



Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Н.Н. Рожкова  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.А. Коянкин  
инициалы, фамилия

фундаменты

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

О.А. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.В. Данилович  
инициалы, фамилия

организация строит. производства

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.В. Данилович  
инициалы, фамилия

экономика

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Т.П. Категорская  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.А. Коянкин  
инициалы, фамилия

## Содержание

Введение.....	9
1. Архитектурно-строительный раздел.....	12
1.1 Общие данные.....	12
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	12
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	12
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	12
1.2. Схема планировочной организации земельного участка.....	12
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	12
1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.....	13
1.3.Архитектурные решения.....	13
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	13
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства.....	14
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	14

					БР-08.03.01.01			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Дом правосудия в г. Ачинске	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Симон Е.В.					2	
Руководит.		Коянкин А.А.				СКиУС		
Н. контр.		Коянкин А.А.						
Зав. каф.		Деордиев С.В.						

1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	15
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	18
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	19
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения).....	19
1.4. Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	20
1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	20
1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	22
1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	24
1.4.4 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	24
1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	25
Снижение шума и вибраций.....	25
Гидроизоляция и пароизоляция помещений.....	25
Снижение загазованности помещений.....	25
Удаление избытков тепла.....	25
Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	25
Пожарная безопасность.....	25

1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	25
1.5.1	Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	25
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	25
1.6.1	Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	25
1.6.2	Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно- планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной безопасности строительных конструкций .....	26
1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара .....	26
1.6.4	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара.....	27
1.6.5	Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.....	28
1.6.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты).....	28
	Автоматическая пожарная сигнализация.....	29
	Оповещение о пожаре.....	29
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	29
2.	Расчётно-конструктивный раздел.....	30
2.1	Исходные данные.....	30
2.2	Сбор нагрузок на несущие элементы здания.....	31
2.3	Расчёт монолитной плиты перекрытия 1-го этажа в ПК SCAD.....	32

2.3.1 Задание расчётной схемы.....	32
2.3.2 Результаты расчета плиты перекрытия в ПК SCAD.....	37
2.3.3 Подбор армирования плиты перекрытия.....	40
2.4 Расчет центрально сжатой колонны в осях 4/Г.....	42
2.4.1 Сбор нагрузок.....	42
2.4.2 Результаты расчёта колонны в осях 4/Г.....	44
3. Проектирование фундаментов.....	45
3.1 Исходные данные.....	45
3.2 Оценка инженерно-геологических условий.....	45
3.3 Анализ грунтовых условий.....	47
3.4 Нагрузка. Исходные данные.....	47
3.5 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения.....	48
Выбор глубины заложения фундамента.....	48
3.6 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления.....	48
3.7 Приведение нагрузок к подошве фундамента.....	50
3.8 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента.....	50
3.9 Расчет осадки.....	50
3.10 Проверка слабого подстилающего слоя.....	52
3.11 Конструирование столбчатого фундамента.....	53
3.12 Расчет столбчатого фундамента.....	54
3.20 Конструирование ростверка.....	60
3.21 Расчет ростверка на продавливание колонной.....	61
3.22 Расчет и проектирование армирования.....	62
3.23 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.....	63
3.24 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях.....	64
3.25 Сравнение забивной и буронабивной сваи.....	65
4. Технология строительного производства.....	66
4.1 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия.....	66

4.1.1 Область применения.....	66
4.1.2 Общие положения.....	66
4.1.3 Организация и технология выполнения работ.....	66
4.1.4 Требования к качеству работ.....	69
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	72
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	75
4.1.7 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы.....	77
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда.....	79
4.1.9 Техничко-экономические показатели.....	80
5. Организация строительного производства.....	81
5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части.....	81
5.1.1 Область применения строительного генерального плана.....	81
5.1.2 Продолжительность строительства.....	81
5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов.....	82
5.1.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию.....	82
5.1.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов.....	82
5.1.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий.....	83
5.1.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке.....	85
5.1.8 Расчет автомобильного транспорта.....	87
5.1.9 Потребность строительства в электрической энергии.....	87
5.1.10 Потребность строительства во временном водоснабжении.....	89
5.1.11 Проектирование временных дорог и проездов.....	91
5.1.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	92
5.1.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	92
5.1.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	93

6 Экономика строительства .....	94
6.1 Определение стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам.....	94
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия .....	97
6.3 Техничко-экономические показатели.....	100
Заключение.....	101
Список использованных источников.....	102
Приложение А Теплотехнический расчет стены.....	107
Приложение Б Теплотехнический расчет заполнения оконных проемов....	108
Приложение В Теплотехнический расчет чердачного перекрытия.....	109
Приложение Г Локальный-сметный расчет на устройство монолитного перекрытия.....	110



## Введение

В качестве темы выпускной квалификационной работы было выбрано проектирование дома правосудия в г. Ачинске на основании федеральной целевой программы "Развитие судебной системы России на 2013-2020 годы".

В настоящее время существует ряд проблем, связанных с качеством правосудия, сроками судопроизводства, недостаточной информированностью граждан о деятельности судебной системы, неудовлетворительной работой судов, неэффективным исполнением судебных актов, отсутствием необходимых условий для осуществления правосудия и др.

В этой связи осуществление мероприятий по строительству, реконструкции и приобретению зданий судов, а также обеспечение зданий судов средствами безопасности и охраны являются по-прежнему актуальными.

В качестве одной из главных целей, сформулированных в послании Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации, определено построение в стране развитого гражданского общества и устойчивой демократии, позволяющей в полной мере обеспечить права человека, гражданские и политические свободы. В связи с этим осуществление мер по повышению качества правосудия, совершенствованию судопроизводства и его постоянной адаптации к потребностям государства и общества является неотъемлемой частью последовательно проводимого демократического процесса в России.

Эффективность решения проблем в деятельности судебной системы программно-целевыми методами подтверждается положительным опытом реализации федеральных целевых программ "Развитие судебной системы России" на 2002-2006 годы и "Развитие судебной системы России" на 2007-2012 годы. В этой связи использование программно-целевого метода представляется наиболее целесообразным для дальнейшего развития существующей судебной системы с целью обеспечения ее соответствия

требованиям правового государства.

Реализация мероприятий федеральной целевой программы "Развитие судебной системы России на 2013-2020 годы" (далее - Программа) по созданию мобильного правосудия, электронного правосудия, внедрению программных средств аналитического обеспечения деятельности и осуществлению сканирования всех поступающих в суды документов, а также формирование электронных дел и формирование электронного архива судебных дел позволят обеспечить доступ граждан к правосудию, качественную и эффективную работу судов.

Обеспечение доступа граждан к правосудию и обеспечение его максимальной открытости и прозрачности, а также реализация принципа независимости и объективности при вынесении судебных решений являются основными направлениями дальнейшего развития судебной системы.

Целями Программы являются повышение качества осуществления правосудия и совершенствование судебной защиты прав и законных интересов граждан и организаций.

В рамках реализации Программы предусматривается выполнение комплекса мероприятий по следующим направлениям:

- строительство, реконструкция и приобретение зданий судов, Федеральной службы судебных приставов и государственных судебно-экспертных учреждений Министерства юстиции Российской Федерации;
- оснащение зданий судов техническими средствами и системами обеспечения безопасности, а также обеспечение судей мобильными устройствами тревожной сигнализации, действующей вне зданий судов;
- обеспечение судей жилыми помещениями, предоставление работникам аппаратов судов и Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации и его территориальных органов субсидий на приобретение жилых помещений.

За время реализации Программы предполагается ввести в действие 109 зданий федеральных судов общей юрисдикции и управлений Судебного департамента при Верховном Суде Российской Федерации, 15 зданий арбитражных судов, 11 зданий государственных судебно-экспертных учреждений Министерства юстиции Российской Федерации и 16 административных зданий управлений Федеральной службы судебных приставов в субъектах Российской Федерации. *(В редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 14.12.2017 г. N 1555)*

В рамках Программы также планируется осуществление мероприятий по обеспечению более 800 судей жилыми помещениями, что позволит реализовать государственные социальные гарантии, закрепленные статьей 19 Закона Российской Федерации "О статусе судей в Российской Федерации". *(В редакции Постановления Правительства Российской Федерации от 25.12.2014 г. N 1488)*

Выполнение мероприятий Программы будет способствовать реализации таких стратегических целей Российской Федерации, как создание необходимой среды для инновационного социально ориентированного типа развития, развитие политико-правовых институтов, нацеленных на обеспечение гражданских и политических прав граждан и исполнение законодательства Российской Федерации, а также на защиту базовых прав, включая неприкосновенность личности и собственности и независимость суда.

Основным риском, связанным с использованием программно-целевого метода решения проблемы, является недостаточность финансирования Программы за счет средств федерального бюджета, обусловленная инфляционными процессами.

## **1. Архитектурно-строительный раздел**

### **1.1 Общие данные**

**Объект строительства:** дом правосудия в городе Ачинске.

Расположен на пересечении улиц Карла Маркса и Назарова.

#### **1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства**

Дипломный проект на тему «Дом правосудия в г. Ачинске» разработан на основании:

Задания на дипломное проектирование.

- 1) Геологического разреза грунтового основания.
- 2) Места расположения здания.
- 3) Задания на разработку ВКР.

#### **1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг)**

По функциональному назначению здание является общественным.

Здание имеет 2 надземных этажа и представляет собой здание квадратной формы с размерами в осях 21,52х24,52 м.

#### **1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства**

- 1) Площадь застройки – 535,9 м<sup>2</sup>
- 2) Строительный объем здания – 3054,21 м<sup>3</sup>
- 3) Надземная часть – 3054,21 м<sup>3</sup>
- 4) Количество надземных этажей – 2
- 5) Общая площадь – 806,04 м<sup>2</sup>

### **1.2. Схема планировочной организации земельного участка**

#### **1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства**

Площадка, отведенная под строительство, расположена в г. Ачинск на пересечении улиц Карла Маркса и Назарова.



Участок в плане отображается в виде квадрата, все здания в районе находятся в регулярной застройке, обустроенные вдоль красной линии.

### **1.2.2 Обоснование схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства**

Территория участка имеет связь с уличной дорожной сетью посредством примыкания главных улиц города. Для подъезда к зданию может использоваться как личный транспорт, так и общественный. Предусматривается парковка перед территорией здания суда, въезд на территорию ограничен шлагбаумом и осуществляется при необходимости для доступа пожарных машин или хозяйственных целей. Покрытие проездов и парковок – асфальтобетон.

## **1.3. Архитектурные решения**

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

Здание запроектировано из монолитного каркаса с заполнением из кирпича с использованием утеплителя, облицовочного кирпича и декоративной штукатурки.

Здание дома правосудия предназначено для городской застройки, круглогодичного использования.

Для вертикальной связи между этажами в помещении проектируется двух маршевая лестница со сборными железобетонными степенями по металлическим косоурам.

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

Объемно-пространственные и архитектурно-художественные решения выполнены согласно заданию на проектирование.

Здание прямоугольной формы, имеет два этажа. Высота первого и второго этажа равна 3,0 м.

По периметру имеется отмостка шириной 1 м.

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

В оформлении фасадов здания применяется облицовочная штукатурка бежевого и коричневого цветов.

Напольное покрытие крыльца, ступеней и пандуса выполнено керамическим гранитом серого цвета с шероховатой поверхностью для противоскользящего эффекта в зимний период эксплуатации здания.

Поручни пандуса и входной группы выполнены из нержавеющей стали.

Кровля плоская. Несущим элементом кровли является монолитное железобетонное перекрытие. Отвод дождевых и талых вод с кровли осуществляется по внутренним водостокам.

Оконные блоки выполняются из поливинилхлоридных профилей белого цвета по ГОСТ 30674-99.

Внутренние межкомнатные двери по ГОСТ 30970-214, наружная дверь выполняются по ГОСТ 475-2016.

**1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Отделку помещений смотреть в таблице 1.1. Экспликация полов расположена в таблице 1.2.

Таблица 1.1. - Ведомость отделки помещений

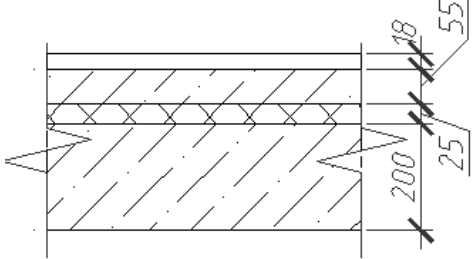
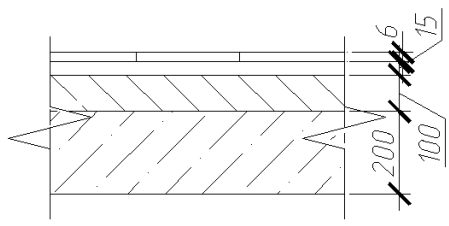
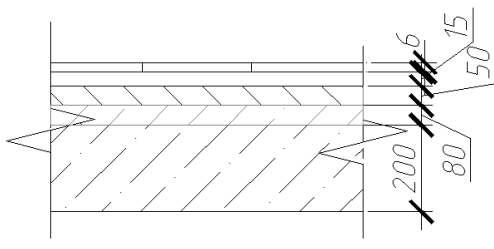
Помещение	Вид отделки						Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или Перегородки	Площадь	Низ стен или перегородок	Площадь	
1 этаж							
18,20	Подвесной по системе Армстронг	8,4	Штукатурка, шпатлевка, окраска огнезащитным составом ОГНЕЗ-ВИАН	30,26	Глазуванная плитка на высоту h=1,8м	18,16	h=1,8м
1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26	Подвесной по системе Армстронг	352,6	Негорючие флизелиновые обои	925,11			
2 этаж							
41,45	Подвесной по системе Армстронг	4,1	Штукатурка, шпатлевка, окраска огнезащитным составом ОГНЕЗ-ВИАН	55,76	Глазуванная плитка на высоту h=1,8м	33,46	h=1,8м

27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 44	Подвесной по системе Армстронг	444,94	Негорючие флизелиновые обои	1025, 9			
---	--------------------------------------	--------	-----------------------------------	------------	--	--	--

Таблица 1.2 - Экспликация полов

Помещение	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола	Площадь
1 этаж				
18, 20	1		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Керамическая плита ГОСТ 6787- 89 – 6мм</li> <li>- Прослойка и заполнение швов из ЦПР – 15мм</li> <li>- Стяжка из ЦПР – 100мм</li> <li>- Ж/б монолитная плита перекрытия – 200мм, бет.В25</li> </ul>	8,4
3, 6, 7, 8, 10, 12,19, 22, 23, 25, 26	2		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Керамогранит шерохов. ГОСТ 6787-2001 – 6мм</li> <li>- Прослойка и заполнение швов из ЦПР – 15мм</li> <li>- Стяжка из ЦПР – 50мм</li> <li>- Подстилающий слой бетона – 80мм</li> <li>- Ж/б монолитная</li> </ul>	137,21



			плита перекрытия – 200мм, бет.В25	
1, 2, 4, 5, 9, 11,13 ,14 , 15 ,16, 17,21, 24	3		- Паркет из ясеня по технологии New Age – 18мм - Стяжка из ЦПР М100, армированная сеткой – 55мм -Звукоизоляция ФЛОР БАТТС – 25мм - Ж/б монолитная плита перекрытия – 200мм, бет.В25	215,39
2 этаж				
41, 45	1		- Керамическая плита ГОСТ 6787-89 – 6мм - Прослойка и заполнение швов из ЦПР – 15мм - Стяжка из ЦПР – 100мм - Ж/б монолитная плита перекрытия – 200мм, бет.В25	8,3
28, 35, 40, 44	2		- Керамогранит шерохов. ГОСТ 6787-2001 – 6мм - Прослойка и заполнение швов из ЦПР – 15мм - Стяжка из ЦПР	88,74

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- 50мм</li> <li>- Подстилающий слой бетона – 80мм</li> <li>- Ж/б монолитная плита перекрытия – 200мм, бет.В25</li> </ul>	
27, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 38, 39,42, 43	3		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Паркет из ясеня по технологии New Age – 18мм</li> <li>- Стяжка из ЦПР М100, армированная сеткой – 55мм</li> <li>-Звукоизоляция ФЛОР БАТТС – 25мм</li> <li>- Ж/б монолитная плита перекрытия – 200мм, бет.В25</li> </ul>	356,2

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

Размещение здания на заданной территории обеспечивает нормативную инсоляцию и нормативное КЕО в помещениях с постоянным пребыванием людей, в соответствии с требованиями СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите жилых и общественных зданий и территорий» и СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещённому освещению жилых и общественных зданий».

