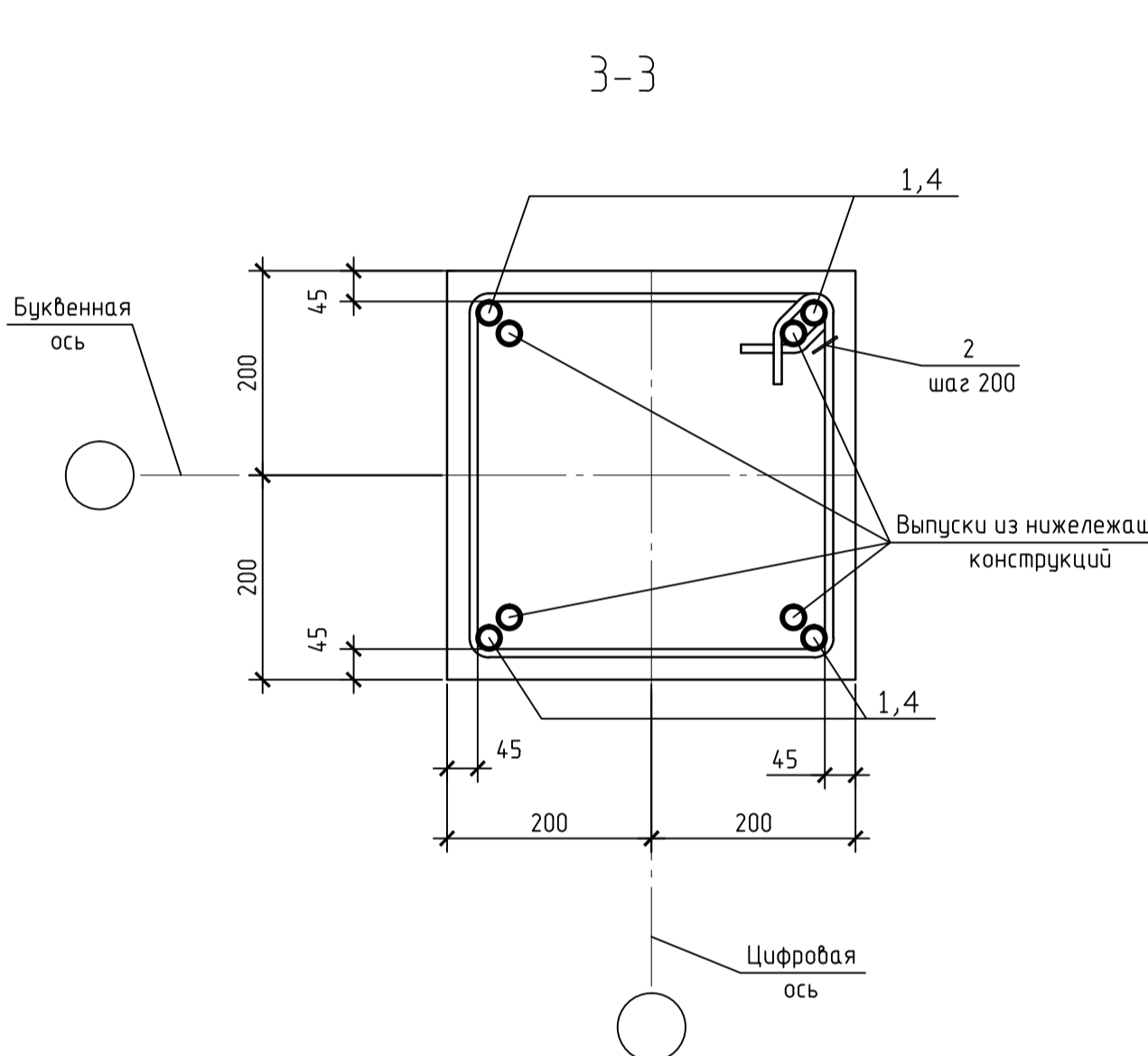
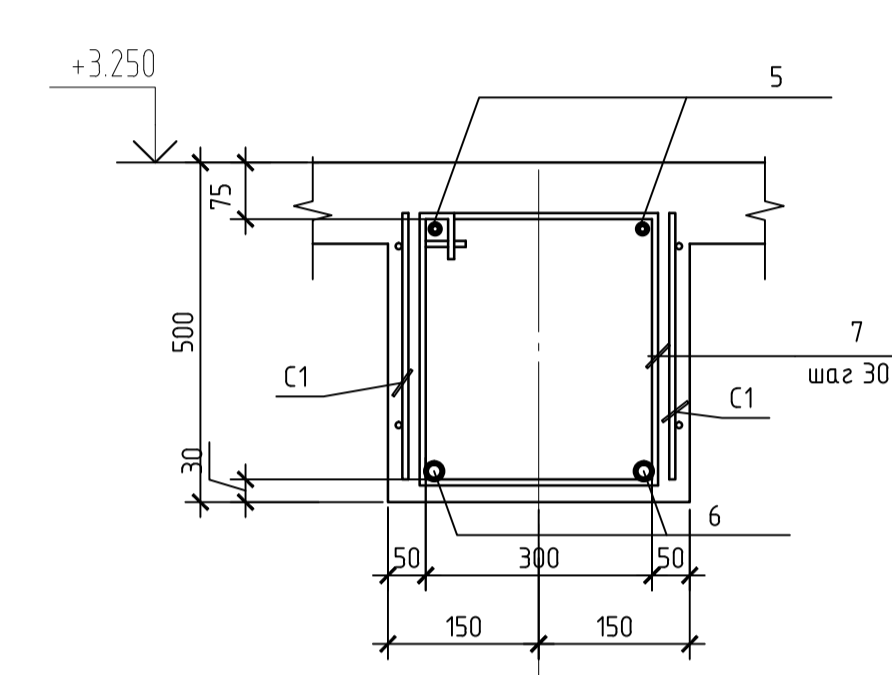
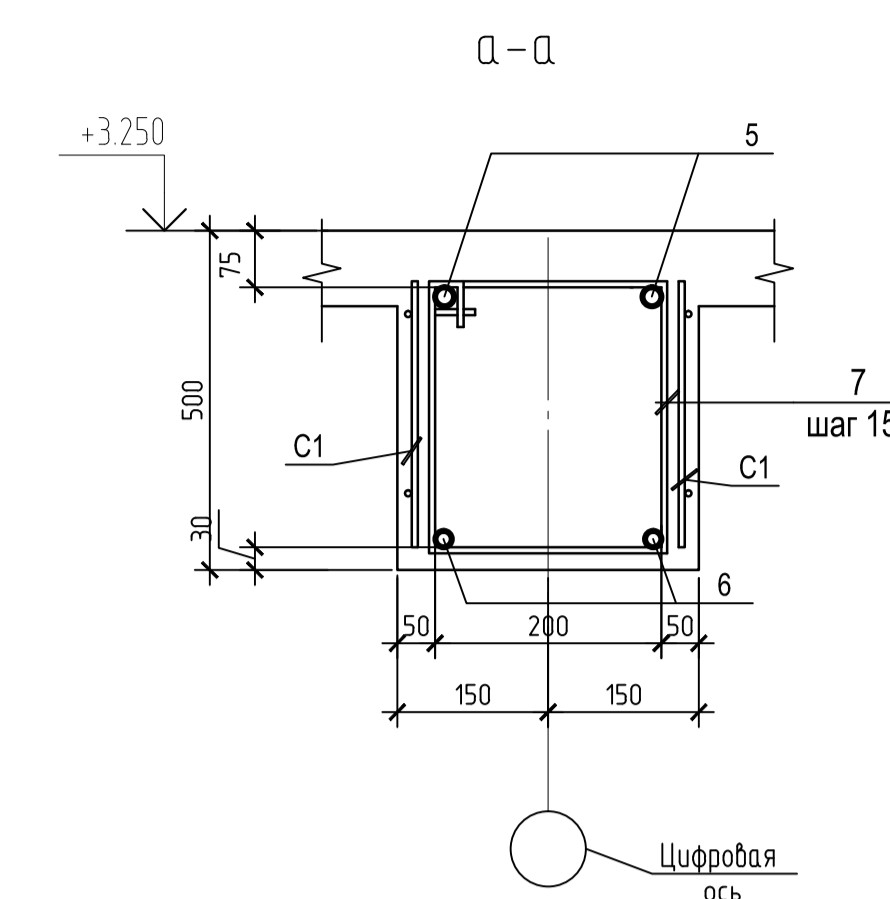
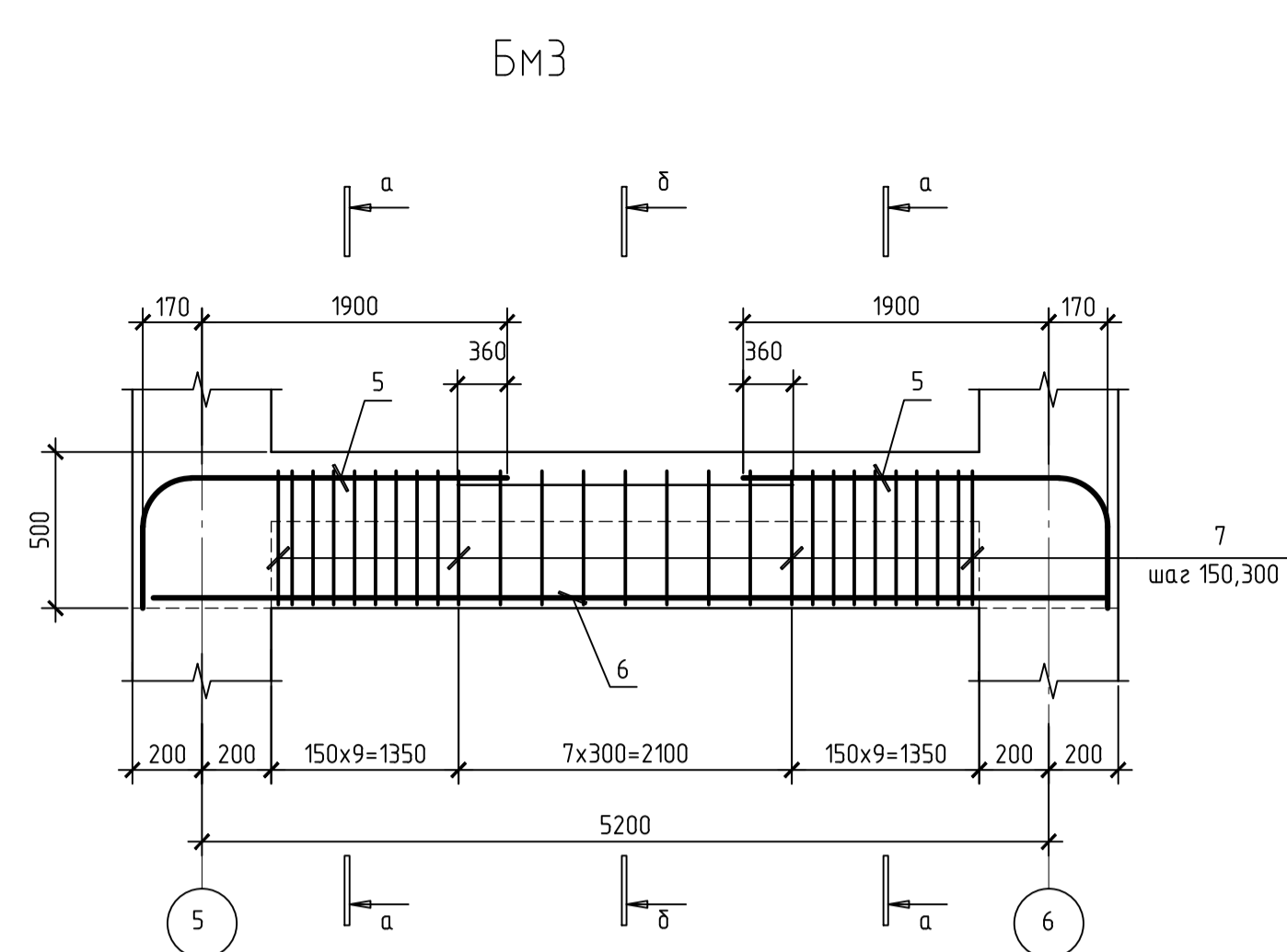
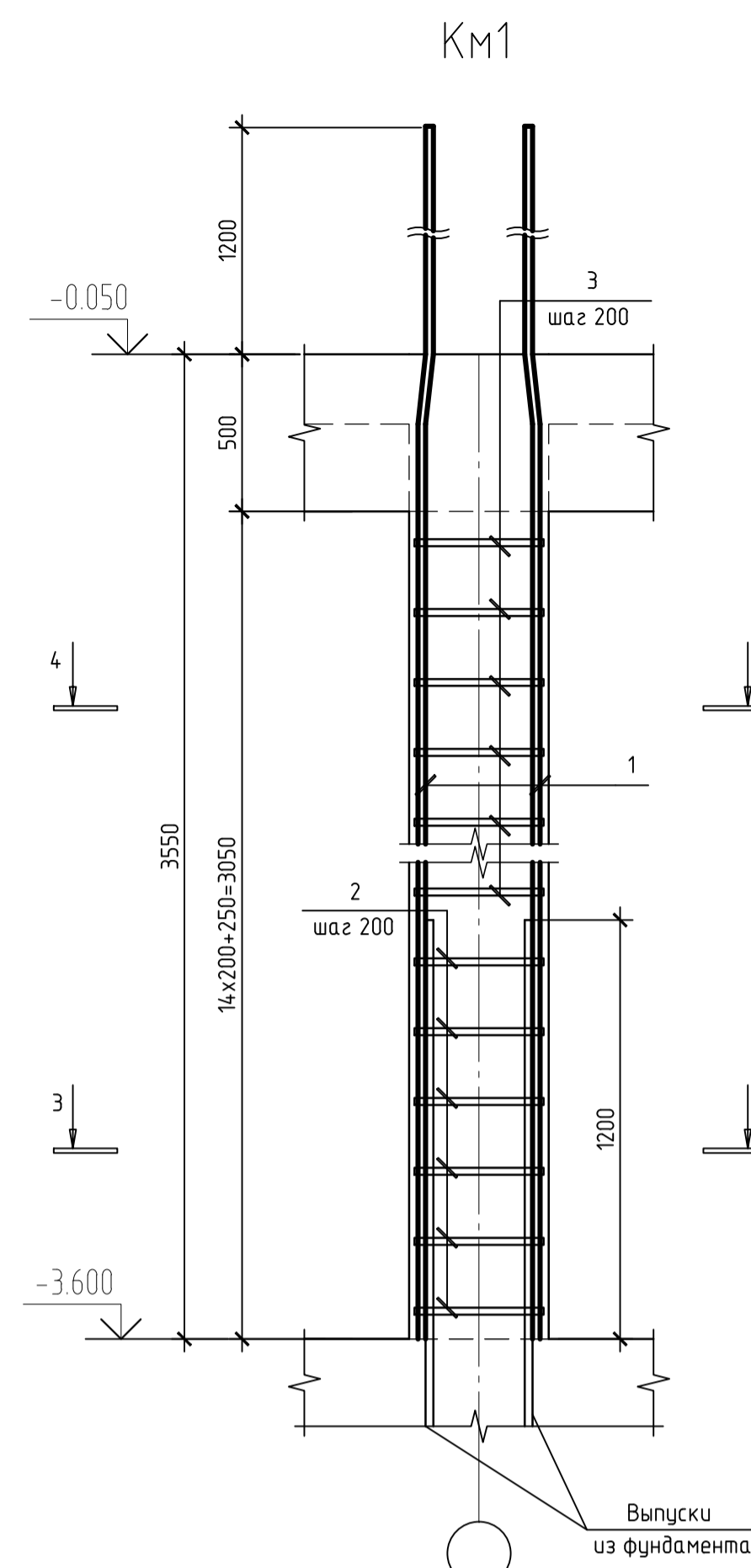
Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные						Все-го	
	Арматура класса							
	А-III			А-I				
	ГОСТ 5781-82			ГОСТ 5781-82				
	Ø20	Ø16	Ø14	Ø12	Итого	Ø8	Итого	
КМ1	46.7				46.7	9.3	9.3	56.0
КМ2	32.0				32.0	8.6	8.6	40.6
БМ3		15.5		9.8	25.3	28.4	28.4	53.7
БМ5			11.4	9.7	21.1	10.6	10.6	31.7