Таблица 1.4 – Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж	Масса, ед.,кг	Примечание
<b>Окна</b>					
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1200 (4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	32		
Ок-2	ГОСТ 30674-99	ОП1-В2 1500-1000 (4М1-8Ar-4М1-8Ar-К4)	10		
<b>Двери</b>					
1	ГОСТ 475-2016	ДН21-19	1		
2	ГОСТ 475-2016	ДН21-12	3		
3	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГС Б П 2070-1000	3		
4	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГС Б Л 2070-1000	24		
5	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГС Б Л 2070-900	11		
6	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГС Б Л 2070-1310	4		
7	ГОСТ 30970-2014	ДПВ ГС Б П 2070-1310	3		

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

При проектировании здания применены инженерные решения, а именно используются шумоглушители и гибкие вставки из оцинкованного железа.

Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 "Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003".

### **1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)**

Все помещения первого и второго этажей за исключением сан. узлов обклеены негорючими обоями бежевого цвета, основой которых служит стекловолокно.

Помещения сан. узлов первого и второго этажей выложены белой керамической плиткой на высоту 1.8м.

В залах суда облицовка стен выполнена декоративными панелями под дерево.

## **1.4. Конструктивные и объемно-планировочные решения**

**1.4.1 Сведение об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**  
Район строительства – г. Ачинск, Красноярский край.

Климатический район - СНиП 22-01-99 -1В;

Нормативная снеговая нагрузка для IV снегового района - СНиП 2.01.07-85\* – 200 кг/м<sup>2</sup>;

Нормативная ветровая нагрузка для III ветрового района - СНиП 2.01.07-85 – 30 кг/м<sup>2</sup>;

Сейсмичность площадки строительства – 7 баллов.

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки - 46 С<sup>0</sup>

Самый жаркий месяц – июль, самый холодный месяц – январь. Влажность воздуха наиболее холодного месяца около 75%. Глубина промерзания грунтов — 1,15 м.

В соответствии со СП 131.13330.2012 рассматриваемая площадка, характеризуется умеренным избыточно-влажным климатом с неустойчивым режимом погоды, которая относится к 1В подрайону по климатическому районированию России для строительства.

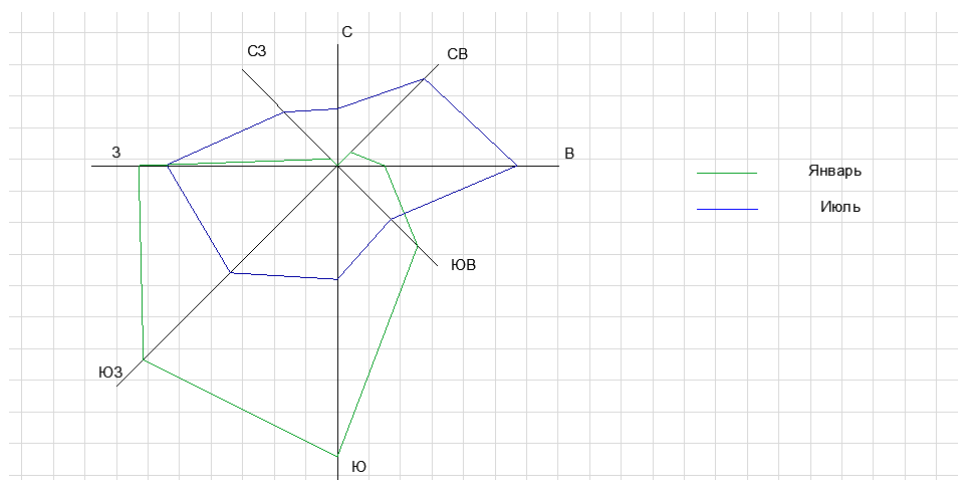
### Расчет розы ветров:

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
<b>Январь</b>	0	2	5	12	30,5	29	21	1
<b>Июль</b>	6	13	19	8	12	16	18	8
Определяем направление ветра в <b>Январе</b> (Кол-во дней) $Я*30/100$	0	0,6	1,5	3,6	9,15	8,7	6,3	0,3
Определяем направление ветра в <b>Июле</b> (Кол-во дней) $И*30/100$	1,8	3,9	5,7	2,4	3,6	4,8	5,4	2,4
Определяем среднее направление ветра в году (дней) $(Напр.Я+Напр.И)*6$	10,8	27	43,2	36	76,5	81	70,2	16,2

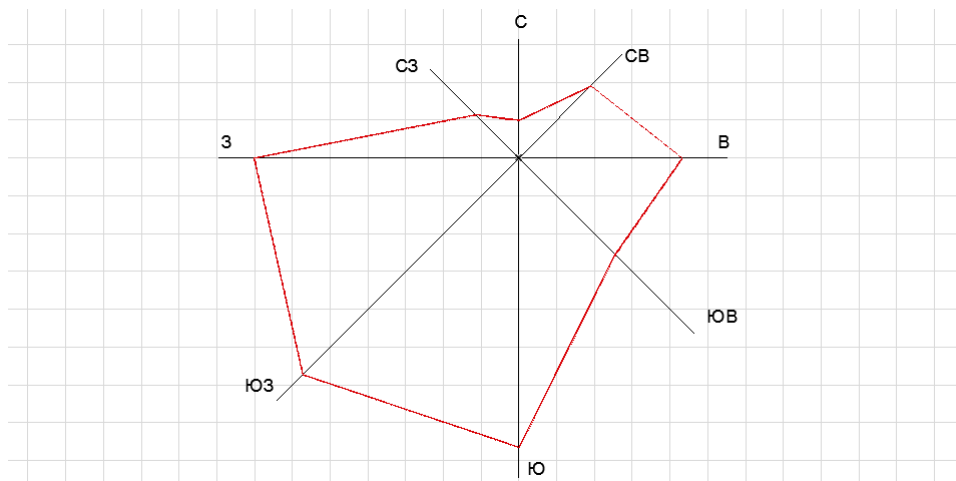
Преобладает ЮЗ направление ветра.

Климат Ачинска													
Показатель	Янв.	Фев.	Март	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сен.	Окт.	Нояб.	Дек.	Год
Средний максимум, °С	-11,9	-10	-4	3,1	14,8	20,6	24,1	21,0	12,3	3,8	-5,6	-10,5	4,9
Средняя температура, °С	-15	-13,6	-8,5	-1,2	9,8	15,7	19,1	16,1	8,5	1,0	-8,7	-14	0,8
Средний минимум, °С	-18,7	-17,7	-13,8	-6,1	4,7	10,3	13,9	11,5	4,8	-1,7	-12	-17,4	-3,4

### Направление ветра в январе и июле.



### Среднее направление ветра в году.



#### **1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций**

Конструктивная система здания представляет собой взаимосвязанную совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания (монолитные железобетонные колонны и монолитные железобетонные перекрытия), которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость.

Наружные стены выполнены из кирпича по ГОСТ 379-2015 толщиной 510 мм. Утепление наружных стен в соответствии с проведенными расчетами приняты толщиной 100 мм. Облицовка выполнена из облицовочного кирпича 120 мм и декоративной штукатурки 2 оттенков.

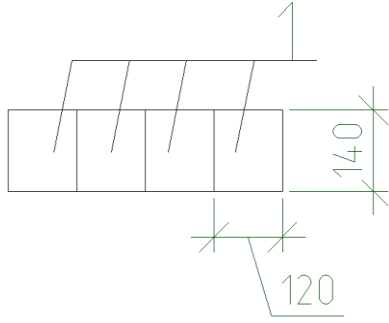
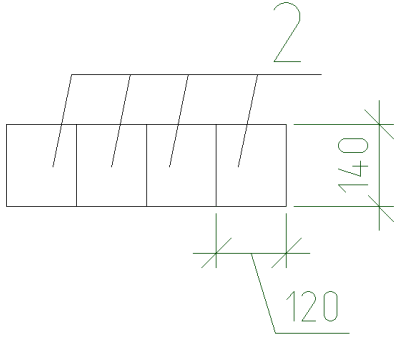
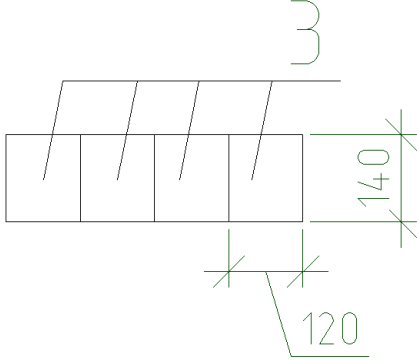
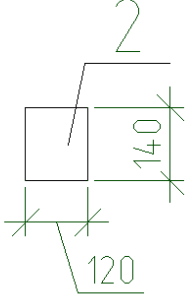
Перегородки кирпичные толщиной 120 мм.

Междуэтажные монолитные плиты перекрытия 200мм.

Кровля плоская, покрытием является монолитная железобетонная плита.

Ведомость перемычек смотреть в таблице 1.5. Экспликация перемычек предоставлена в таблице 1.6.

Таблица 1.5 – Ведомость перемишек

Марка	Схема сечения
ПР1 (35 шт.)	
ПР2 (10 шт.)	
ПР3 (1 шт.)	
ПР4 (37 шт.)	

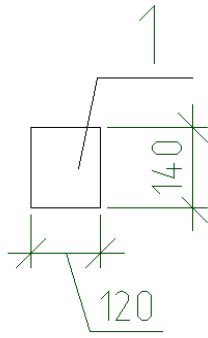
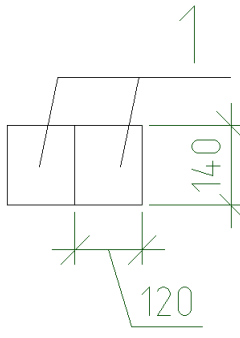
ПР-5 (4 шт.)	
ПР-6 (4 шт.)	

Таблица 1.6 – Ведомость перемычек

№	Обозначение	Наименование	Количество	Масса ед.кг	Примечание
1	Серия 1.038.1-1	2ПБ 16-2	152	65	
2	Серия 1.038.1-1	2ПБ 13-1	87	54	
3	Серия 1.038.1-1	2ПБ 22-3	4	92	

#### 1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

При проектировании фундаментов учтены требования СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» и других нормативных документов.

#### 1.4.4 Описание и обоснование принятых объемно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства

Геометрические параметры конструкций определены на основании следующих документов:

Архитектурных решений.

Объемно-планировочных решений.



#### **1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

##### **Снижение шума и вибраций**

По всей площади первого и второго этажа предусмотрена звукоизоляция жесткими теплоизоляционными плитами изготовленными из каменной ваты на основе базальтовых пород марки ROCKWOOL ФЛОР БАТТС толщиной 25мм.

##### **Гидроизоляция и пароизоляция помещений**

В конструкции полов помещений первого и второго этажей предусмотрена гидроизоляция и пароизоляция.

##### **Снижение загазованности помещений**

Проектом предусмотрена система приточно-вытяжной и естественной вентиляции с учетом требований к помещениям данного типа и учёта норм загазованности.

##### **Удаление избытков тепла**

Помещений приводящих к повышенному тепловыделению, не предусмотрено, следовательно, мероприятий по удалению избытков тепла не требуется.

##### **Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий**

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

##### **Пожарная безопасность**

Настоящий проект выполнен с учётом требований Правил противопожарной безопасности РФ, СП 1.13130.2009 и других действующих правил и норм. Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании объёмно-планировочных и конструктивных решений.

В помещениях здания суда предусмотрены дымовые датчики, а так же вентилятор дымоудаления, и огнезадерживающие клапана.

Для изоляции и защиты фундамента используется гидроизоляция-праймер битумный ТЕХНОНИКОЛЬ.

## **1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды**

### **1.5.1 Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Технология строительства и эксплуатация объекта исключает преднамеренное складирование отходов и выбросы загрязняющих веществ в окружающую среду.

Образующийся в процессе строительства мусор вывозится на полигон ТБО.

Сброс хозяйственных и ливневых стоков осуществляется в городскую или ливневую канализацию.

## **1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

### **1.6.1 Описание системы обеспечения пожарной безопасности объекта капитального строительства**

При проектировании и строительстве зданий, относящихся к классу функциональной пожарной опасности Ф4.3 в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», должны быть предусмотрены мероприятия по обеспечению пожарной безопасности согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. N 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».

## **1.6.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной безопасности строительных конструкций**

### **1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара**

Требуемый уровень обеспечения пожарной безопасности людей в проектируемом здании достигается проектными решениями:

- применение объемно-планировочных решений и средств, обеспечивающих ограничение распространения пожара за пределы очага, и соответствующих требованиям статьи 88 Технического регламента, СП 4.13130.2013;

- устройство и применение систем обнаружения пожара, пожаротушения, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, соответствующих требованиям статьи 91 Технического регламента, СП 3.13130.2009, СП 5.13130.2009\*;

- применение основных, несущих и ограждающих конструкций с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности соответствующими требованиям статьи 87 Технического регламента, СП 2.13130.2012, в том числе применение огнезащитных материалов для повышения пределов огнестойкости несущих металлических конструкций;

- применение конструктивных, объемно-планировочных и технических решений в соответствии с требованиями статьи 90 Технического регламента, СП 4.13130.2013, обеспечивающих тушение пожара и спасение людей подразделениями пожарной охраны.

В соответствии с пунктом 7.1.2 и 4.3.4 СП 1.13130.2009\* лестничные марши и площадки оборудуются ограждениями высотой не менее 1,2 м с поручнями.

В коридорах на путях эвакуации не предусматривается размещать оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, а также

встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов, что соответствует требованиям пункта 4.3.3 СП 1.13130.2009\*.

#### **1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара**

В целях обеспечения безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара на основании требований «Технического регламента о требованиях пожарной безопасности» и «Правил по охране труда в подразделениях Государственной противопожарной службы Министерства РФ по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (ПОТРО-01-2002) предусмотрены мероприятия в плане пожаротушения с учётом характерных особенностей объекта и развития пожара.

Перед началом боевого развёртывания руководитель тушения пожара обязан:

- выбрать и указать личному составу наиболее безопасные и кратчайшие пути прокладки рукавных линий, переноса оборудования и инвентаря;

- установить автомобили, оборудование и расположить личный состав на безопасном расстоянии с учётом возможного разлива горячей жидкости и положения зоны задымления, а также, чтобы не препятствовали расстановке прибывающих сил и средств. Избегать установки техники с подветренной стороны;

- установить единые сигналы для быстрого оповещения людей об опасности и известить о них весь личный состав, работающий на пожаре, и определить пути отходов в безопасное место. Сигнал на эвакуацию личного состава в случае возникновения угрозы воздействия опасных факторов пожара следует подавать с помощью сирены от пожарного автомобиля. Сигнал на эвакуацию личного состава должен принципиально отличаться от всех других сигналов при пожаре;

Личный состав пожарной охраны, обеспечивающий подачу огнетушащих веществ на тушение и охлаждение сооружения, должен работать в

теплоотражательных костюмах, а при необходимости – под прикрытием распылённых водяных струй.

Ответственный руководитель по ликвидации аварии при тушении пожара обязан постоянно находиться при руководителе тушения пожара и должен консультировать руководителя тушения пожара по вопросам технологического процесса производства и специфическим особенностями горящего объекта, а также обеспечить защиту людей, принимающих участие в тушении пожара, от возможных обрушений конструкций, поражений электрическим током, отравлений, ожогов.

Проезды к проектируемому объекту предусмотрены исходя из условия возможности подъезда пожарных и аварийных автомобилей, обеспечения безопасности движения.

#### **1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений, помещений, оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности**

Объект капитального строительства – Дом правосудия в г. Ачинске.

Вид строительства – новое строительство;

Уровень ответственности – II (нормальный);

Степень огнестойкости – II;

Класс конструктивной пожарной опасности – С1;

Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.3.

На объекте не предусматривается хранение: горючих материалов, склонных к самовозгоранию и тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и др.); гидридов металлов и пирофорных веществ; порошков металлов (натрий, калий, магний, титан и др.); химических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха.

#### **1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации,**

## **оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)**

### **Автоматическая пожарная сигнализация**

Автоматическая установка пожарной сигнализации организована на базе приборов производства ООО «КБ Пожарной Автоматики», предназначенных для сбора, обработки, передачи, отображения и регистрации извещений о состоянии шлейфов пожарной сигнализации, управления пожарной автоматикой, инженерными системами объекта.

### **Оповещение о пожаре**

Выбор установок противопожарной защиты сделан в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические», выбор типа системы оповещения людей о пожаре сделан в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре» Установки противопожарной защиты предназначены для своевременного обнаружения и регистрации возникновения пожара в защищаемых помещениях, оповещения службы охраны и дежурного персонала.