- Данный лист см. совместно с листом 1.
- Нижнее армирование перекрытия выполняется из арматуры Ø8А400 с основным шагом 200х200.
- Верхнее армирование перекрытия выполняется из арматуры Ø8А400 с основным шагом 200х200, в зоне опирания на балки, производится учащение арматуры отдельными стержнями, Ø8А400 рабочей арматуры в зоне с шагом 100х100.
- Морозостойкость и водонепроницаемость бетона должна соответствовать его маркам по морозостойкости F100 и водонепроницаемости W2, класс бетона не ниже В20.
- Качество материалов, применяемых для приготовления бетона, должно обеспечивать выполнение технических требований, установленных настоящим стандартом ГОСТ 26633 к бетону монолитных конструкций.
- Вид и класс арматурной стали, применяемой для армирования плит, должны соответствовать установленным рабочими чертежами.
- Методы испытаний бетона и бетонной смеси, а также материалов для их приготовления следует принимать для тяжелого бетона по ГОСТ 26633.
- В монолитных плитах перекрытия продольные и поперечные стержни соединяются вязальной проволокой, при помощи вязального пистолета, либо вручную из скрутки. Скрутка должна состоять из 2х стержней вязальной проволоки по ГОСТ Проволока 1,0-П-2Ц-II ГОСТ 3282-74.
- Бетонирование примыкающих друг к другу стен и колонн вести одновременно без образования рабочих швов между монолитными конструкциями. Положение вертикальных рабочих швов назначается по согласованию с авторским надзором.
- Защитный слой бетона указан на чертеже.
- При укладке арматуры, длина которой больше отпусной длины стержней, стыковку арматуры выполнять с перелеском. Перелеск арматуры должен составлять для арматуры Ø8 не менее 450мм. В одном сечении допускается осуществлять стыковку не более 50% арматурных стержней. Стыки арматуры располагать вразбежку в соответствии с деталью стыковки арматуры.
- Поверхности бетона, соприкасающиеся с землей, обжигать горячим битумом за 2 раза.
- Позиции обозначенные "..." см. ведомость деталей на листе.
- Опалубочные и арматурные работы вести согласно СП 70.13330.2012.