### **1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

Доступ маломобильных групп населения в здание суда осуществляется при помощи пандуса. Уклон пандуса составляет  $8\% = 4,76$  градуса. Таким образом, все требования отвечают СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения».

## **2.Расчётно-конструктивный раздел**

### **2.1 Исходные данные**

Объект строительства – дом правосудия в г. Ачинске.

Располагается на пересечении улиц Карла Маркса и Назарова.

Здание имеет 2 надземных этажа, в плане представляет собой здание квадратной формы с размерами в осях 21,52х24,52 м. без чердачного помещения и подвала. Высота здания составляет + 7.750м.

Привязка несущих колонн к координационным осям – центральная.

Снеговой район – III [СП 20.13330.2016; карта 1, прил. Ж, 3];

Вес снегового покрова (расчётное значение) – 1,5 кПа [СП 20.13330.2016; табл. 10.1,];

Ветровой район – III [СП 20.13330.2016; карта 3, прил. Ж, 3];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [СП 20.13330.2016; табл. 11.1,];

Сейсмичность района – 6 баллов.

Конструктивная система – каркасная безригельная.

Конструктивная схема – с полным каркасом.

Пространственная жёсткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой в продольное и поперечное направление кирпичными стенами, монолитными железобетонными колоннами, жёстко защемлёнными в монолитном фундаменте и с плитами покрытия (перекрытия), образующие горизонтальный диск жёсткости, которые в ходе совместной работы образуют жёсткую, геометрически неизменяемую систему.

Несущими элементами являются монолитные железобетонные колонны, монолитные железобетонные плиты перекрытия и покрытия, а также наружные кирпичные стены.

В плане здание имеет размеры в осях 21,52х24,52 м. Здание 2-х этажное.

Конструкция проектируемого каркаса здания предусматривает высоту этажа равную 3,0 м.

Конструкции каркаса приняты по расчётам, с учётом расчётных нагрузок, действующих на здание (ветровые нагрузки, нагрузки от собственного веса конструкций, снеговые и временные нагрузки на перекрытиях). Расчётные нагрузки приняты с учётом указаний СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" (актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*).

## 2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования монолитной железобетонной колонны и плиты перекрытия необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределенной нагрузки на перекрытие этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и несущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола и кровельного покрытия.

Согласно таблице 8.3 [СП 20.13330.2016], полное нормативное значение полезной нагрузки на перекрытие:

Полезная нагрузка для общественных зданий – 2,0 кПа.

Коэффициенты надежности по нагрузке  $\gamma_f$  для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении более 2,0 кПа. Результаты расчетов сведем в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> плиты перекрытия 1-го этажа.

п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	-	1,1	-
Состав пола				
2	Паркет наборный – 10 мм	0,179	1,2	0,215
	Фанерный лист – 10 мм	0,177	1,3	0,230
3	Стяжка из цементно-песчаного	0,883	1,3	1,148



	раствора М300 ( $\delta = 50$ мм)			
4	Гидроизоляция из битумно-полимерной мастики – 1 слой	0,002	1,3	0,0026
Итого нагрузка от состава пола в общественном здании				1,5956
Полезная нагрузка на перекрытия				
4	Общественные здания	2,0	1,2	2,4

## **2.3 Расчёт монолитной плиты перекрытия 1-го этажа в ПК SCAD**

### **2.3.1 Задание расчётной схемы**

Статический расчёт плиты перекрытия здания был произведён в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1.

Для расчёта была выбрана монолитная плита перекрытия первого этажа, т.к. она имеет наибольшие пролёты между вертикальными несущими элементами.

Для расчёта принято решение, создать прямоугольную схему из пластинчатых элементов размером 0,4м x 0,4м.

Условием закрепления плиты в расчётной схеме будут жёсткие связи в месте сопряжения колонн.

Связи, полностью ограничивающие перемещения и кручения в пространстве, имитируют жёсткое защемление.

Расчет армирования плиты будем выполнять с помощью программного комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчётную модель.

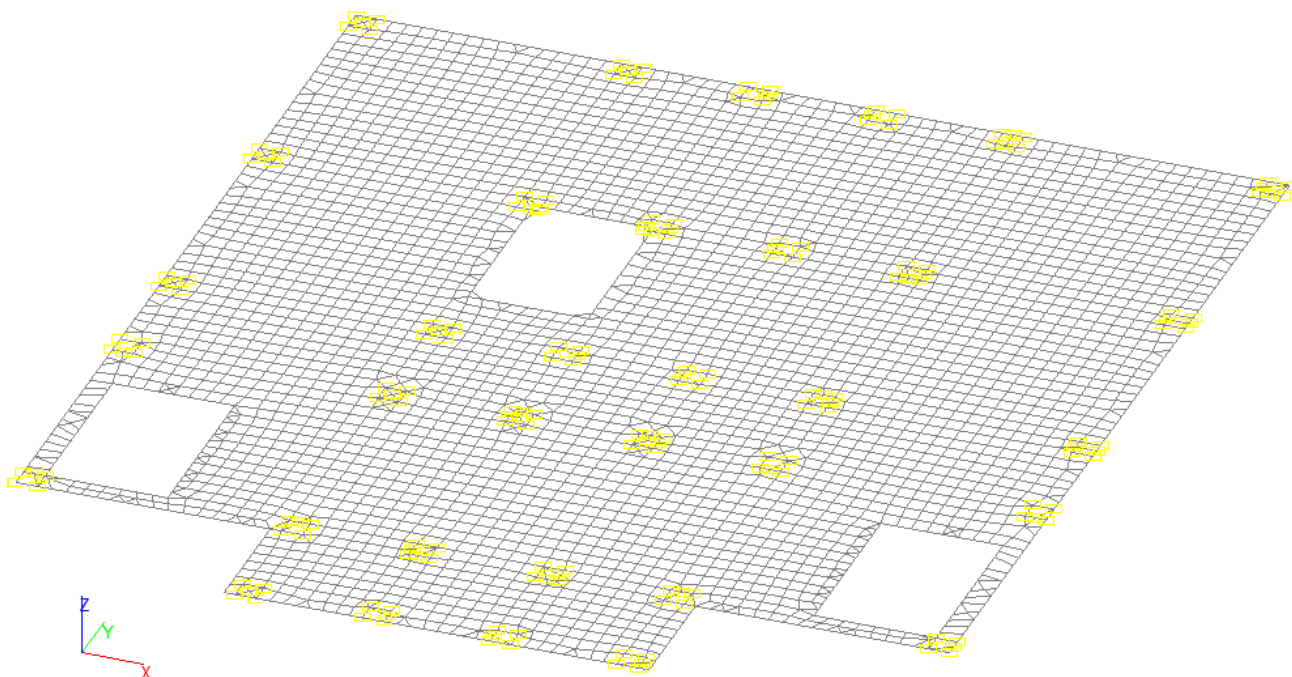


Рисунок 2.4 – Расчётная схема плиты перекрытия в плоскости:

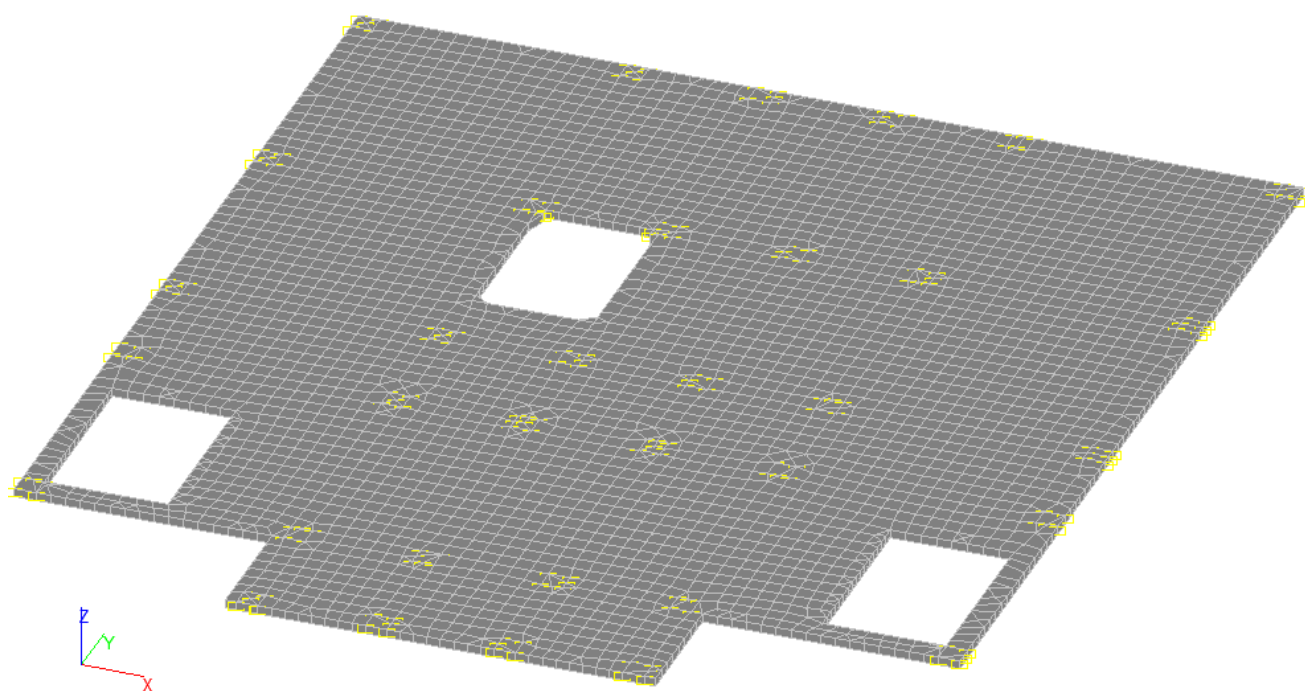


Рисунок 2.5 – Расчётная схема плиты перекрытия в пространстве

Загрузка № 1: Собственный вес

Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузке  $\gamma_f = 1,1$ . Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.6

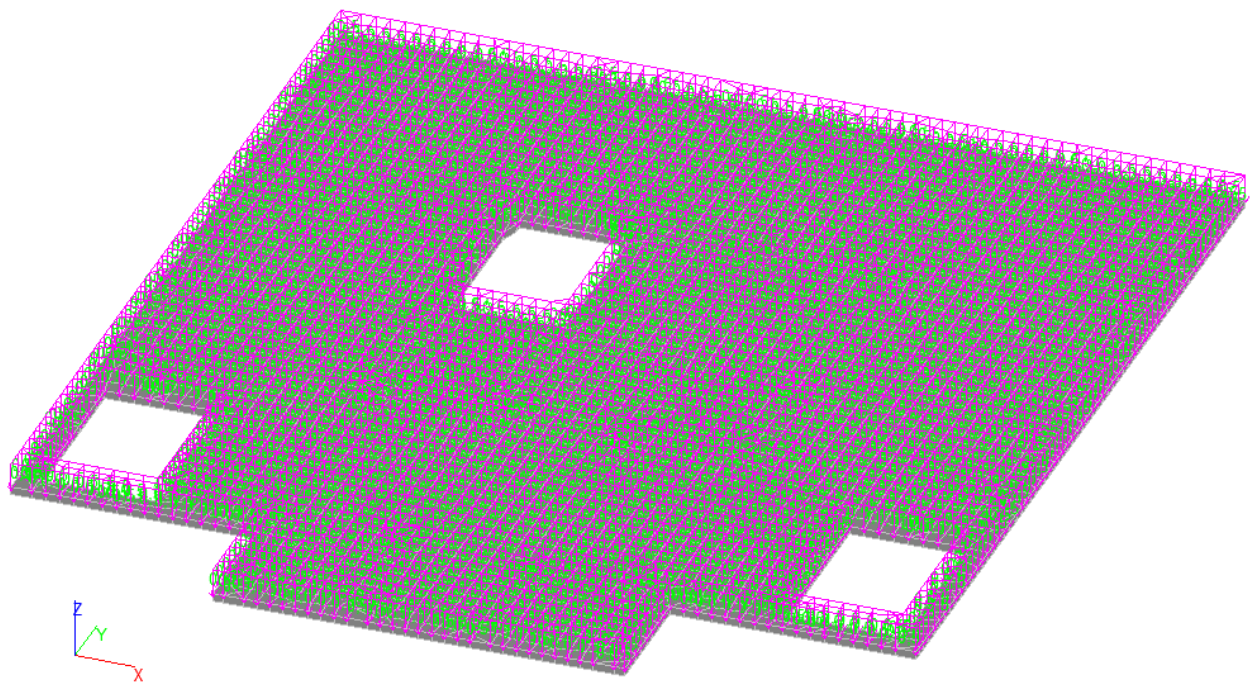


Рисунок 2.6 – Визуальная картина загрузки №1

#### Загрузка № 2: Постоянная нагрузка (Полы)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значение нагрузок берем по таблице 2.1 данного отчета. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.7.

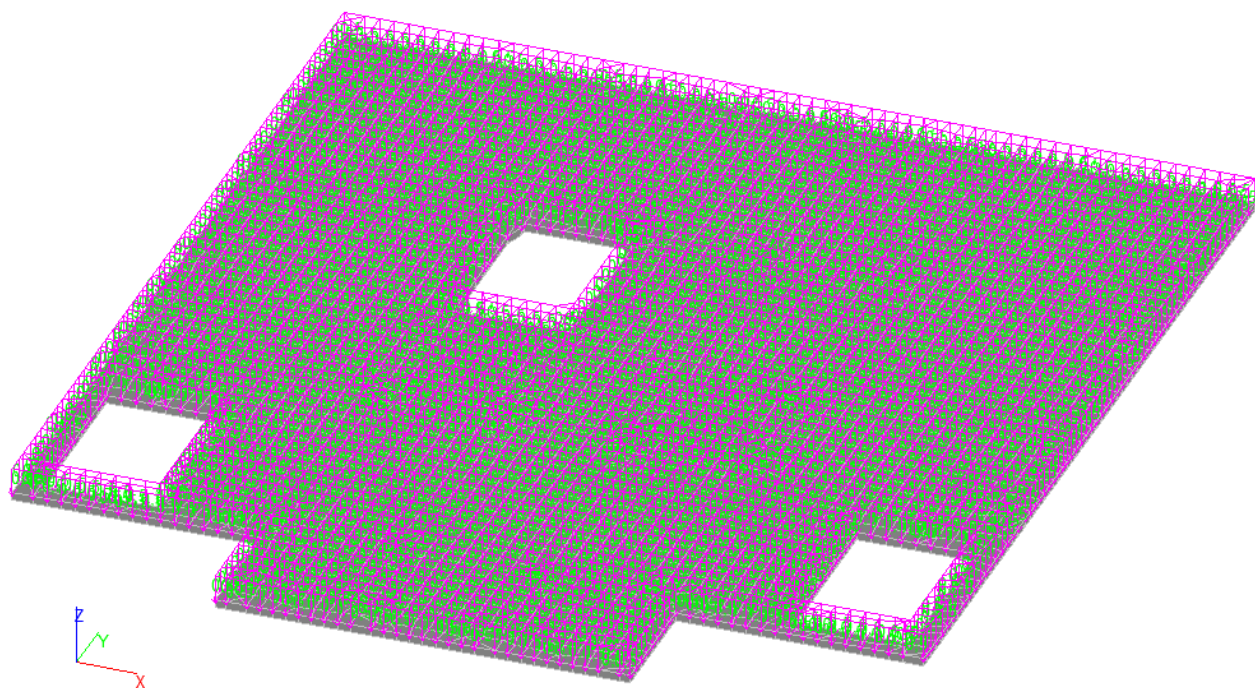


Рисунок 2.7- Визуальная картина загрузки №2

Загрузка № 3: Кратковременная нагрузка  
(Полезная нагрузка 2,0 кПа на перекрытия)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на элементы перекрытия равно 2,0 кН/м<sup>2</sup>. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.8.