Ведомость деталей

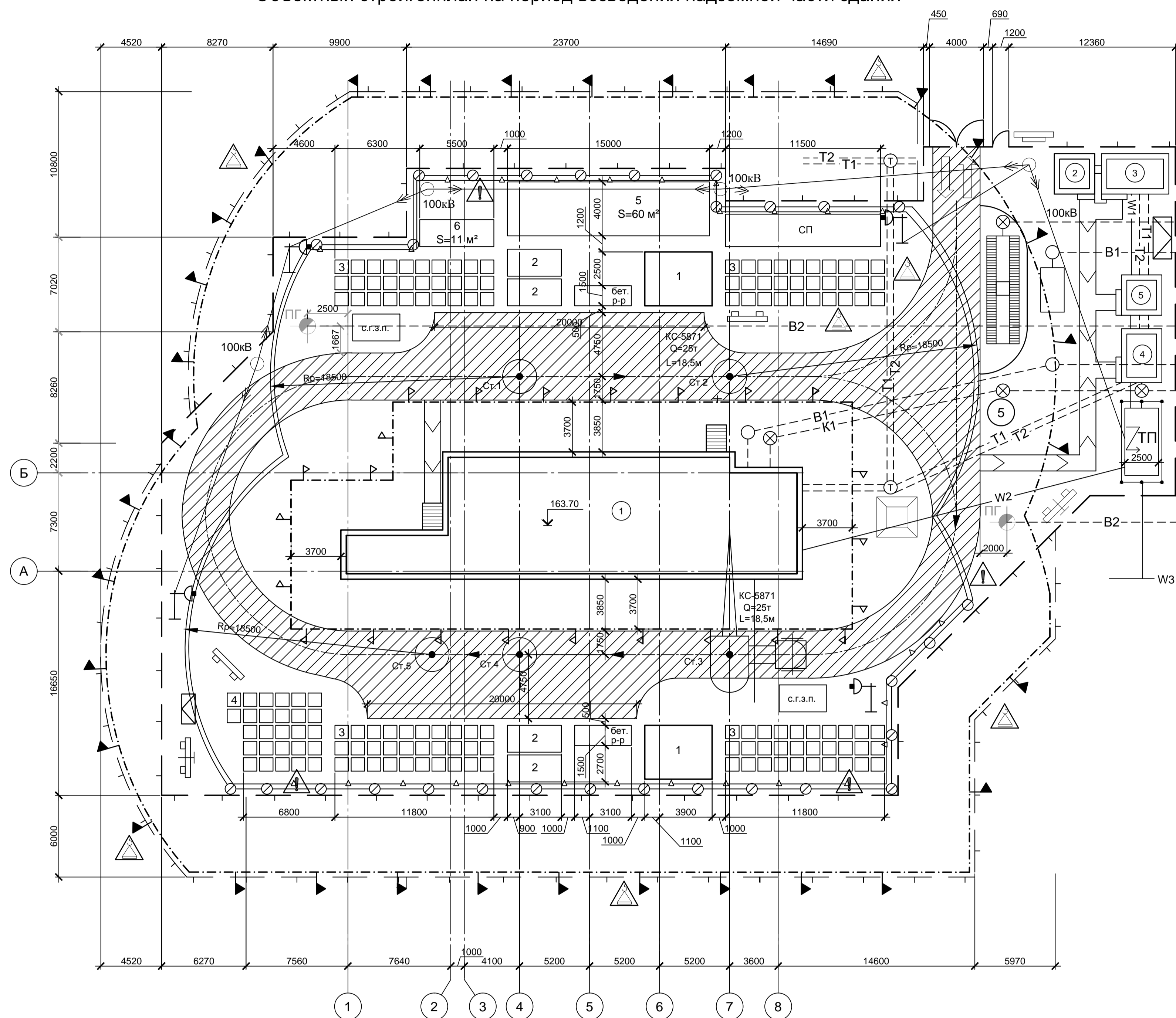
Поз.	Эскиз
2* 3*	
1*	



Согласовано
Взам. инв. №
Изм. №
Подп. и дата
Исполн.

БР-08.03.01- КЖ					
ФГАУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Дулина Т.А.				
Консультант	Коянжин А.А.				
Руководит.	Коянжин А.А.				
Н.контр.	Коянжин А.А.				
Зав. каф.	Дворниев С.В.				
Административное здание Следственного комитета по пр.Мира в г. Красноярске			Стая	Лист	Листов
КМ1, КМ2, БМ3, БМ5. Разрезы 3-3, 4-4. Разрезы а-а, б-б. Сетка С1			Р		
Кафедра СКУС					

Объектный стройгенплан на период возведения надземной части здания



Склады:

- Открытые:
- 1 - арматурные сетки и каркасы ;
- 2 - щитовая опалубка;
- 3 - пеноблоки;
- 4 - кирпич на поддонах (2 яруса);
- 5 - навесы (утеплитель и кровельные материалы)
- 6 - закрытые склады

Условные обозначения:

- Контур строящегося здания
- Временные здания и сооружения
- Стреловой кран Юрга КС-5871
- Стоянки стрелового самоходного крана
- Линия границы зоны действия крана
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Временное ограждение строительной площадки без козырька
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Линия ограничения зоны действия крана
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Площадка для хранения средств подмащивания
- Временная дорога
- Ворота и калитка
- Въезд и выезд со строительной площадки
- Знак ограничения скорости движения автотранспорта
- Трансформаторная подстанция
- Временная воздушная ЛЭП
- Проектируемый электрокабель до 1кВ
- Проектируемый электрокабель до 10кВ
- Существующий электрокабель свыше 10 кВ
- Проектор на опоре
- Мусороприемный бункер

Водопровод

- Существующий невидимый водопровод
- Проектируемый невидимый водопровод
- V1 - хозяйственно-питьевой, V2 - противопожарный

Канализация

- Существующая невидимая канализация
- Проектируемая невидимая канализация
- K1 - бытовая, K3 - производственная

ПГ - Пожарный гидрант

- Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Знак предупреждающий о работе крана с поясняющей надписью
- Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Временная пешеходная дорожка
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Площадка для приема раствора и бетона
- Въездный стенд с транспортной схемой

Теплопровод

- Существующий невидимый трубопровод горячей воды для отопления и вентиляции
- Проектируемый невидимый трубопровод горячей воды для отопления и вентиляции

Экспликация зданий и сооружений

Наименование	Объем		Размеры в плане, м	Тип, марка или краткое описание
	Ед. изм.	Кол-во		
1. Административное здание	шт.	1	31,94x7,30	Строящееся здание
2. КПП	шт.	1	3x3	Вагончик
3. Гардеробная, сушилка, помещения для обогрева	шт.	1	5x3	Вагончик
4. Душевая, туалет, умывальная	шт.	1	4x3	Вагончик
5. Прорабская	шт.	1	3x3	Вагончик

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м2	2624,2
Площадь под постоянные сооружения	м2	252
Площадь под временные сооружения	м2	45
Площадь открытых складов	м2	169,4
Площадь закрытых складов	м2	11
Площадь навесов	м2	60
Протяженность автодорог	пог.м	88,1
Протяженность электросетей	пог.м	247
Протяженность водопроводных сетей	пог.м	82
Протяженность теплосетей	пог.м	34

БР-08.03.01-ОС					
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Дулина Т.А.				
Консультант	Петрова С.Ю.				
Руководит.	Ковалев А.А.				
Административное здание Следственного комитета по пр.Мира в г. Красноярске				Стадия	Лист
Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания				Р	
Н.контр. Зав. каф.				Ковалев А.А. Двордеев С.В.	Кафедра СКИУС