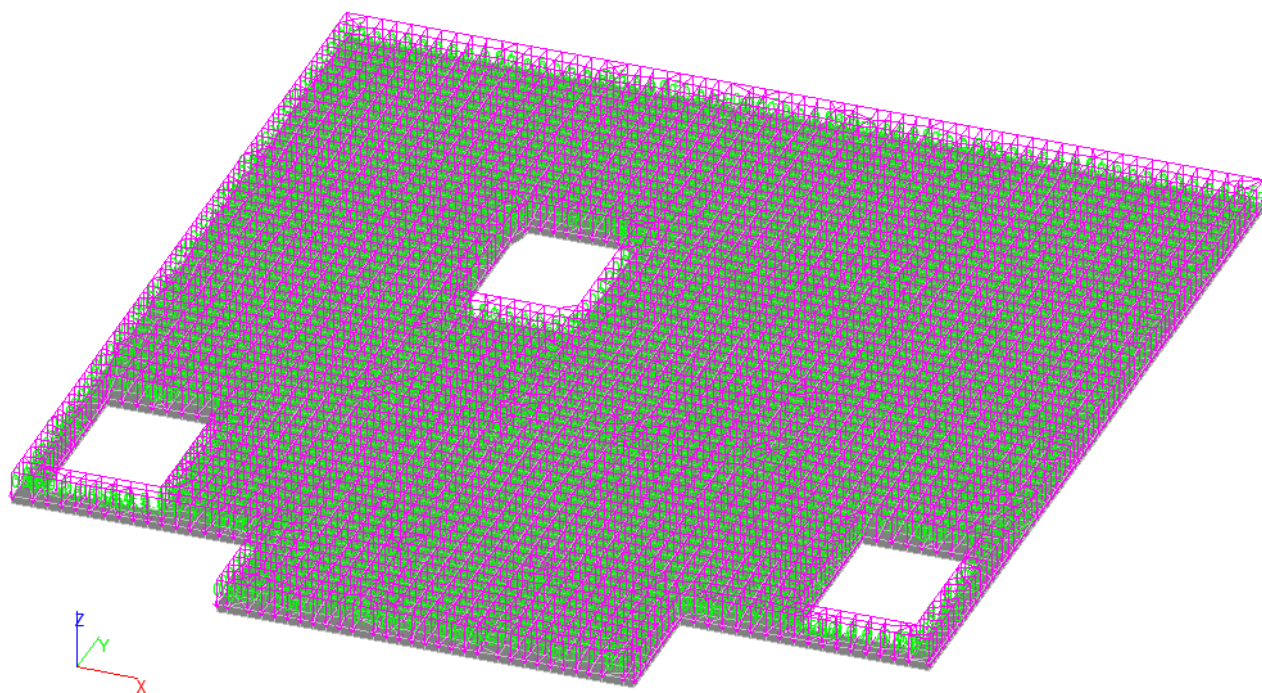
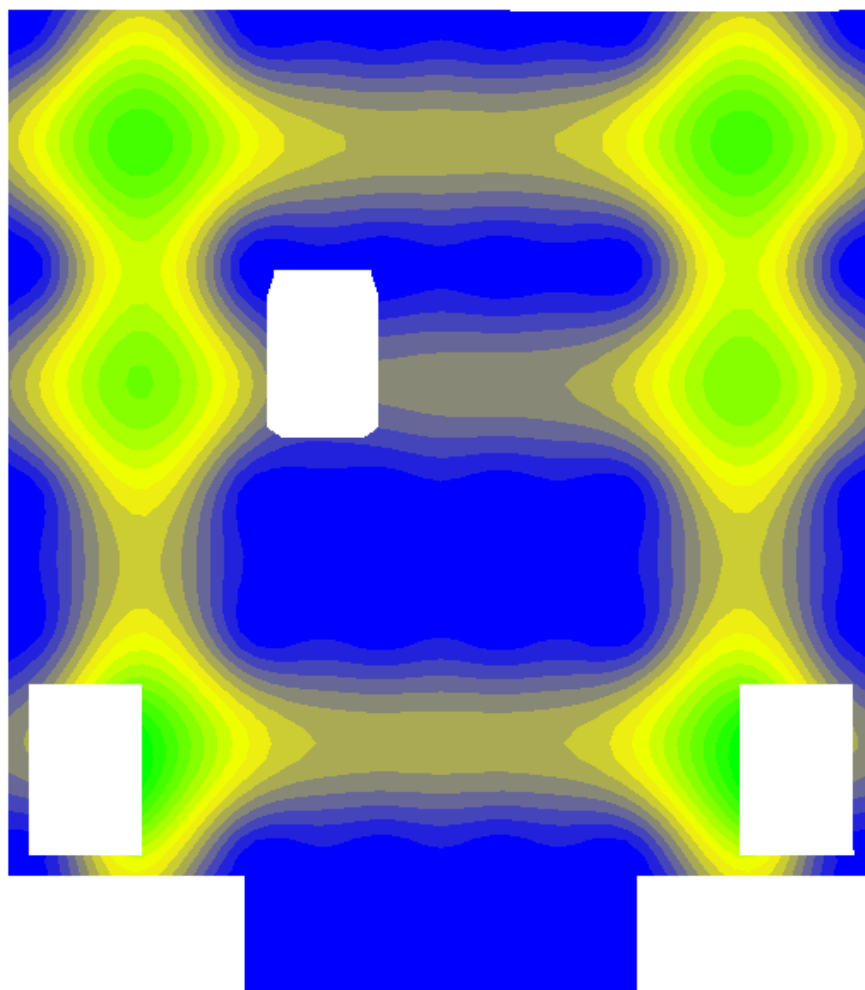


Рисунок 2.8- Визуальная картина загрузки №3



		Z		
		MM	MM	
<input checked="" type="checkbox"/>		-4,442	-4,16	20
<input checked="" type="checkbox"/>		-4,16	-3,878	35
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,878	-3,595	89
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,595	-3,313	135
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,313	-3,031	239
<input checked="" type="checkbox"/>		-3,031	-2,749	306
<input checked="" type="checkbox"/>		-2,749	-2,467	381
<input checked="" type="checkbox"/>		-2,467	-2,184	427
<input checked="" type="checkbox"/>		-2,184	-1,902	471
<input checked="" type="checkbox"/>		-1,902	-1,62	561
<input checked="" type="checkbox"/>		-1,62	-1,338	694
<input checked="" type="checkbox"/>		-1,338	-1,056	686
<input checked="" type="checkbox"/>		-1,056	-0,773	573
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,773	-0,491	532
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,491	-0,209	564
<input checked="" type="checkbox"/>		-0,209	0,073	1091

Рисунок 2.9 – Отображение прогибов в плите от суммарной комбинации выше изложенных нагрузок

Согласно табл. 2(4) СП 20.1330.2016, максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом равным 6,26 м –  $f_u=1/202$ . Тогда максимально допустимый прогиб для пролета с наибольшими перемещениями (6,26м) составляет  $f_u=1/202=6260/202=30,99\text{мм}$ .

Предельный прогиб при расчете по второй группе предельных состояний, должен быть меньше максимального:

$f_u \geq f_{\max}$ , т.е.  $30,99 \geq 4,442$ , значит жесткость перекрытия обеспечена.

### 2.3.2 Результаты расчета плиты перекрытия в ПК SCAD

Произведем линейный расчет в программном комплексе SCAD Office. Изополя внутренних напряжений представлены на рисунках 2.10, 2.11, 2.12, 2.13.

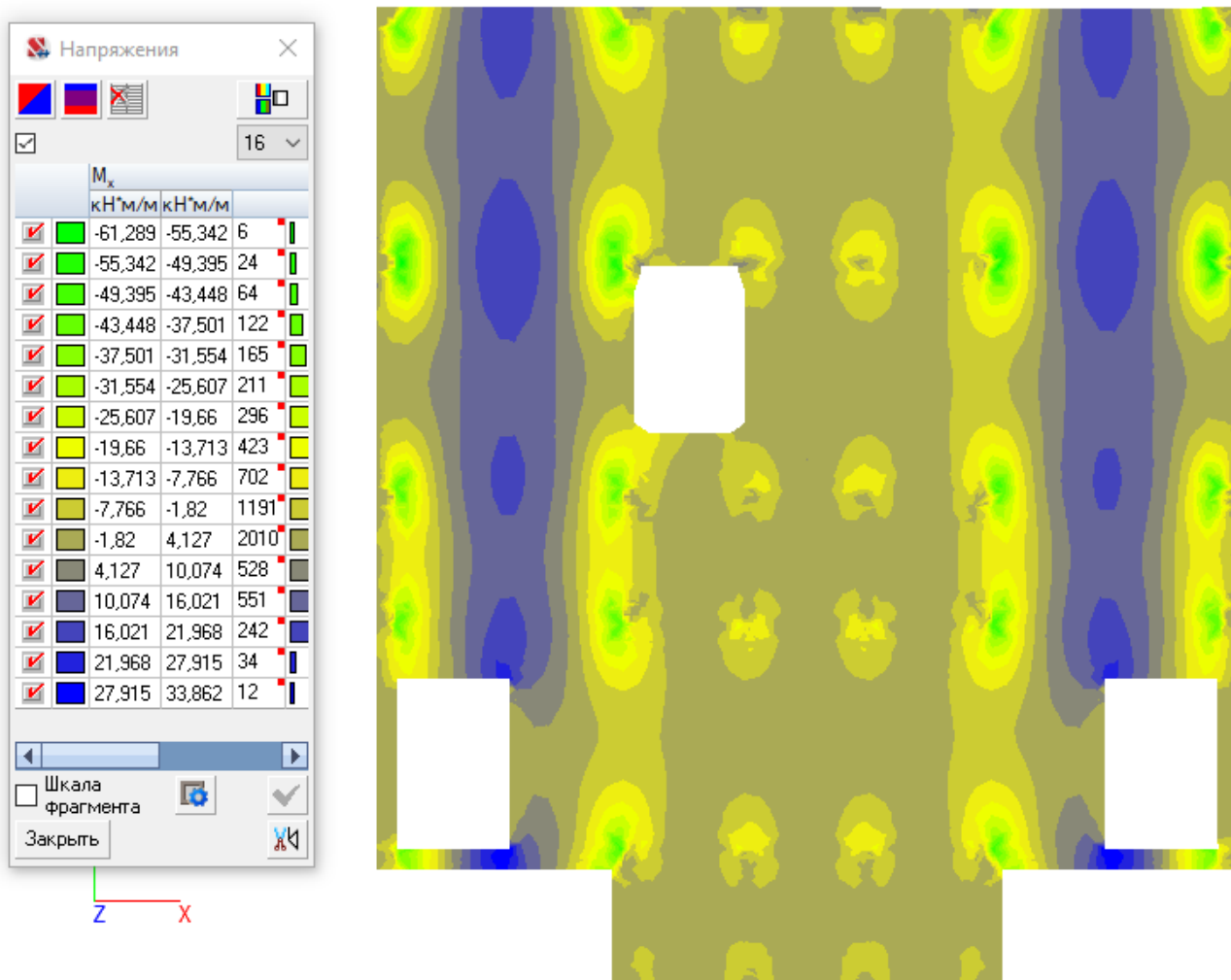


Рисунок 2.10 – Изополя напряжений от крутящих моментов  $M_x$ , кН\*м/м.

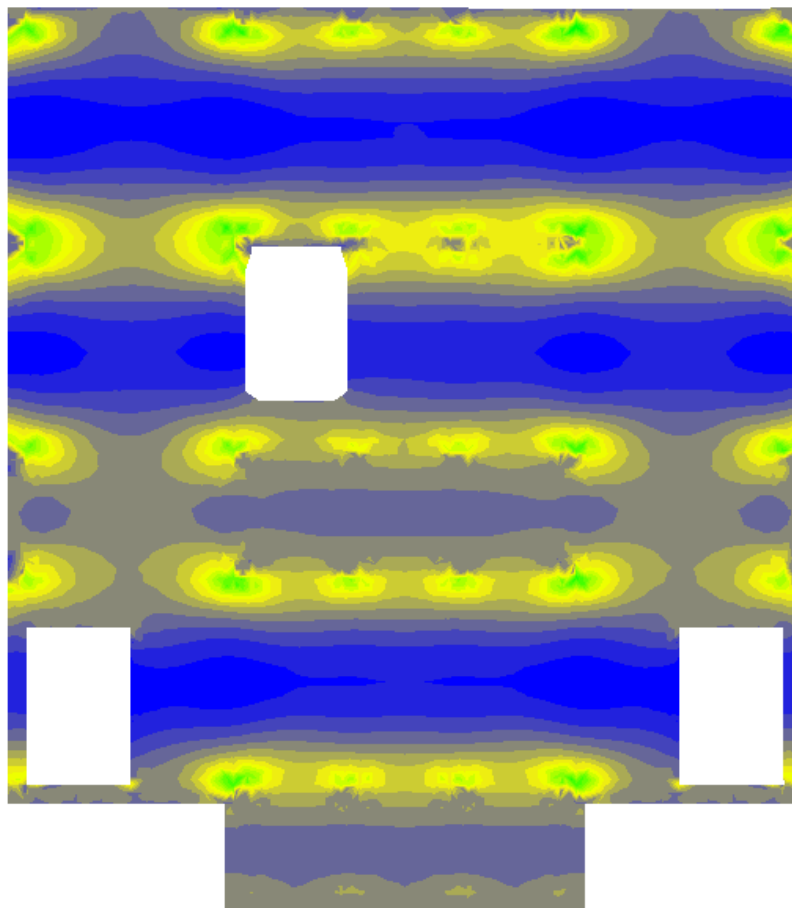
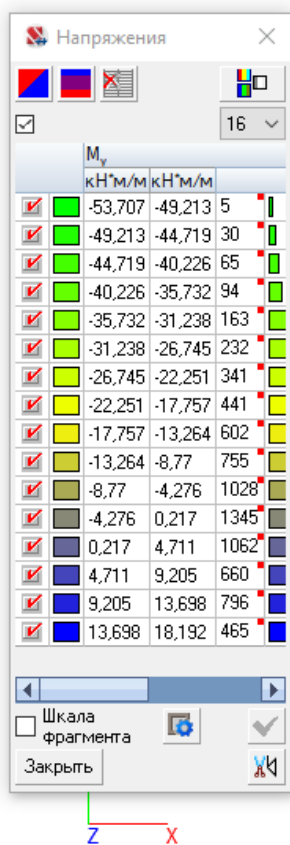


Рисунок 2.11 – Изополя напряжений от крутящих моментов  $M_y$ , кН·м/м.

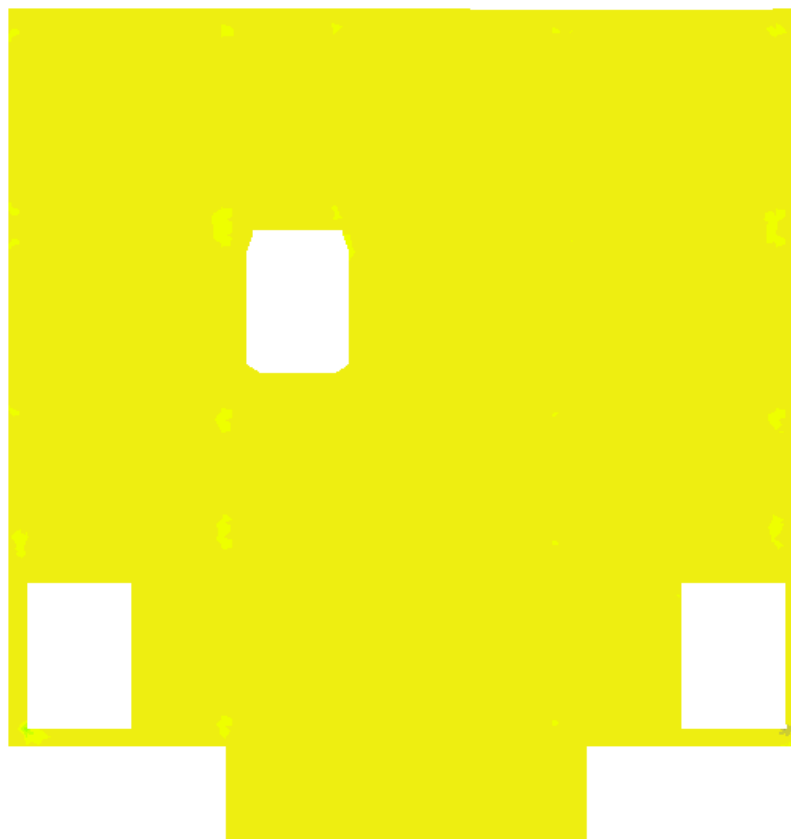
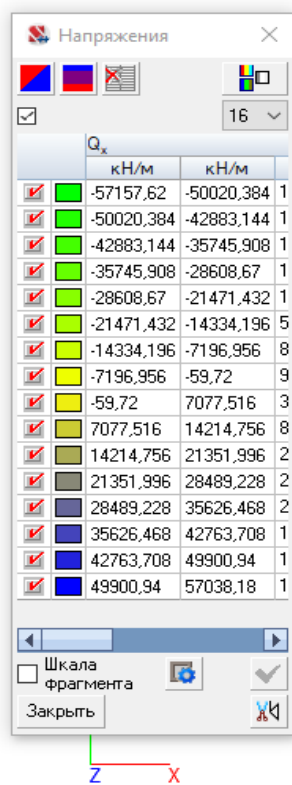