Схема производства работ

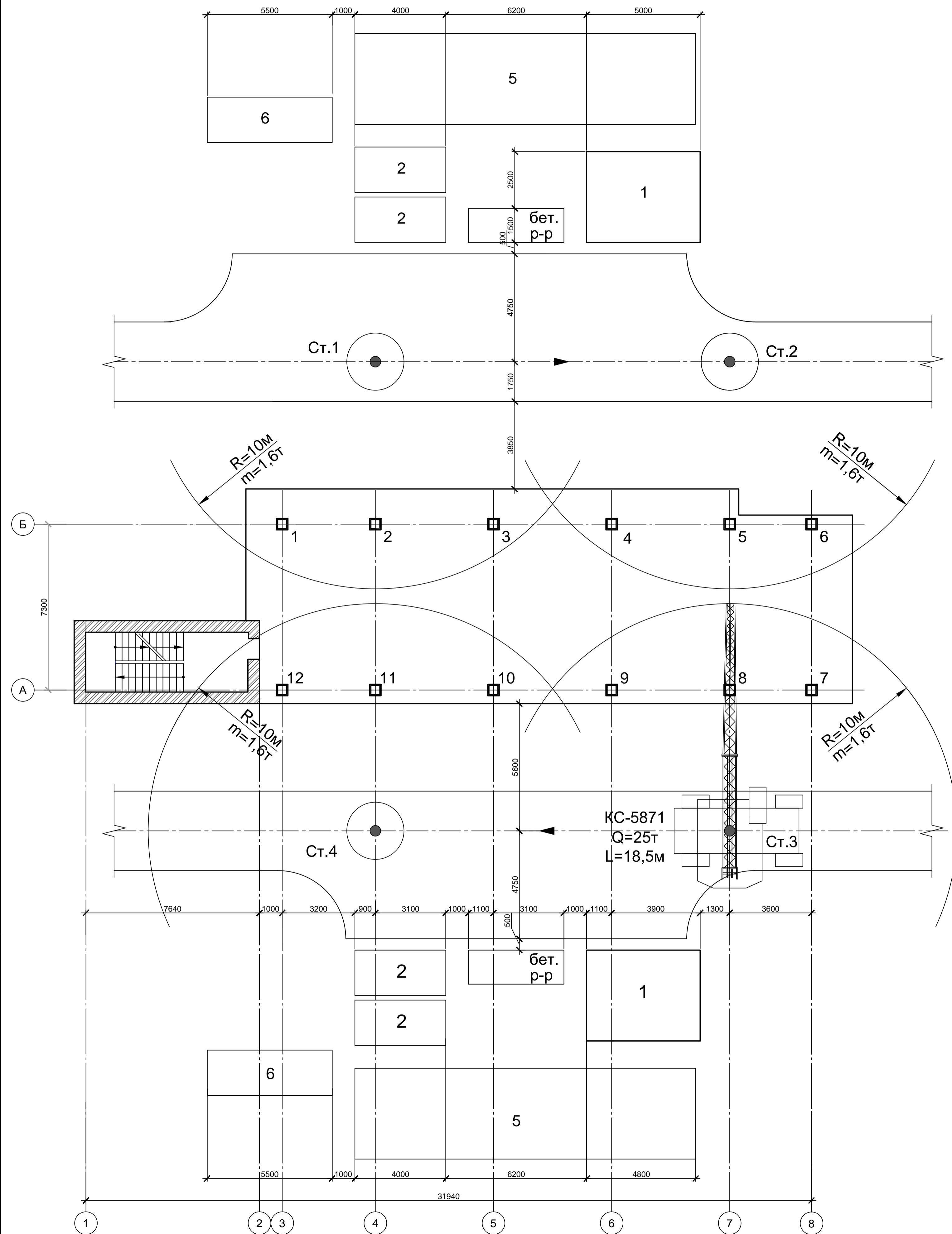
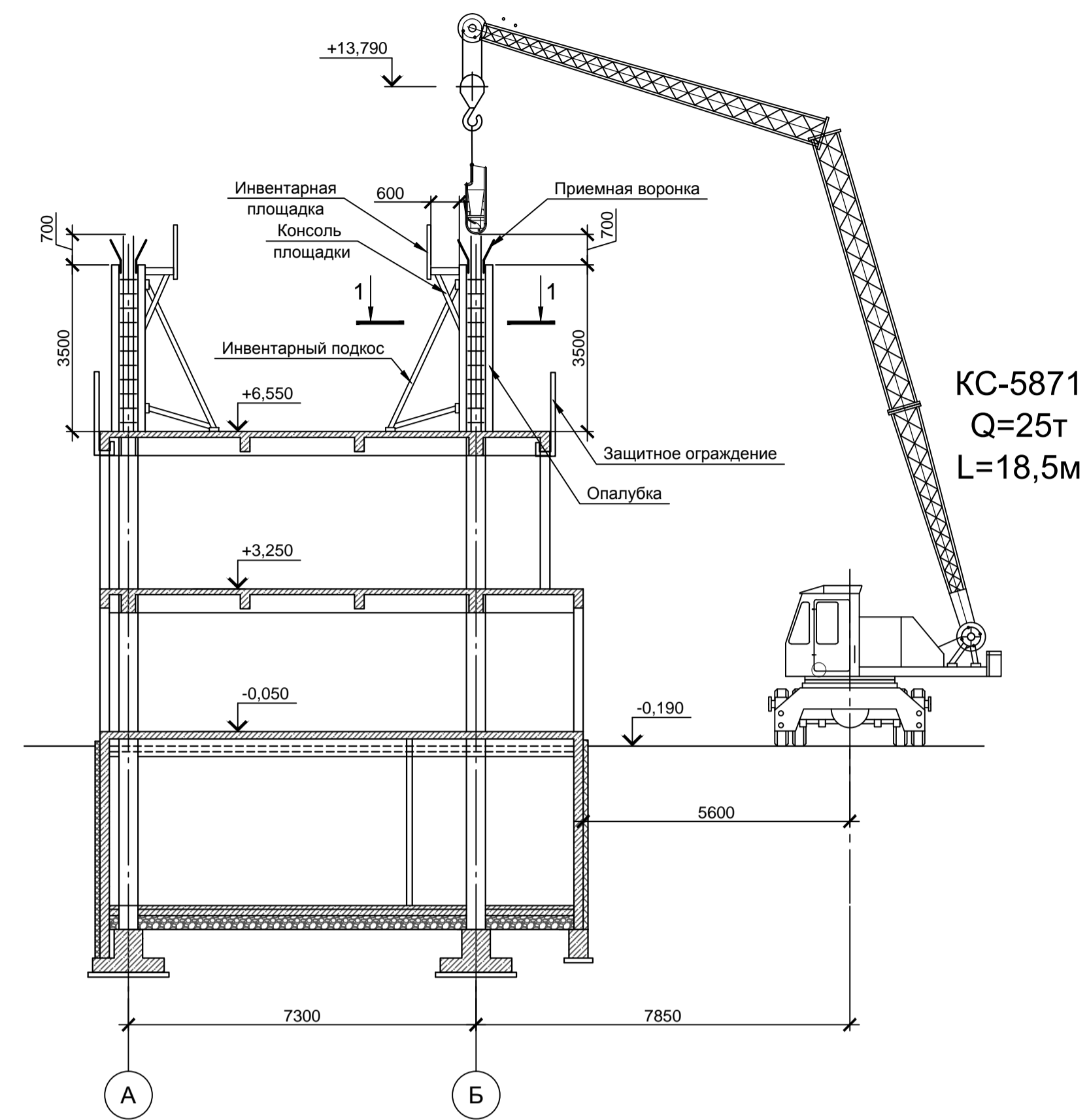


Схема работы стрелового крана



Условные обозначения

- Ст.4
- Стоянка стрелового самоходного крана
- 1 Последовательность устройства монолитных колонн
- 1 Площадка складирования арматурных каркасов
- 2 Площадка складирования щитовой опалубки
- 5 Площадка складирования утеплителя и кровельных материалов
- 6 Закрытые склады
- р-р бет. Площадка приема раствора и бетонной смеси
- Стреловой кран Юрга QC-5871