Рисунок 2.12 – Изополя напряжений от перерезывающих сил  $Q_x$ , кН /м

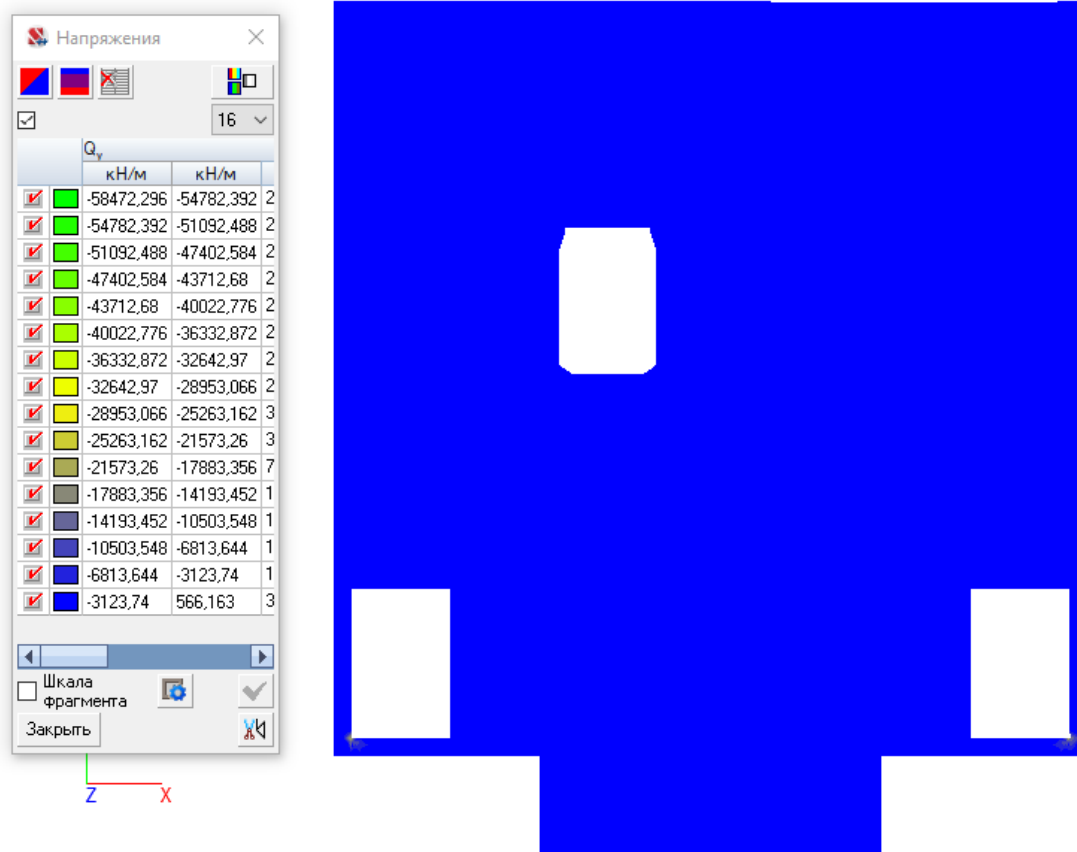


Рисунок 2.13 – Изополя напряжений от перерезывающих сил  $Q_y$ , кН /м.



### 2.3.3 Подбор армирования плиты перекрытия

В программном комплексе SCAD выполнен подбор арматуры плиты перекрытия типового этажа.

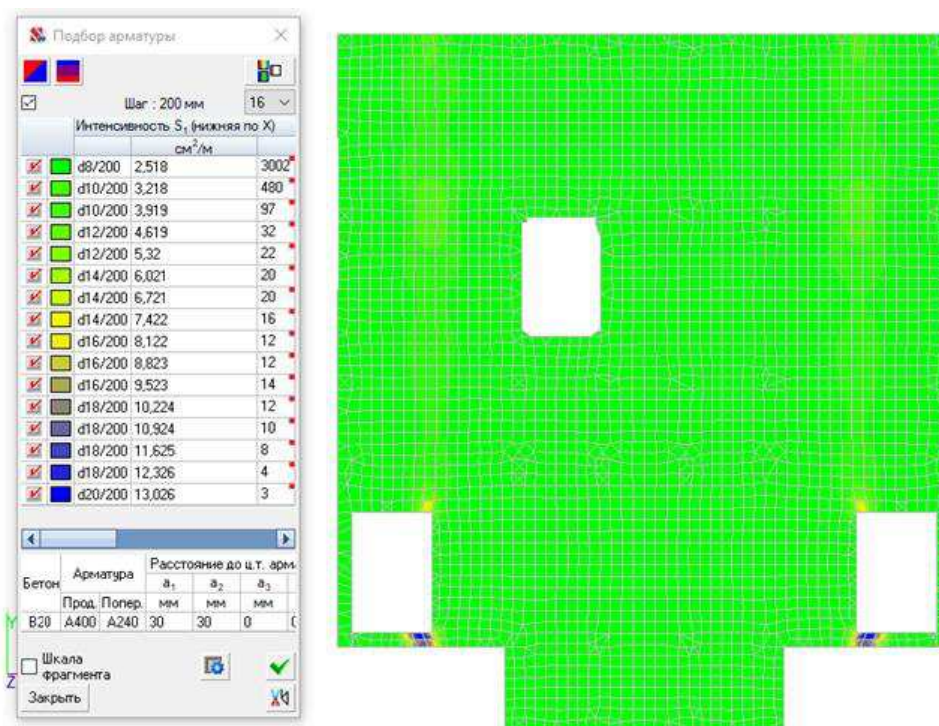


Рисунок 2.14 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси X

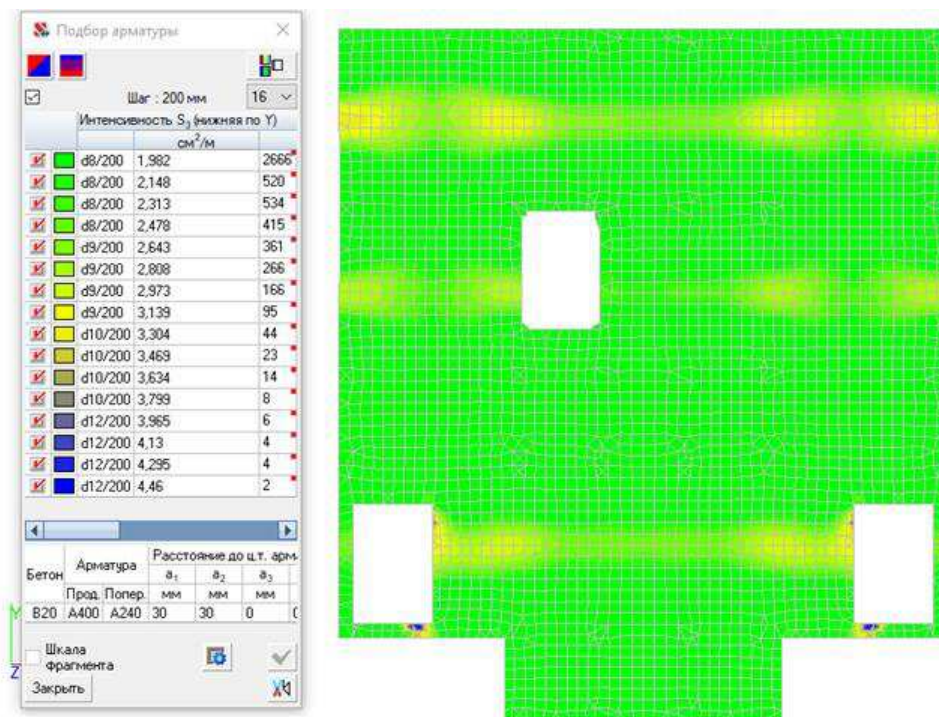


Рисунок 2.15 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси Y

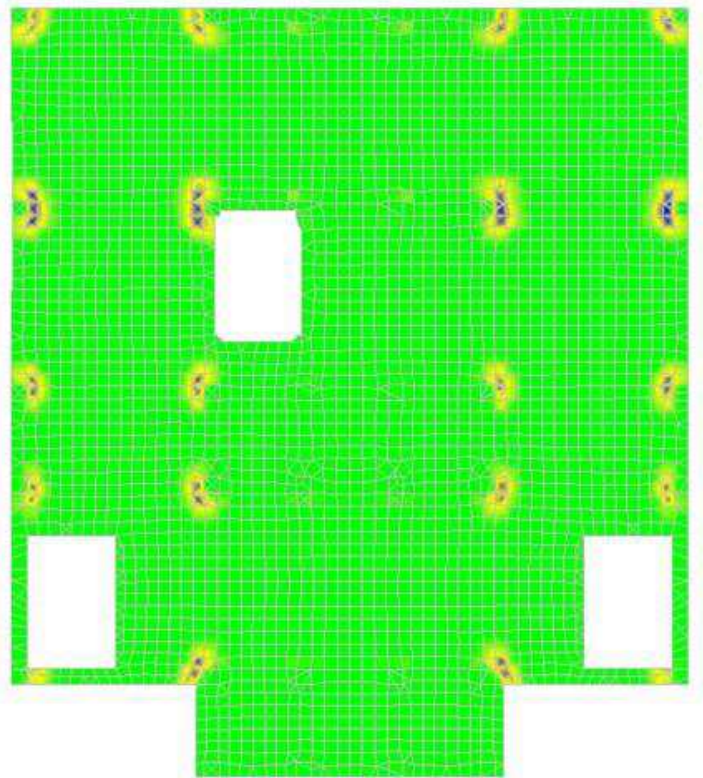
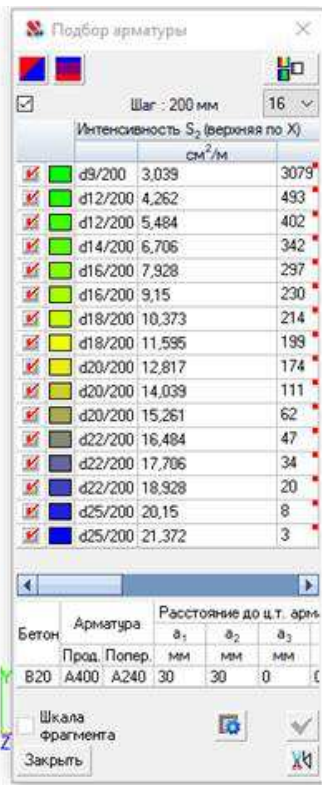


Рисунок 2.16 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси X

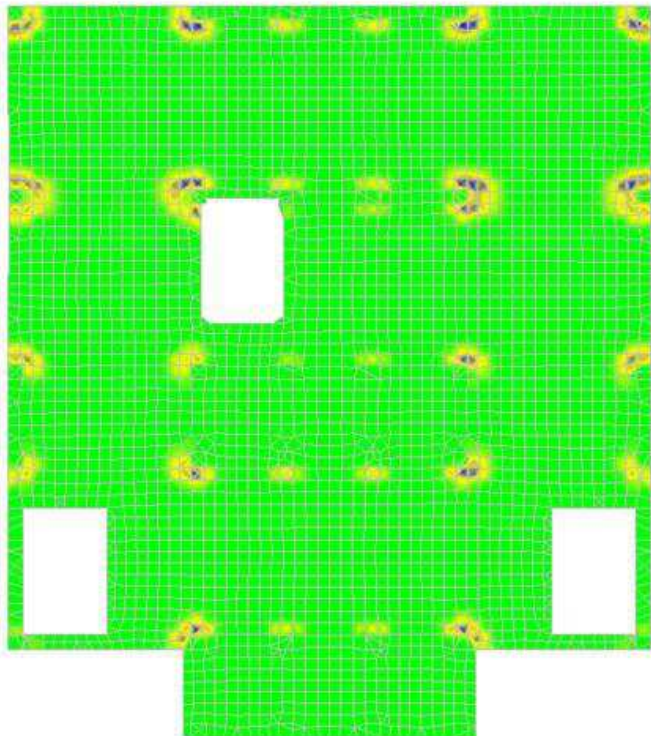


Рисунок 2.17 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси Y

**Вывод:** Расчёта армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см<sup>2</sup>). По результатам подбора принимаем следующее армирование плиты перекрытия:

- Нижние сетки выполнить из арматуры А400 диаметром 10 мм с шагом 200мм.
- Верхние сетки выполнить из арматуры А400 диаметром 10 мм с шагом 200мм. В местах примыкания к колоннам плиты перекрытия выполнить дополнительное армирование арматурой А400 диаметром 16 мм с шагом 200мм.

## 2.4 Расчет центрально сжатой колонны в осях 4/Г

### 2.4.1 Сбор нагрузок

Вычислим грузовую площадь данной колонны. Она будет равна сумме половин пролетов.

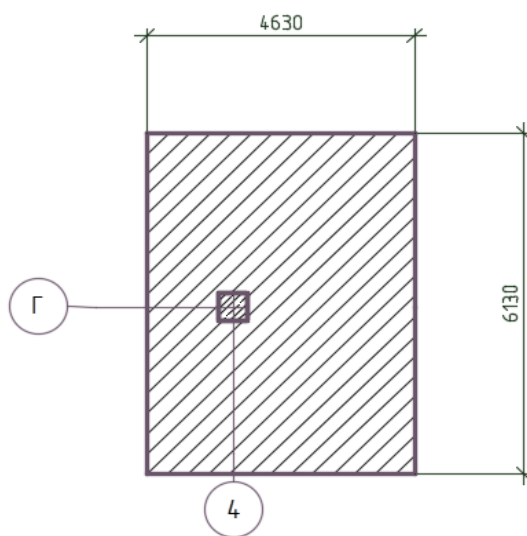


Рисунок 2.18 – Графическое изображение грузовой площади колонны

Таким образом данная колонна будет иметь грузовую площадь равную 28,38 м<sup>2</sup>. Это значит, что колонна воспринимает все нагрузки с вышележащих перекрытий и колонн в пределах данной площади. Данная колонна несет нагрузку от одной плиты перекрытия и одной плиты покрытия, собственный

вес и вес еще одной вышележащей колонны. Полезные нагрузки, а также нагрузки от покрытий плит указаны в таблице 2.1

Вычислим нагрузку на колонну:

1. Колонна первого этажа 500 x 500 мм высотой 3 м имеет массу равную 2,06 т = 20,23 кН. Вышележащая колонна имеет такое же сечение такой же длины. Поэтому для вычисления массы вышележащей колонны умножаем данное сечение на всю высоту здания (за исключением первого этажа). Получаем нагрузку равную  $0,5\text{м} \times 0,5\text{м} \times 2,5 \text{ Т/м}^3 \times 3,2 = 2,0 \text{ Тс} = 19,62 \text{ кН}$ .
2. Плиты перекрытия имеют одинаковую толщину 200 мм и имеют массу  $0,5 \text{ Т/м}^2$ . Нагрузка от собственного веса плиты в пределах грузовой площади равна 14,19 т. Таким образом нагрузка от вышележащих плит перекрытия и покрытий равна  $14,19 \times 2 = 28,38 \text{ Тс} = 278,4 \text{ кН}$ .
3. Результаты сбора нагрузок на колонну указаны в таблице 2.2

Таблица 2.2 – суммарные нагрузки на колонну в осях 5/Д.

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кН
1	Собственный вес колонны	20,23	1,1	22,25
1	Собственный вес вышележащих колонн	19,62	1,1	21,58
2	Собственный вес вышележащих плит перекрытий, покрытий	278,4	1,1	306,25
3	Нагрузка от кровли	32,616	1,3	42,4
4	Нагрузка от полов перекрытий	35,22	1,3	45,79
5	Снеговая нагрузка на кровлю	42,57	1,4	59,6
6	Полезная нагрузка на перекрытия	56,76	1,2	68,11
Итого:				565,98

## 2.4.2 Результаты расчёта колонны в осях 4/Г

Расчёт колонны был произведён в сателлите ARBAT программного комплекса SCAD путём загрузки колонны нагрузкой из таблицы 2.2. Было вычислено продольное и поперечное армирование колонны. Армирование колонны отображено на рисунке 2.19.