Схема опалубки колонн

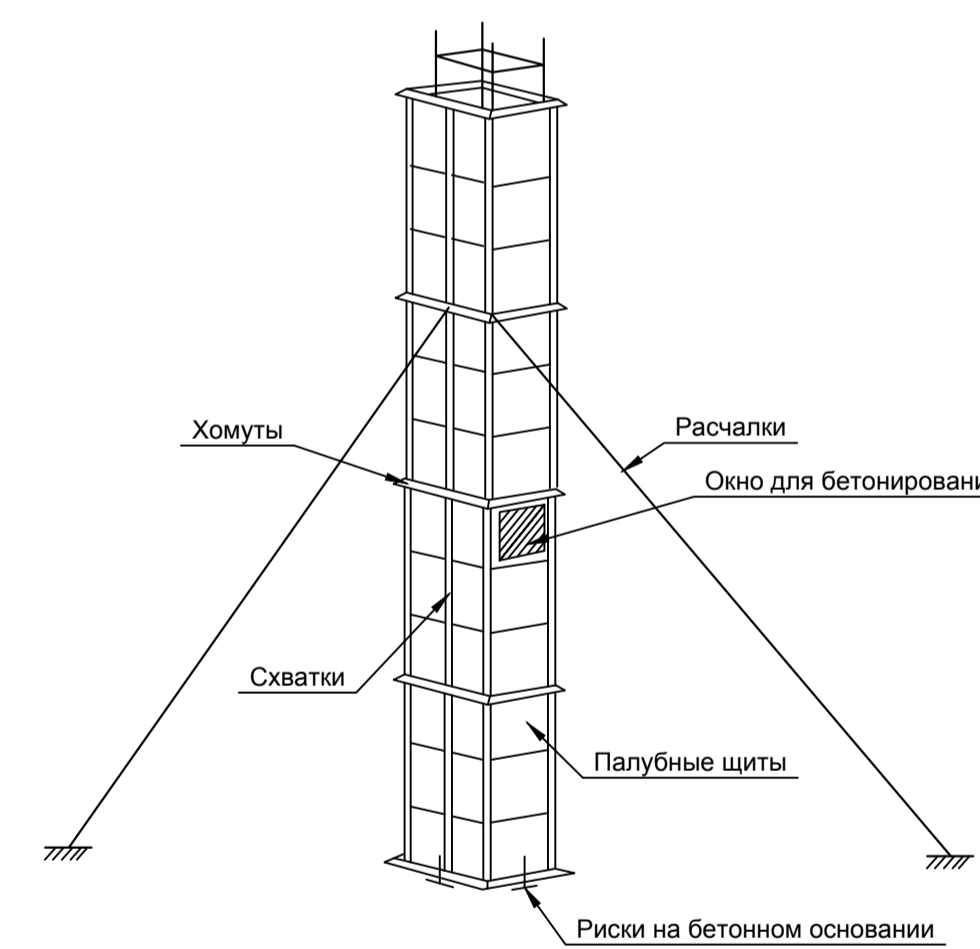


Схема строповки бады с бетоном

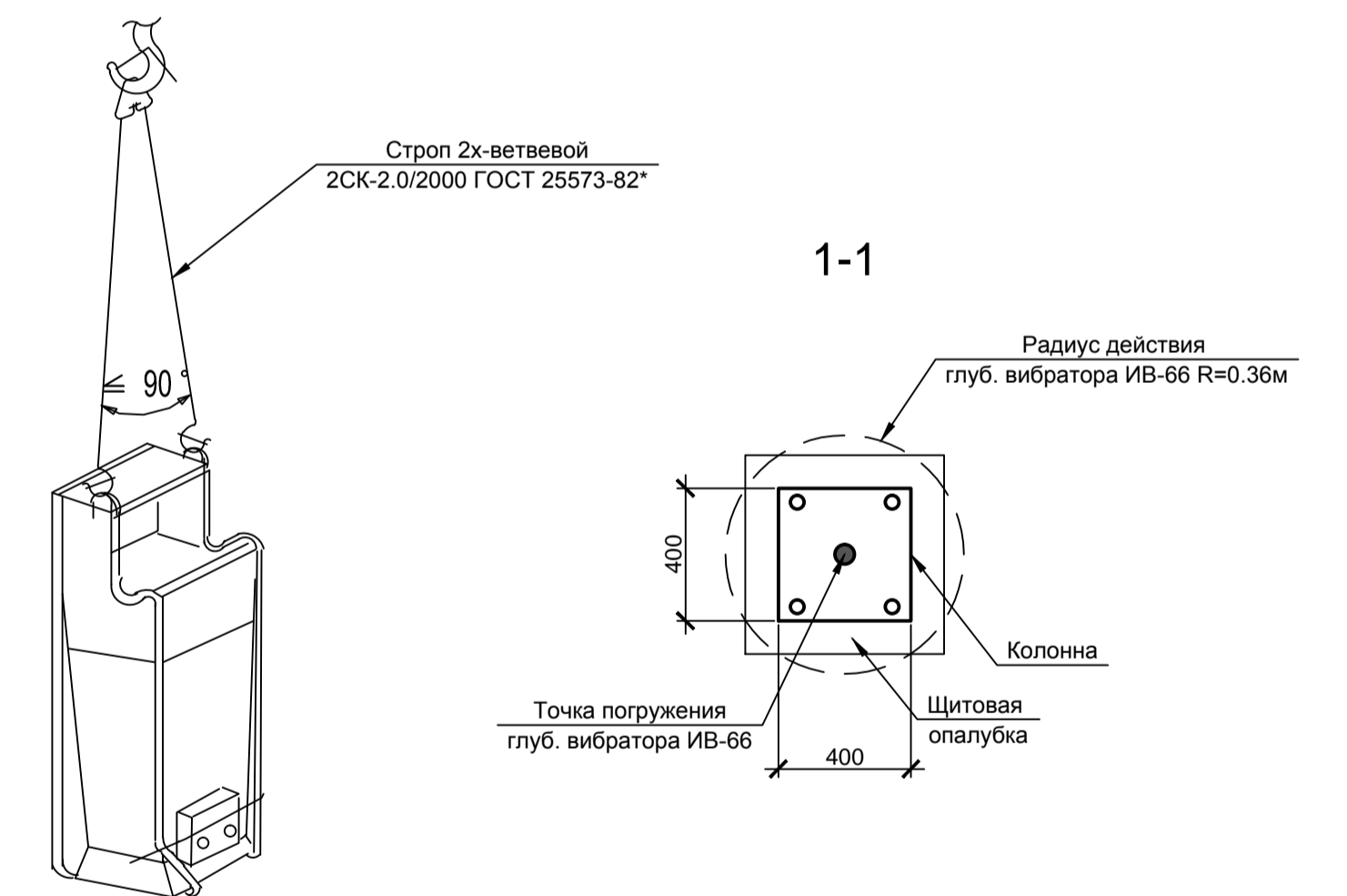
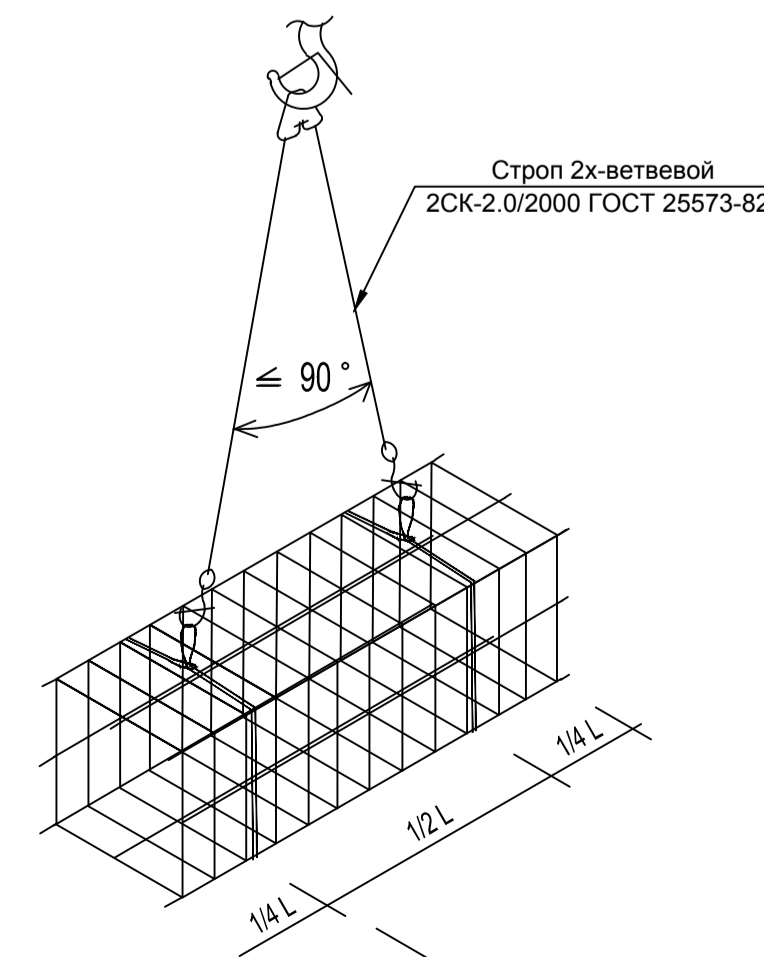


Схема строповки арматурных каркасов



Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объем работ	м3	19
Трудоемкость	чел.-см.	23
	маш.-см.	13
Выработка на одного рабочего в смену	м3	0,83
Продолжительность работ	дн.	21
Максимальное количество работающих в смену	чел.	4
Заработная плата в ценах 1984 г.	руб.	134,44
Количество смен	шт.	1

БР-08.03.01-ТК

ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		
Разраб.	Дулина Т.А.						
Консультант	Петрова С.Ю.						
Руководит.	Корякин А.А.						
Н.контр.	Корякин А.А.						
Зав. каф.	Доржиев С.В.						
Административное здание Следственного комитета по пр.Мира в г. Красноярске					Стадия	Лист	Листов
Технологическая карта на возведение монолитных колонн					Р		
					Кафедра СКИУС		