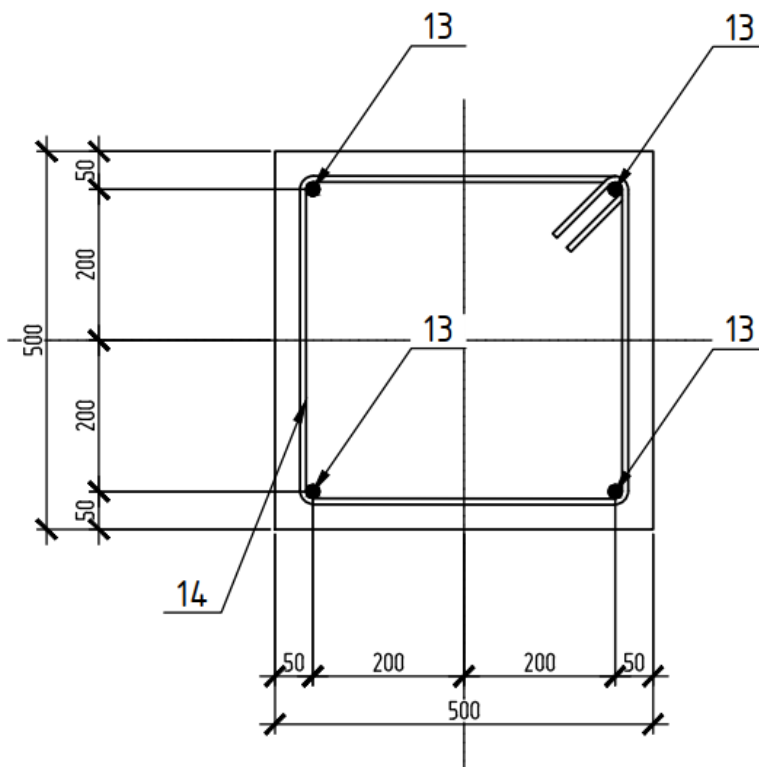


Рисунок 2.19 – Отображение армирования колонны по результатам расчёта

**Вывод:** Расчет армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования ( $\text{см}^2$ ). По результатам подбора принимаем следующее армирование колонны:

- Продольное армирование колонны производить арматурой А400 диаметром 13 мм 4 стержней. Защитный слой арматуры 50мм.
- Поперечное армирование производить деталями из арматуры А400 диаметром 14 мм с шагом 100мм.

### 3. Проектирование фундаментов

#### 3.1 Исходные данные

Проектируемый объект «Дом правосудия» располагается в г. Ачинск на пересечении улиц Карла Маркса и Назарова.

Здание имеет 2 надземных этажа, в плане представляет собой здание квадратной формы с размерами в осях 21,52х24,52 м. без чердачного помещения и подвала. Высота здания составляет + 7.750м.

За относительную отметку + 0.000м принимается уровень пола первого этажа.

Проектируется монолитный железобетонный столбчатый фундамент под железобетонную колонну сечением 500х500мм.

#### 3.2 Оценка инженерно-геологических условий

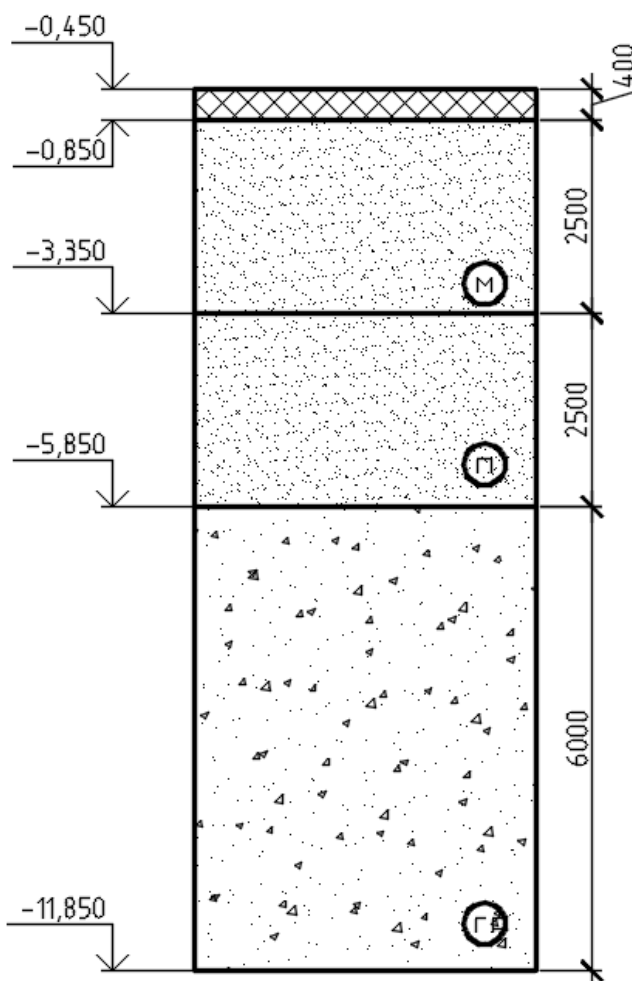


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

4	3	2	1	№ ИГЭ
Гравелистый грунт с песчаным заполнителем	Песок пылеватый, маловлажный ср. плотности	Песок мелкий, маловлажный ср. плотности	Насыпной грунт	Полное наименование грунта
6,0	2,5	2,5	0,5	Мощность слоя, м
-	0,1	0,15	-	W
2,0	1,58	1,65	-	$\rho$ , т/м <sup>3</sup>
-	2,66	2,66	-	$\rho_s$ , т/м <sup>3</sup>
-	1,5	1,43	-	$\rho_d$ , т/м <sup>3</sup>
0,6	0,77	0,7	-	e
-	0,34	0,46	-	$S_r$
20	15,8	16,5	-	$\gamma$ , кН/м <sup>3</sup>
-	-	-	-	$\gamma_{sb}$ , кН/м <sup>3</sup>
-	-	-	-	$W_p$
-	-	-	-	$W_L$
-	-	-	-	$I_L$
0	1	2	-	c, кПа
35	5	28	-	$\varphi$ , град
40	11	18	-	E, МПа
500	250	300	-	$R_o$ , кПа

где W - влажность;  $\rho$  - плотность грунта;  $\rho_s$  - плотность твердых частиц грунта;  $\rho_d$  - плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости грунта;  $S_r$  - степень водонасыщения;  $\gamma$  - удельный вес грунта;  $\gamma_{sb}$  - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод;  $W_p$  - влажность на границе раскатывания;  $W_L$  - влажность на границе текучести;  $I_L$  - показатель текучести;  $I_p$  – число пластичности; c – удельное сцепление грунта;  $\varphi$  - угол внутреннего трения; E – модуль деформации;  $R_o$  – расчетное сопротивление грунта.

### 3.3 Анализ грунтовых условий

1. С поверхности сложен слабый почвенно-растительный слой (0,4 м.).
2. Грунты не просадочные.
3. Подземные воды не обнаружены.

### 3.4 Нагрузка. Исходные данные

Соберем нагрузки на верх фундамента от колонны по оси 5/Д.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м <sup>2</sup>	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>					
<b>Нагрузка от конструкции кровли и крыши</b>					
1	Стяжка из ЦПР – 40 мм	27	0,02	1,1	0,6
2	Керамзит	27	0,024	1,2	0,8
3	Утеплитель – 200 мм	27	0,02	1,2	0,65
4	Стяжка – 15 мм	27	0,004	1,1	0,12
5	Ж/б плита – 200 мм	27	0,29	1,1	8,6
<b>Итого постоянная</b>					<b>10,8</b>
<b>Временная</b>					
	Снеговая	27	0,2	1,4	7,56
<b>Итого временная</b>					<b>7,56</b>
<b>Всего</b>					<b>18,3</b>

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м <sup>2</sup>	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>					
<b>Нагрузка от конструкций 1го этажа</b>					
1	Ламинат - 20 мм	27	0,009	1,2	0,29
2	Подложка – 40 мм	27	0,0008	1,2	0,03
3	Стяжка армированная – 20 мм	27	0,072	1,1	2,14
4	Монолитная плита – 200 мм	27	0,29	1,1	8,6



	<b>Итого на чердачный этаж</b>				<b>11,1</b>
	<b>Временная</b>				
	Полезная	27	0,15	1,2	4,86
	<b>Итого временная</b>				<b>4,86</b>
	<b>Всего</b>				<b>15,9</b>

Таблица 3.4 – Нагрузка от стен этажа и колонн

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
	<b>Постоянные нагрузки</b>			
	<b>Нагрузка от стен этажа</b>			
1	Стены	0,3	1,1	0,33
2	Колонна 500x500	0,7	1,2	0,84
	<b>Итого</b>			<b>1,17</b>

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:

$$18,3+15,9+1,17*2=36,54 \text{ Т} = 358,5 \text{ кН.}$$

### 3.5 Проектирование столбчатого фундамента неглубокого заложения. Выбор глубины заложения фундамента

В непучинистых грунтах глубина заложения фундамента может приниматься конструктивно и не зависит от глубины промерзания. Высота фундамента должна быть кратна 300мм. и заглубление фундамента в несущие слои грунта должно быть не менее 0,3 м. Выбираем глубину заглубления фундамента  $d = 1,0$  м. Отметка подошвы фундамента -1,450, отметка верха фундамента  $-(-0,250)$ .

### 3.6 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления

1. Определим сумму вертикальных нагрузок на обресе фундамента в комбинации с  $N_{k \max}$ :

$$\Sigma N_{II} = \frac{N_{\max}}{1,15} = \frac{358,5}{1,15} = 311,7 \text{ кН;} \quad (3.1)$$

где  $N_{k \max}$  – максимальная нагрузка на колонну;

2. В первом приближении предварительно площадь подошвы столбчатого фундамента определяем по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{311,7}{300 - 1 \cdot 20} = 1,11 \text{ м}^2; \quad (3.2)$$

где  $A$  – площадь подошвы фундамента;  $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}^3$  – усредненный удельный вес фундамента и грунта на его обрезах;  $d = 1 \text{ м}$  – глубина заложения фундамента;  $R_0 = 300 \text{ кПа}$  – условно принятое расчетное сопротивление в первом приближении.

Размеры подошвы определяют, считая, что фундамент имеет квадратную или прямоугольную формы. Соотношение сторон прямоугольного фундамента  $\eta = l/b$  рекомендуется ограничивать значением  $\eta \leq 1,65$ ; размеры сторон его подошвы определяются по соотношениям:

Принимаем  $\eta = 1$

$$b = \sqrt{A/\eta} = \sqrt{\frac{1,11}{1}} = 1,05 \approx 1,2 \text{ м}$$

Принимаем  $b = 1,2 \text{ м}$ ,  $l = 1,2$ .

Тогда среднее расчетное сопротивление грунта основания:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b \gamma_{II} + M_q d \gamma'_{II} + M_c c_{II}]; \quad (3.3)$$

где  $\gamma_{c1} = 1,3$  и  $\gamma_{c2} = 1,0$  – коэффициенты условия работы, принятые по табл.3. [3];  $k = 1,1$  – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик  $c$  и  $\varphi$ ;  $M_y = 0,98$ ,  $M_g = 4,93$ ,  $M_c = 7,4$  – коэффициенты зависящие от  $\varphi$ , принятые по табл.4 [3];  $k_z$  – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента  $b < 10 \text{ м}$ ;  $\gamma_{II} = 17,4 \text{ кН/м}^3$  – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды),  $\text{кН/м}^3$ ;  $\gamma'_{II} = 16,5 \text{ кН/м}^3$  – то же, залегающих выше подошвы,  $\text{кН/м}^3$ ;  $c_{II} = 2 \text{ кПа}$  – расчетное значение

удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента.

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,0}{1,1} [0,98 \cdot 1,0 \cdot 1,2 \cdot 17,4 + 4,93 \cdot 1 \cdot 16,5 + 7,4 \cdot 2] = 137,8 \text{ кПа};$$

$R = 137,8 \text{ кПа} < R_0 = 300 \text{ кПа}$ , более чем на 15%.

$$A = \frac{\Sigma N_{II}}{R_0 - d \cdot \gamma_{cp}} = \frac{311,7}{137,8 - 1 \cdot 20} = 2,64 \text{ м}^2;$$

Определяем размеры подошвы фундамента:  $b=1,8 \text{ м}$ ,  $l=1,8 \text{ м}$ ,  $A=3,24 \text{ м}^2$ .

### 3.7 Приведение нагрузок к подошве фундамента

$$N'_I = \frac{N_k}{1,15} + N_\phi = \frac{N_k}{1,15} + b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = \frac{358,5}{1,15} + 1,8 \cdot 1,8 \cdot 1 \cdot 20 = 376,5 \text{ кН};$$

### 3.8 Определение давлений на грунт и уточнение размеров фундамента

Проверим выполнения условий при  $R = 137,8 \text{ кПа}$ :

$$\begin{cases} P_{cp} < R \\ P_{max} < 1,2R \\ P_{min} > 0 \end{cases} \quad (3.4)$$

$$A = b \cdot l = 1,8 \cdot 1,8 = 3,24 \text{ м}^2.$$

$$P_{cp} = \frac{N'}{A} = \frac{376,5}{3,24} = 116,2 \text{ кПа} < R = 137,8 \text{ кПа};$$

Условия выполняются, окончательно принимаем размеры подошвы фундамента:  $b = 1,8 \text{ м}$  и  $l = 1,8 \text{ м}$  с  $A = 3,24 \text{ м}^2$

### 3.9 Расчет осадки

Расчет осадок приведен в таблице 3.5.

Расчет выполняется методом послойного суммирования.

1. Разделяем грунт под подошвой фундамента на слои.

2. Определяем природное давление на уровне подошвы

фундамента:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma' \cdot d = 16,5 \cdot 1 = 16,5 \text{ кПа}; \quad (3.5)$$

где  $\gamma' = 16,5 \text{ кН/м}^3$  – удельный вес грунта выше подошвы фундамента,  $d$  – глубина заложения – 1 м.

3. Определяем природное давление на границе слоев:

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \sum \gamma_i h_i, \quad (3.6)$$

где  $\gamma_i$  и  $h_i$  – соответственно удельный вес и мощность для каждого слоя.

4. Определим дополнительное давление под подошвой фундамента:

$$P_o = P_{cp} - \sigma_{zg,0} = 116,2 - 16,5 = 99,7 \text{ кН},$$

где  $P_{cp}$  – большее из двух комбинаций среднее давление от фундамента.

5. Определим напряжение на границе слоев:

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot P_o, \quad (3.7)$$

где  $\alpha_i$  – коэффициент рассеивания, принимаемый по табл. 5 [3], в зависимости от отношения  $l/b = 1,8/1,8 = 1$  и  $2z_i/b$  ( $z_i$  – глубина расположения  $i$ -го слоя ниже подошвы фундамента).

6. Построим эпюры напряжений  $\sigma_{zp}$  с правой стороны оси фундамента и эпюру природных давлений  $\sigma_{zg}$  слева.

7. Определим условную границу сжимаемой толщи ВСТ, до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки. Она находится там, где удовлетворяется условие:

$$\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i}, \quad (3.8)$$

или  $\sigma_{zp,i} \leq 0,1\sigma_{zg,i}$ , если в пределах сжимаемой толщи находится слабый грунт с модулем деформации  $E \leq 10 \text{ МПа}$ .

8. Для каждого слоя в пределах сжимаемой толщи определяем среднее давление:

$$\sigma_{zp,i}^{cp} = (\sigma_{zp,i} + \sigma_{zp,i+1})/2, \quad (3.9)$$

9. Определим осадку каждого слоя по формуле:

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \beta, \quad (3.10)$$

где  $E_i$  – модуль деформации  $i$ -го слоя кПа,  $\beta$  – коэффициент, принимаемый равным 0,8.

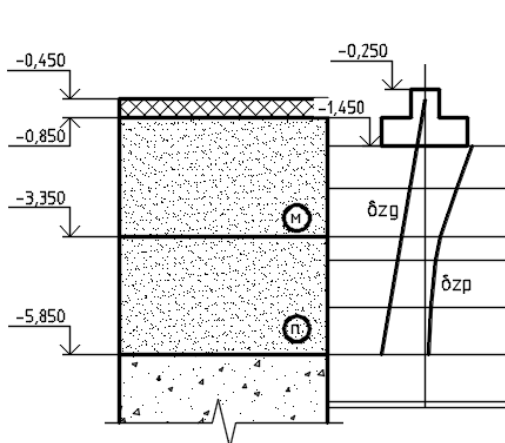
10. Суммируем осадку слоев передлах сжимаемой толщи и сравниваем полученный результат с предельно допустимым:

$$\Sigma S_i \leq S_u,$$

где  $S_u = 10$  см – предельная осадка фундамента для многоэтажного здания с железобетонным каркасом.

Таким образом,  $\Sigma S_i = 0,9$  см  $< S_u = 10$  см, следовательно, осадка не превышает предельно допустимого значения.