План фундаментов

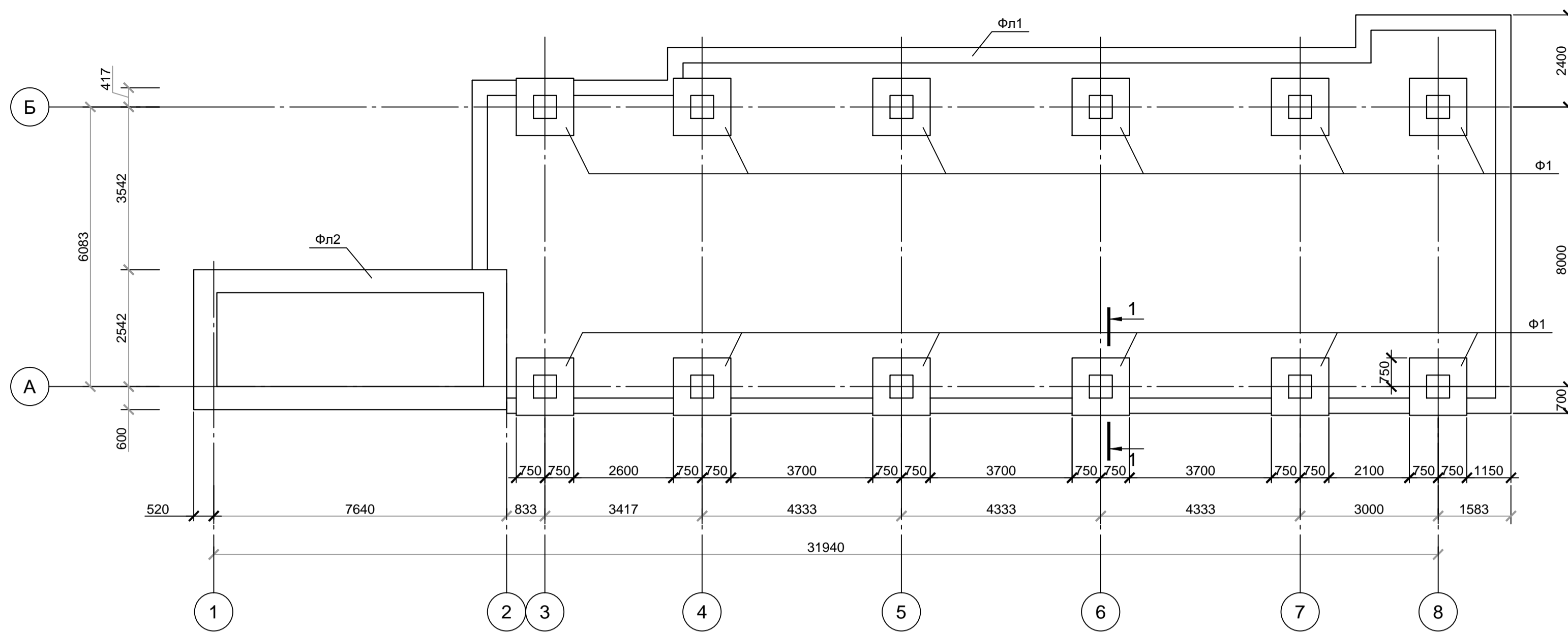


Схема расположения выпусков из фундаментов

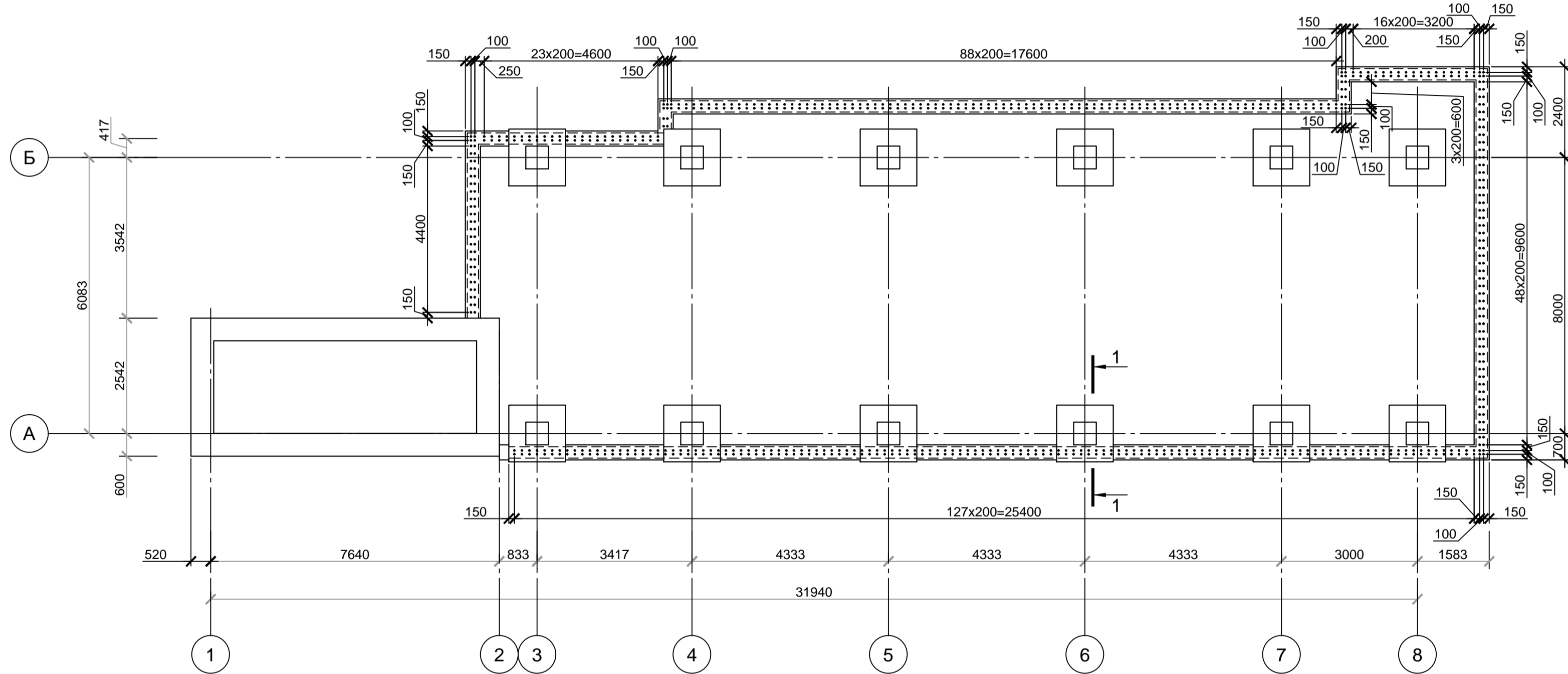