Таблица 3.5 - Расчет осадки фундамента



Толщина слоя, h, м	Природное давление $\delta_{zg}$ , кПа	Расстояние от подошвы фундамента, z, м	$z/b$	$\alpha$	Напряжение в слое $\delta_{zp}$ , кПа	Среднее напряжение в слое, кПа	Модуль деформации, кПа	Осадка слоя $S_i$ , см
0,9	16,5	0	0	1,0	99,70	84,6	18000	0,004
1,0	33,0	0,9	1,0	0,697	69,49	51,0	11000	0,002
0,5	40,9	1,9	2,11	0,326	32,5	27,57	11000	0,002
1,0	56,7	2,4	2,66	0,227	22,63	17,40	11000	0,001
1,0	72,5	3,4	3,77	0,122	12,16	9,92	40000	0,0002
1,0	92,5	4,4	4,88	0,077	7,68	$\Sigma S = 0,9$ см		

### 3.10 Проверка слабого подстилающего слоя

Произведем проверку слабого подстилающего слоя (песка пылеватого):

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} \leq R_z,$$

где  $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$  – вертикальные напряжения на кровле слабого слоя (песка пылеватого), кПа,  $R_z$  – расчетное сопротивление слабого слоя.

Суммарное напряжение  $\sigma_{zp} + \sigma_{zg}$  определяем из таблицы 3.5 на кровле слоя:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 32,5 + 40,9 = 73,4 \text{ кПа.}$$

Расчетное сопротивление ила определяем по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_y k_z b_z \gamma_{II} + M_q d_z \gamma'_{II} + M_c c_{II}];$$

где  $\gamma_{c1} = 1,25$  и  $\gamma_{c2} = 1,0$  – коэффициенты условия работы;  $k = 1,1$  – коэффициент, учитывающий надежность определения характеристик  $c$  и  $\varphi$ ;  $M_\gamma = 0,08$ ,  $M_g = 1,32$ ,  $M_c = 3,61$  – коэффициенты зависящие от  $\varphi$ , принятые по табл.4 [3];  $k_z$  – коэффициент, принимаемый равным 1,0 при ширине фундамента  $b < 10$  м;  $\gamma_{II} = 15,8$  – удельный вес грунта, кН/м<sup>3</sup>;  $\gamma'_{II} = \sigma_{zg} / \Sigma h_i = 16,2$  – то же, вышележащего грунта, кН/м<sup>3</sup>;  $c_{II} = 1$  кПа – расчетное значение удельного сцепления грунта;

$$A_z = N' / \sigma_{zp} = 371,6 / 32,5 = 11,4 \text{ м}^2;$$

$$b_z = \sqrt{A_z + a^2} - a = \sqrt{11,4 + 0^2} - 0 = 3,4 \text{ м};$$

$$a = l - b/2 = 0 \text{ м}.$$

Тогда расчетное сопротивление песка пылеватого составит:

$$R_z = \frac{1,25 \cdot 1,0}{1,0} [0,08 \cdot 1,0 \cdot 3,4 \cdot 15,8 + 1,32 \cdot 2,9 \cdot 16,2 + 3,61 \cdot 1] \\ = 87,4 \text{ кПа};$$

Итак, проверка слабого подстилающего слоя не удовлетворяется:

$$\sigma_{zp} + \sigma_{zg} = 73,4 \text{ кПа} < R_z = 87,4 \text{ кПа}.$$

Оставляем  $b = 1,8$  м и  $l = 1,8$  м с  $A = 3,24$  м<sup>2</sup>.

### 3.11 Конструирование столбчатого фундамента

Глубина заложения ростверка  $d_p = 1,0$  м, высота ростверка  $h_p = 1,2$  м.

Размеры бетонной подушки в плане 1800x1800 мм. Фундамент имеет 1 ступень высотой 600 мм и вылетом 600 мм.

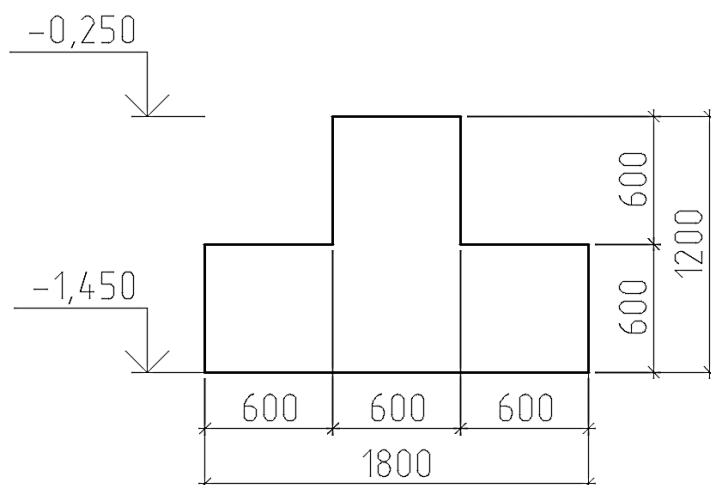


Рисунок 3.2 - Схема с обозначением размеров фундамента

### 3.12 Расчет столбчатого фундамента

Выполним расчет на продавливание от колонны:

$$F \leq b_m \cdot R_{bt} \cdot h_{op}; \quad (3.11)$$

где  $F$  – сила продавливания,  $R_{bt}$  – расчетное сопротивление, для бетона класса В20  $R_{bt} = 900$  кПа,  $h_{op}$  – рабочая высота пирамиды продавливания.

Сила продавливания равна:

$$F = A_o \cdot p_{max} = 0,08 \cdot 116,2 = 9,3 \text{ кН,}$$

$$\begin{aligned} \text{где } A_o &= 0,5 \cdot b \cdot (L - L_p - 2h_{op}) - 0,25 \cdot (b - b_p - 2h_{op})^2 = \\ &= 0,5 \cdot 1,8(1,8 - 0,5 - 2 \cdot 0,55) - 0,25 \cdot (1,8 - 0,5 - 2 \cdot 0,55)^2 = 0,08 \text{ м}^2 \end{aligned}$$

Геометрические параметры:

$$b_m = 1,8 \text{ м.}$$

$$h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55 \text{ м.}$$

Таким образом,

$$F = 9,3 < b_m h_{o,p} R_{bt} = 1,8 \cdot 0,55 \cdot 900 = 891 \text{ кПа.}$$

Условие выполняется.

### 3.13 Расчет армирования плитной части фундамента

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = \frac{Nc_{xi}^2}{2l} \left( 1 + \frac{6e_{ox}}{l} - \frac{4e_{ox}c_{xi}}{l^2} \right), \quad (3.12)$$

где  $N = N_k = 358,5$  кН – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах.

Изгибающие моменты в сечениях, действующих в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента  $b$ :

$$M_{yi} = \frac{Nc_{yi}^2}{2b}, \quad (3.13)$$

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.14)$$

где  $h_{oi}$  – рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1:  $h_{o3} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$  м;

для сечения 2-2:  $h_{o3} = h - 0,05 = 1,2 - 0,05 = 1,15$  м;

для сечения 1'-1':  $h_{o3} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$  м;

для сечения 2'-2':  $h_{o3} = h - 0,05 = 1,2 - 0,05 = 1,15$  м;

$R_s$  – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III -  $R_s = 365$  МПа;

$\xi$  – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.15)$$

$b_i$  – ширина сжатой зоны сечения:

- в направлении  $x$ :

для сечения 1-1:  $b_{x1} = b = 1,8$  м;



- в направлении у:

для сечения 1'-1':  $b_{y1} = l = 1,8$  м;

$R_b$ - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 -  $R_b = 11,5$  МПа;

Результаты расчета приведены в табл.3.6, армирование фундамента представлено на листе 1 графической части.

Таблица 3.6 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сече- -ние	Вылет, $c_i$ , м	M, кН·м	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{oi}$ , м	$A_s$ , см <sup>2</sup>
1-1	0,6	35,85	0,002	0,995	0,55	1,7
2-2	0,65	42,1	0,002	0,995	1,15	1,0
1'-1'	0,6	35,85	0,002	0,995	0,55	1,7
2'-2'	0,65	42,1	0,002	0,995	1,15	1,0

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 9Ø12 А-III с  $A_s = 10,2$  см<sup>2</sup>, в направлении b - 9Ø12 А-III с  $A_s = 10,2$  см<sup>2</sup>. Длины стержней принимаем соответственно 1700 м.

### 3.14 Подсчет объемов работ и стоимости

Таблица 3.4 - Стоимость устройства фундамента неглубокого заложения

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед.изм	Всего	Ед.изм	Всего
1-168	Разработка грунта 1 гр. экскаватором	1000м <sup>3</sup>	0,005	91,20	0,46	8,33	0,04
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м <sup>3</sup>	0,5	0,69	0,35	0,25	0,13
6-2	Устройство подбетонки	м <sup>3</sup>	0,4	29,37	11,75	1,37	0,55

6-6	Устройство монолитного фундамента	м <sup>3</sup>	2,16	38,53	83,22	2,1	4,54
	Стоимость арматуры	т	0,07	240	16,8	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м <sup>3</sup>	0,001	14,9	0,01	-	-
Итого:					112,59	-	5,25

### 3.15 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Глубину заложения ростверка  $d_p$  принимаем минимальной из конструктивных требований. Высоту ростверка принимаем  $h_p = 0,9$  м. Отметка подошвы фундамента  $d_p = -1,150$  м.

Отметку головы сваи принимаем  $-0,850$  м. Отметка головы после разбивки  $-1,110$ . Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: гравелистый грунт с песчаным заполнителем

### 3.16 Определение несущей способности свай

В качестве несущего слоя принимаем грунт: песок пылеватый.

Заглубление свай в песок должно быть не менее 1,0 м, поэтому длину свай принимаем 4 м (С40.30) с массой 0,93 т.

Отметка нижнего конца сваи  $-4,850$  м.

Сечение сваи принимаем 300×300 мм.

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей свайей, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

Несущая способность висячих свай определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{CR} RA + u \sum \gamma_{cf_i} h_i) = 1,0 (1,0 \cdot 1270 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 108,8) = 244,8 \text{ кН},$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условия работы свай в грунте, принимаемый равный 1,0;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемый 1320 кПа, согласно табл.2 [2];

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

$\gamma_{cR}$  - коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

$u = 1,2 \text{ м}$  – периметр поперечного сечения сваи;

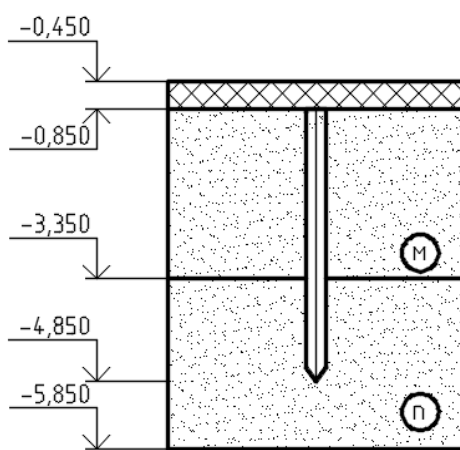
$\gamma_{cf}$  - коэффициент условия работы по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

$f_i$  - расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности сваи в пределах  $i$ -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.3 [2];

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта, м.

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.2.

Таблица 3.2 - Определение несущей способности забивной сваи



Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	$f_i$ , кПа	$f_i h_i$ , кН
0,5	0,65	23,0	11,5
1,0	1,4	25,8	25,8
1,0	2,4	32,0	32,0
0,5	3,15	25,3	1,7
1,0	3,9	26,8	26,8
до острия - 4,400 м $R=1270 \text{ кПа}$			$\Sigma=108,8 \text{ кН}$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит  $F_d/\gamma_k = 244,8/1,4 = 174,9 \text{ кН}$ , где  $\gamma_k = 1,4$  - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

### 3.17 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cR}} = \frac{358,5}{174,9 - 0,9 \cdot 0,7 \cdot 20} = 2,2 \approx 4 \text{ сваи}$$

где  $\Sigma N = N_{\max} = 415,2 \text{ кН}$  - расчетная нагрузка,  $F_d/\gamma_k$  - допускаемая нагрузка на сваю,  $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cR}$  - нагрузка, приходящаяся на одну сваю,  $\text{м}^2$ ,

0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м<sup>2</sup>,  $d_p = 0$  м – глубина заложения ростверка,  $\gamma_{cp} = 20$  кН/м – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем исходя из условия рис. 3.2.

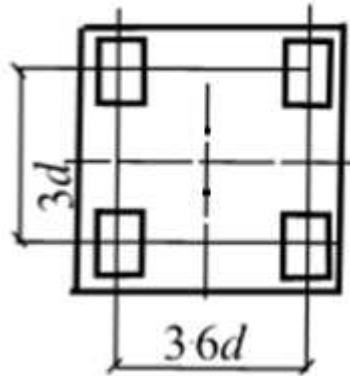


Рисунок 3.2 – Схема расстановки свай

Размеры подошвы получаем 1500x1500 мм.

### 3.18 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_i = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 358,5 + 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,7 \cdot 20 \cdot 1,1 = 393,15 \text{ кН};$$

### 3.19 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{CB} \leq F_d / \gamma_k; \\ N_{CB}^{KP} \leq 1,2 F_d / \gamma_k; \\ N_{CB}^{KP} \geq 0; \end{cases}$$

где  $N_{CB}^{KP}$  – нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{CB} = \frac{N'}{n};$$

где  $n$  – количество свай в кусте;  $y$  – расстояние от оси свайного куста до оси сваи, в которой определяется усилие, м;  $y_i$  – расстояние от оси куста до каждой сваи, м.

$$\Sigma(y_i^2) = y_1^2 + y_2^2 + y_3^2 + y_4^2 = 1 \text{ м}^2$$

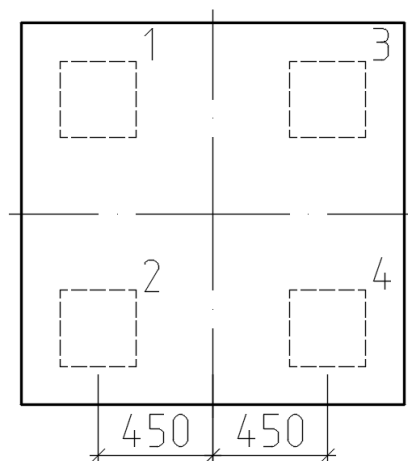


Рисунок 3.5 – Схема расстояний от оси куста до каждой из свай  
 Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.7.

Таблица 3.7 Нагрузки на сваи

№ сваи	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$ , кН
	$N_{св}$ , кН	
1,2	98,2	209,88
3,4	98,2	209,88

Из таблицы видно, что несущая способность обеспечена. Оставляем 4 сваи.

### 3.20 Конструирование ростверка

Глубина заложения ростверка  $d_p = 0,7$  м, высота ростверка  $h_p = 0,9$  м.

Размеры фундамента в плане 1500x1500 мм.

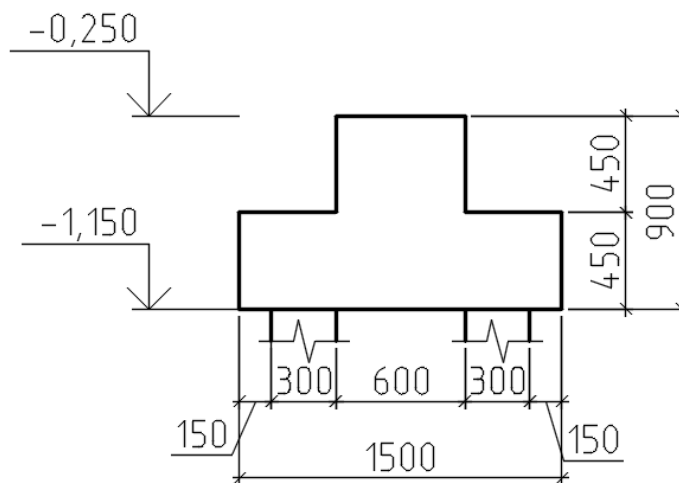


Рисунок 3.6 – Схема ростверка с обозначением размеров

### 3.21 Расчет ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Проверка производится из условия:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[ \frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right];$$

где  $F = 2(N_{св1} + N_{св2}) = 392,8$  кН - расчетная продавливающая сила;  $R_{bt} = 750$  кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В15;  $h_{op}$  - рабочая высота ступени ростверка;  $\alpha$  - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы  $N$  через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,5 + 0,5)0,85}{358,5} = -0,7 < 0,85.$$

Принимаем  $\alpha = 0,85$ .

$b_k, l_k$  - размеры сечения колонны, м;  $c_1, c_2$  - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более  $h_{op} = 0,45 - 0,05 = 0,4$  м и не менее  $0,4 h_{op} = 0,16$  м. Принимаем  $c_1 = 0,16$  м,  $c_2 = 0,16$  м.

$$F = 392,8 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 750 \cdot 0,4}{0,85} \left[ \frac{0,4}{0,16} (0,5 + 0,16) + \frac{0,4}{0,16} (0,5 + 0,16) \right] = 2329,4 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В15.