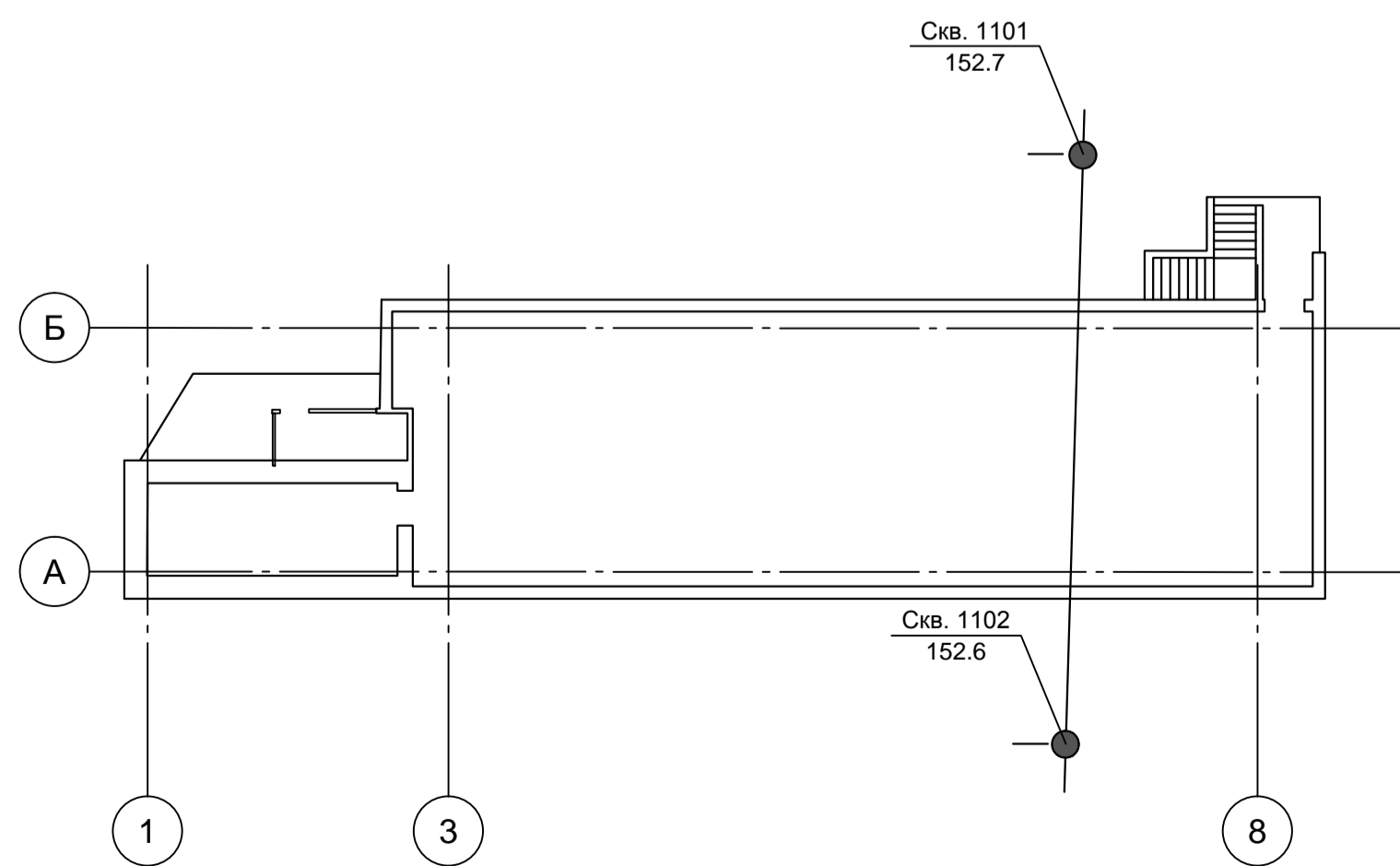
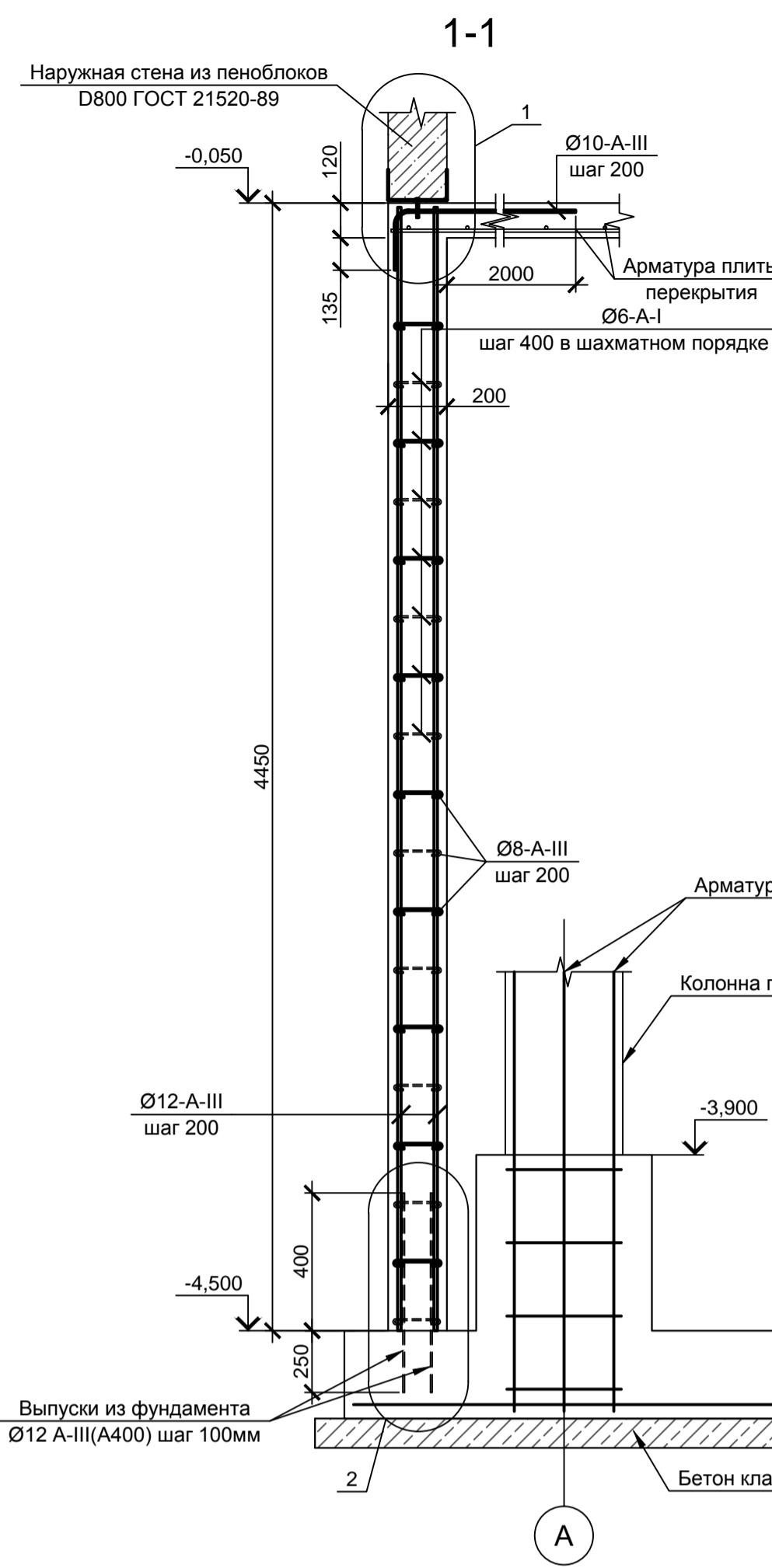
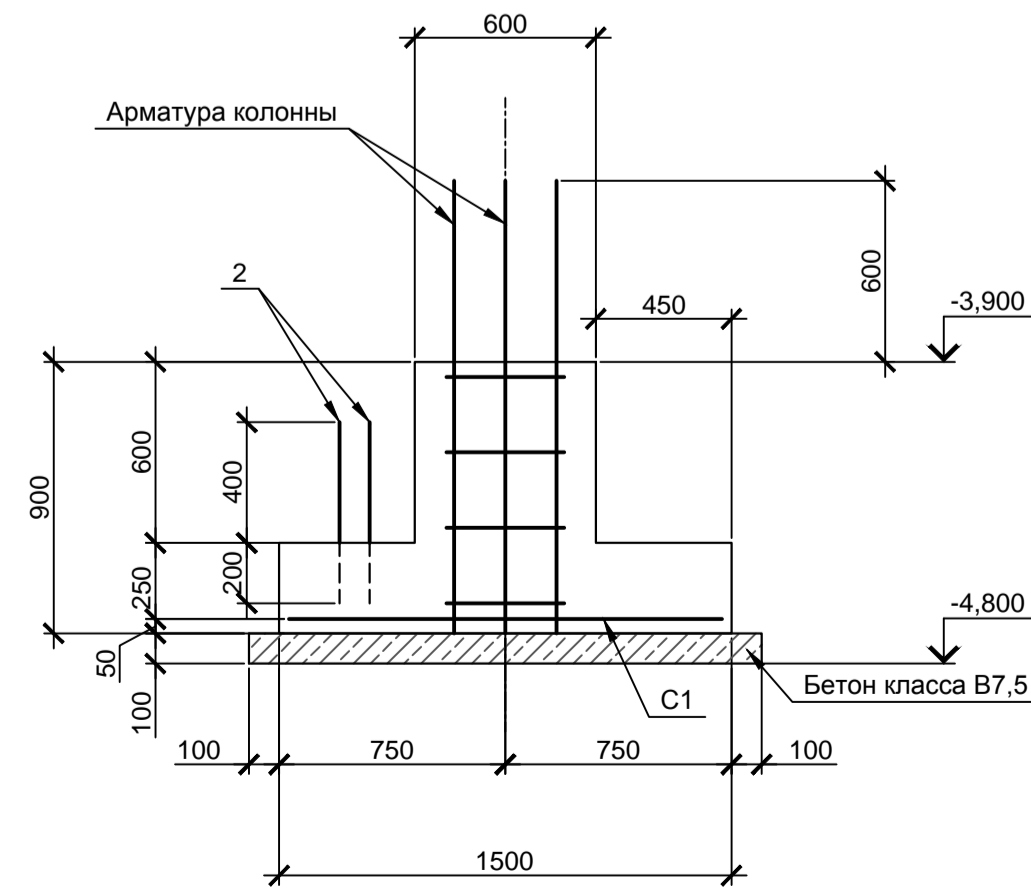


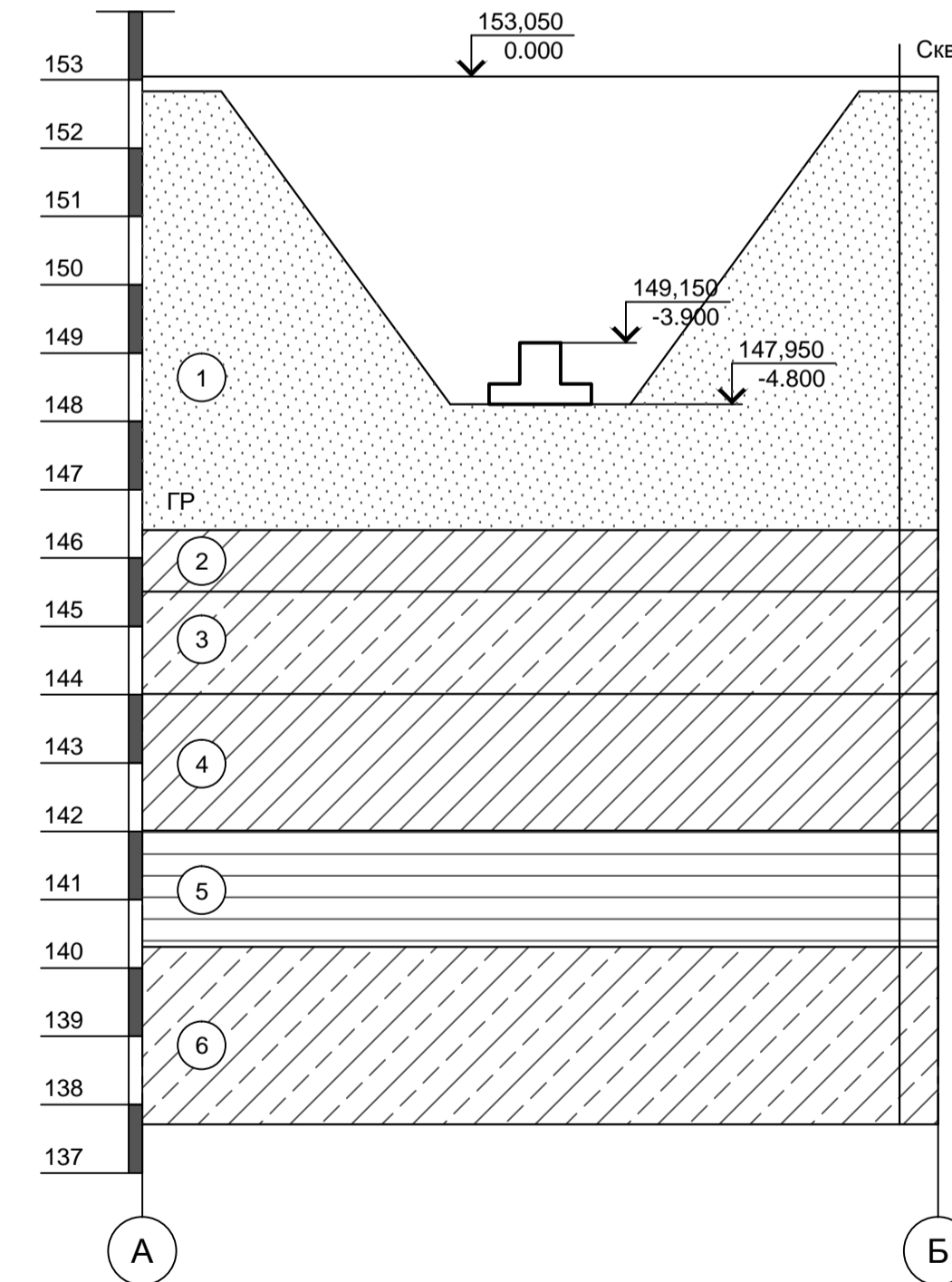
Схема расположения скважин



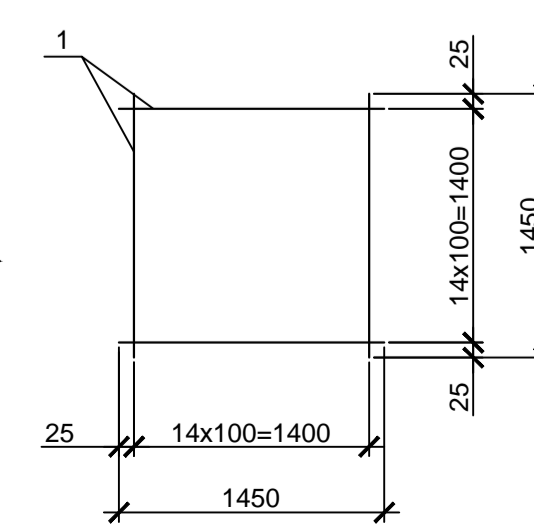
Фундамент Ф1



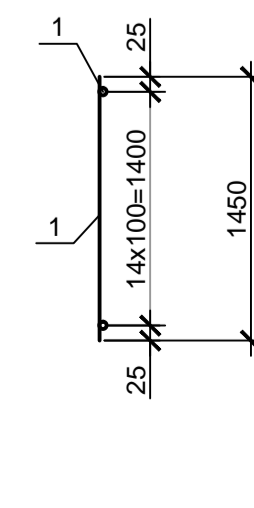
Инженерно-геологический разрез



Сетка 1



Вид Б

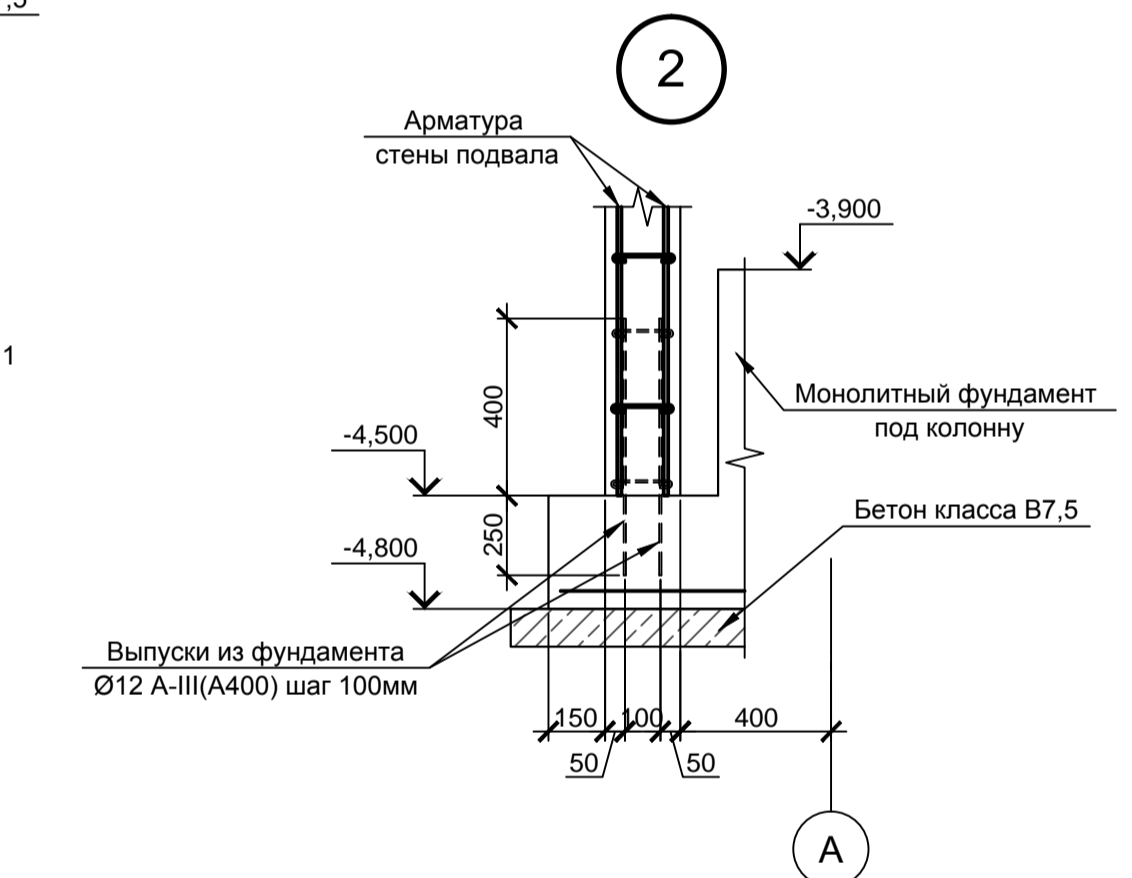
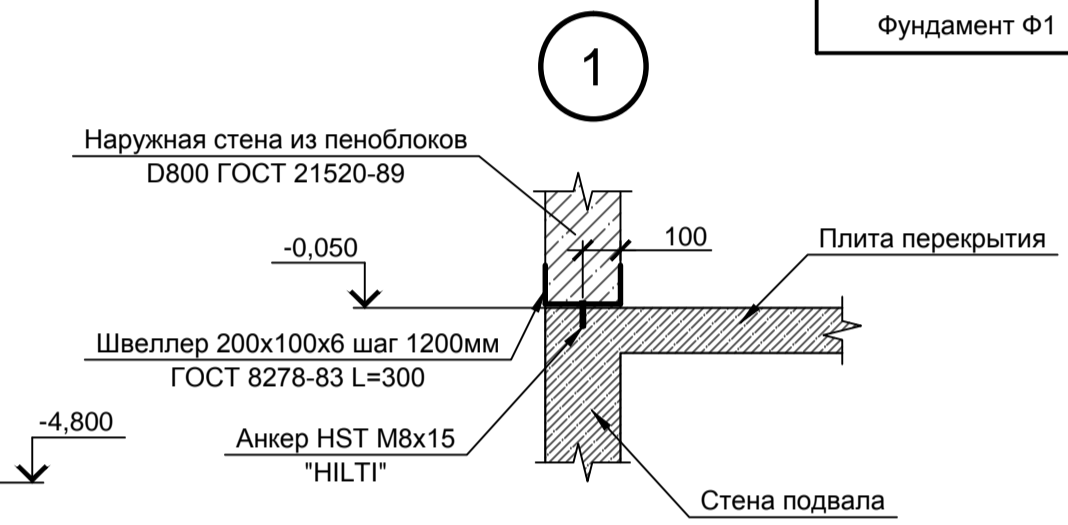


Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Фундамент Ф1	12	18.01	
		Сборочные единицы			
		Сетка С1	1	68.7	
1		16 - А-III(A400) ГОСТ 5781-82*, L=1450	30	2.29	
		Сборочные единицы			
2		12 - А-III(A400) ГОСТ 5781-82*, L=600	112	0.71	выпуск арматуры макс. стены подвала
		Материалы			
		Бетон класса В20, м3		11	
		Бетон класса В7.5, м3		3.5	

Ведомость расхода стали, кг

Фундамент Ф1	Изделия арматурные			Всего
	Арматура класса			
	А-III (A400)			
	ГОСТ 5781-82*			
	Ø12	Ø16	Итого	
Фундамент Ф1	80	825	905	905



1	Песок гравелистый средней плотности	4	Суглинок тугопластичный I _L =0,30
2	Суглинок полутвердый I _L =0,20	5	Глина полутвердая I _L =0,10
3	Супесь твердая I _L =0,29	6	Супесь пластичная I _L =0,29

- Относительной отметке 0.000 соответствует абсолютная отм. 153.050.
- Грунтом основания является песок гравелистый средней плотности с характеристиками: $\gamma=19,2$ кН/м³; $\phi=30$.
- Разработку грунта котлована и подготовку основания фундаментов производить, руководствуясь СП 45.13330.2012 "Земляные сооружения, основания и фундаменты".
- Разработку недоборов грунта до проектной отметки производить вручную.
- Не допускать промораживания грунта в процессе строительства.

БР-08.03.01- КЖ					
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подп.	Дата	
Разраб	Дулина Т.А.				
Консультант	Чайкин Е.А.				
Руководит	Коянкин А.А.				
Н.контр	Коянкин А.А.				
Зав. каф	Доржиев С.В.				
Административное здание Следственного комитета по пр.Мира в г. Красноярске				Стадия	Лист
План фундаментов, схема расположения выпусков из фундаментов, инженерно-геологический разрез, Спецификация элементов фундаментов				P	
				Кафедра СКИУС	