### 3.22 Расчет и проектирование армирования

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формуле:

$$M_{xi} = N_{сви} x_i,$$

$$M_{yi} = N_{сви} y_i,$$

где  $N_{сви}$  - расчетная нагрузка на сваю, кН;  $x_i, y_i$  - расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s},$$

где  $h_{oi}$ - рабочая высота каждого сечения, м, определяется как расстояние от верха сечения до центра рабочей арматуры:

для сечения 1-1:  $h_{o2} = h - 0,05 = 0,45 - 0,05 = 0,4$  м;

для сечения 2-2:  $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$  м;

для сечения 1'-1':  $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,45 - 0,05 = 0,4$  м;

для сечения 2'-2':  $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$  м;

$R_s$  - расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III -  $R_s = 365$  МПа;

$\xi$  - коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b},$$

$b_i$  – ширина сжатой зоны сечения.

$R_b$ - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В15 -  $R_b = 8,5$  МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{свixi}$  и  $M_{yi} = N_{свiyi}$ , тогда

$M_{1-1} = 98,2 * 2 * 0,45 = 88,4$  кНм

$M_{2-2} = 98,2 * 2 * 0,5 = 98,2$  кНм

$M'_{1-1} = 98,2 * 2 * 0,45 = 88,4$  кНм

$M'_{2-2} = 98,2 * 2 * 0,5 = 98,2$  кНм

Таблица 3.8 Результаты расчета армирования плитной части фундамента.

Сечение	M, кН·м	$\alpha_m$	$\xi$	$h_{oi}$ , м	$A_s$ , см <sup>2</sup>
1-1	88,4	0,043	0,978	0,4	6,2
2-2	98,2	0,048	0,975	0,85	3,2
1'-1'	88,4	0,043	0,978	0,4	6,2

2'-2'	98,2	0,048	0,975	0,85	3,2
-------	------	-------	-------	------	-----

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200 мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 8Ø12 А-III с  $A_s = 9,1 \text{ см}^2$ , в направлении b - 8Ø12 А-III с  $A_s = 9,1 \text{ см}^2$ . Длины стержней принимаем соответственно 1400 мм.

### 3.23 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-995.

Отношение массы ударной части молота ( $m_4$ ) к массе сваи ( $m_2$ ) должно быть не менее 1,5 при забивке в грунты средней плотности. Так как масса сваи  $m_2=0,93 \text{ т}$ , принимаем массу молота  $m_4=2,6 \text{ т}$ . Расчетный отказ сваи желательно должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3};$$

где  $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 2,6 \cdot 1 = 26 \text{ кДж}$  - энергия удара для подвесных дизелей молотов,  $m_4 = 2,6 \text{ т}$  - масса молота,  $H_{\text{под}} = 1 \text{ м}$  - высота подъема молота;  $\eta$  - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500  $\text{кН/м}^2$ ;  $A = 0,09 \text{ м}^2$  - площадь поперечного сечения сваи;  $F_d = 174,9 \cdot 1,4 = 244,8 \text{ кН}$  - несущая способность сваи;  $m_1 = m_4 = 3,65 \text{ т}$  - полная масса молота для дизель молота;  $m_2 = 0,93 \text{ т}$  - масса сваи;  $m_3 = 0,2 \text{ т}$  - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{244,8 (244,8 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(0,93 + 0,2)}{2,6 + 0,93 + 0,2} = 0,03 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи имеет значение больше 0,002 м.



### 3.24 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях

Таблица 3.9 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.ч	
				Ед.изм.	Всего	Ед.изм.	Всего
1-230	Разработка грунта 1 гр. бульдозером	1000м <sup>3</sup>	0,005	33,8	0,17	-	-
1-935	Ручная доработка грунта 1 гр.	м <sup>3</sup>	0,5	7,48	3,74	1,25	0,63
	Стоимость свай	м	16	7,68	122,8	-	-
5-9	Забивка свай в грунт 1гр.	м <sup>3</sup>	1,48	19,6	29,1	3,31	4,9
5-31	Срубка голов свай	шт	4	1,19	4,76	0,96	3,84
6-2	Устройство подбетонки	м <sup>3</sup>	0,28	39,1	10,9	4,5	1,26
6-6	Устройство монолитного ростверка	м <sup>3</sup>	2,1	40,94	85,97	-	-
	Стоимость арматуры ростверка	т	0,02	240	4,80	-	-
1-255	Обратная засыпка 1 гр. грунта бульдозером	1000м <sup>3</sup>	0,001	33,8	0,03	-	-
Итого:					262,27	-	10,63

### 3.25 Сравнение забивной и буронабивной свай

Таблица 3.10 – ТЭП фундаментов

Показатель	Фундамент неглубокого заложения	Свайный фундамент на забивных сваях
Стоимость об. ед.	112,59	262,27
Трудоемкость чел-час	5,25	10,63

В результате сравнения устройства фундамента неглубокого заложения и фундамента на забивных сваях наиболее выгодным (на 57%) и менее трудоемким (на 56%) является фундамент неглубокого заложения.

## **4. Технология строительного производства**

### **4.1 Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия**

#### **4.1.1 Область применения**

Технологическая карта разработана для объекта «Дом правосудия в г. Ачинске» на устройство монолитной железобетонной плиты толщиной 200мм.

В перечень работ, которые рассматриваются в технологической карте, входят:

- своевременная подача строительных материалов и изделий для устройства монолитной плиты на рабочие места;
- подача арматуры краном;
- установка и вязка арматуры отдельными стержнями;
- монтаж и демонтаж опалубки.
- подача и укладка бетонной смеси ;

Работы в данной технологической карте проводятся в зимнее время в две смены.

#### **4.1.2 Общие положения**

Технологическая карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

#### **4.1.3 Организация и технология выполнения работ**

##### **Монтаж и демонтаж опалубки**

На подготовленное основание устанавливается тренога, Следующим этапом монтажа является укладывания первого, нижнего слоя балок в унивилки. Далее поверх первого слоя балки, перпендикулярно ему укладывается второй слой. Первый слой балки укладывается в унивилки параллельно друг другу. Расстояние между балками нижнего слоя обусловлено расстановкой стоек. Расстояние между балками верхнего слоя не должно превышать 500 мм (это расстояние может быть сокращено). Длина балки зависит от расстановки стоек, от расстояния между стойками. Следующим

этапом монтажа является изготовление палубы (стола) из ламинированной фанеры. Для этого поверх балки настилается фанера таким образом, чтобы между листами не было зазоров. Крайние листы по периметру крепятся к балке при помощи гвоздей. Когда палуба готова, необходимо ее точно выставить на заданную высоту и выровнять по горизонту. Делается это при помощи гайки находящейся на нижней опоре.

Заключительные этапы:

- Согласно ППР на палубу раскладывается и вяжется между собой арматура.
- Для создания заданной толщины перекрытия по периметру палубы изготавливается отбортовка (бортики).
- Заливка бетона.
- Вибрирование бетона.
- Выдержка бетона.

Разборка опалубки перекрытия производится в обратном порядке по отношению к монтажным работам.

Первыми снимаются крепежные элементы системы, затем аккуратно демонтируются деревянные ригели (или балки).

Щиты опалубки отделяются от бетона с помощью деревянных клиньев.

Стойки должны убираться равномерно, концентрическими окружностями. В противном случае криволинейное перекрытие может разрушиться.

Все работы необходимо тщательно сверять с технологической картой, содержащей подробные инструкции для рабочего и инженерного персонала и нормативы.

### **Сборка и вязка арматурных изделий**

Пространственные каркасы изготавливают методом вязки стержней вязальной проволокой в каркасы.

Сборку и вязку пространственных арматурных каркасов вязальной проволокой диаметром 0,8-1 мм ведут на козелках или столиках.

Для вязки используют автоматический пистолет. Находящаяся на рабочем барабане проволока подается автоматически, что позволяет выполнять вязальные работы ускоренными темпами.

Для вязального пистолета используется катушка с вязальной проволокой диаметром 0,8 мм, длина 110 м-материал оцинкованная сталь.

- Вязка арматуры по всем пересечениям осуществляется только по периметру всей конструкции и по границам усиления, закладных элементов или подготовленных проемов. В остальном объеме армирующего каркаса пересечения вяжутся в шахматном порядке.
- По подготовленной площадке размечаются границы будущей монолитной плиты с указанием всех границ и углов. Далее закладывается бобышки – специальные фиксаторы, подставки, на которых раскладывается первый слой арматуры, чтобы выдержать заданное расстояние от нижней границы заливаемой плиты, так чтобы арматура полностью была закрыта бетоном;
- Далее устанавливаются бобышки для второго ряда армирования. Вся процедура повторяется, только при условии, что шахматный порядок вязки в центральной части плиты будет смещен по отношению к первому ряду по диагонали.

### **Бетонирование конструкции**

Укладываемая бетонная смесь должна принять форму, предусмотренную контурами опалубки. При бетонировании смесь заполняет все промежутки между стержнями арматуры, образует необходимой толщины защитный слой и подвергается уплотнению до плотности, соответствующей заданному объемной массе и марке бетона.

Одновременно выполняют работы по налаживанию механизмов, машин и приспособлений, участвующих во всех взаимосвязанных операциях по бетонированию. Рабочую зону освобождают от предметов и оборудования, не относящихся к бетонированию. На рабочем месте устанавливают необходимый

инвентарь, устраивают ограждения, предохранительные и защитные устройства, предусмотренные техникой безопасности.

### **Уплотнение бетонной смеси**

Уплотняют бетонную смесь способом вибрирования. При помощи специальных аппаратов — вибраторов, устанавливаемых на поверхности или опущенных в укладываемый слой бетонной смеси на некоторую глубину, компоненты смеси, расположенные вблизи вибратора, вовлекаются в колебательные горизонтальные и вертикальные движения, развиваемые вибратором с определенной, присущей ему частотой и амплитудой колебаний.

Через 30—100 сек, в зависимости от условий вибрации, прекращается оседание бетонной смеси и на поверхности уплотняемого бетона появляются цементное молоко и пузырьки воздуха, что свидетельствует об окончании воздействия вибрации. Виброуплотнение благотворно сказывается на качестве бетона. На приготовление жестких смесей расходуется на 10—15% меньше цемента, поэтому уменьшается усадка бетона и тепловыделение во время твердения, что снижает опасность возникновения трещин.

#### **4.1.4 Требования к качеству работ**

Во время бетонирования, выдерживания бетона и ухода за ним непрерывно контролируют правильность операций, и качество укладываемой бетонной смеси. Для каждой марки бетона изготавливают одну серию образцов на каждые 100 м бетона (но не менее одной серии на каждый блок), для массивных конструкций объемом 50 м и более — одну серию на 50 м бетона.

Для испытаний на водонепроницаемость, если они требуются, серии образцов отбирают из каждых 500 м<sup>3</sup> бетона, но не менее одной из каждого блока.

Ультразвуковые приборы дают возможность определить прочность бетона при сжатии (с погрешностью +15-25 %) по скорости распространения ультразвуковых волн (скорость импульсов) в теле бетона, а радиометрические приборы, примерно с такой же точностью, по степени проникающей радиации.

Арматурные работы относятся к числу скрытых работ. Надзор за монтажом ведется непрерывно. Перед бетонированием все смонтированные арматурные конструкции осматривают, проверяют размеры, расположение, диаметр и количество стержней и др. Величина допускаемых отклонений не должна превышать оговоренных проектом и разрешаемых техническими условиями или СНиП.

Таблица 1 – Операционный контроль технического процесса

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр (по какому нормативному документу)	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля
Установка опалубки перекрытия	Точность изготовления опалубки СП 70.13330.2012	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки СП 70.13330.2012	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Комплектность опалубки СП 70.13330.2012	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр
	Исправность опалубки СП 70.13330.2012	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
	Прочность и деформативность опалубки СП 70.13330.2012	Соответствовать техническим условиям опалубки	Технический осмотр

	Отклонение высотных отметок СП 70.13330.2012	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки СП 70.13330.2012	Не более 10 мм.	Измерительный, теодолит
Армирование плиты перекрытия	Соответствие класса и марки стали арматуры. СП 70.13330.2012	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней. СП 70.13330.2012	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней. СП 70.13330.2012	Должен соответствовать проекту	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры. СП 70.13330.2012	10	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщины защитного слоя бетона. СП 70.13330.2012	+8...5 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Проектная прочность бетона. СП 70.13330.2012	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
Качество возведённого перекрытия	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости.	Должно соответствовать проекту	Регистрационный



	СП 70.13330.2012		
	Монолитность конструкции СП 70.13330.2012	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Разница отметок двух смежных поверхностей. СП 70.13330.2012	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона. СП 70.13330.2012	8 мм	Измерительный

#### 4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины, необходимая оснастка, инвентарь, инструменты, перечень материалов и изделий показаны в таблице 2, 3.

Таблица 2 – Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Разгрузка монтаж и подача строительных конструкций	Кран РДК-250 в башенно-стреловом исполнении (основная стрела + вставки + маневренный гусек) со стрелой 12,5 м и гуськом 15,0 м.	Q=25т	1
Приготовление раствора для	Бетонорастворосмеситель СБР-500А	V=270л.	1

заделки стыков и швов			
Наименование технологического процесса	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Приготовление раствора для заделки стыков и швов	Шлифовальная машина Makita GA4530	Мощность 720Вт, производительность 11000 об/мин	1
Смазка щитов опалубки	Бак красконагнетательный, СО-12А	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг	1
	Краскораспылитель ручной пневматический, СО-71	Масса 0,66 кг	1
Сборка укрупнительных каркасов	Устройство для вязки арматурных стержней, Оргтехстрой		1
Арматурные работы	Фиксатор для временного крепления арматурных сеток, АОЗТ ЦНИИОМТП		1
	Кондуктор для сборки арматурных каркасов, Гипрооргсельстрой		1
Сверление отверстий	Дрель универсальная, ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	1

Таблица 3 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Монолитное перекрытие	Бадья для подачи бетона	БН-0,5	1
	Вибратор глубинный	ИВ-47Б	3
	Виброрейка	ЗМ	1
	Вибратор поверхностный	ИВ-2	1
	Контейнер для закладных деталей	ЦНИИМТП 3293.15.000	1
	Щетка стальная	МРТУ	2
	Кусачки торцевые		2
Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
	Передвижная площадка для сварщика	ЦНИИОМТП 3257.08.	2
	Молоток слесарный стальной	А-5	2
	Электростанция передвижная 60 кВт	ДЭС-60	1
	Формы для изготовления образцов бетона	ЗФК, ГОСТ 22685-89	4
	Прибор для		1

	определения подвижности бетонной смеси		
	Крюк для вязки арматуры	ЗВА-1А, ТУ 67-399-82	4
	Штангенциркуль	ШЦ-1-125	2
	Термометр		3
	Каски строительные		По месту
	Жилеты строительные		По месту

Таблица 4 – Спецификация элементов опалубки перекрытий

№	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед.кг	Примечание
1		Универсальная тренога, оцинк.	304		
2		Универсальная вилка	304		
3		Телескопическая стойка 3,0	304		
4	Б1	БДК 1 80x2000	650	12	
5	Б2	БДК 1 80x3000	108	18	
6	Б3	БДК 1 80x1400	60	8,4	
7	Ф1	Фанера 1220x2440	170	7,7	

#### 4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является бадья с бетоном БН-0,5 ( $m_{\text{бадья}} = 175$  кг,  $m_{\text{бетон}} = 1250$  кг).

Необходимо подобрать кран для подачи бадьи с бетоном в здание с отметкой верха +7,75 м ( $h = 8,2$  м) с размерами в осях 21,52x24,52м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 ( $m = 0,08985$  т,  $h_r = 4$  м).

Определяем монтажную массу по формуле

$$M_m = M_3 + M_r = 0,175 + 1,25 + 0,089 = 1,514 \text{ т,}$$

где,  $M_3$  – масса наиболее тяжелого элемента (бадьа БН-0,5), т;

$M_{\Gamma}$  – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{\Gamma} = 8,2 + 0,5 + 1,5 + 3,6 = 13,8 \text{ м,}$$

где,  $h_0$  – высота здания, м;

$h_3$  – запас по высоте, м;

$h_3$  – высота элемента, м;

$h_{\Gamma}$  – высота грузозахватного устройства, м.

Принимаем гусеничный кран марки РДК-250 в башенно-стреловом исполнении (основная стрела + вставки + маневренный гусек) со стрелой 12,5 м и гуськом 15,0 м.

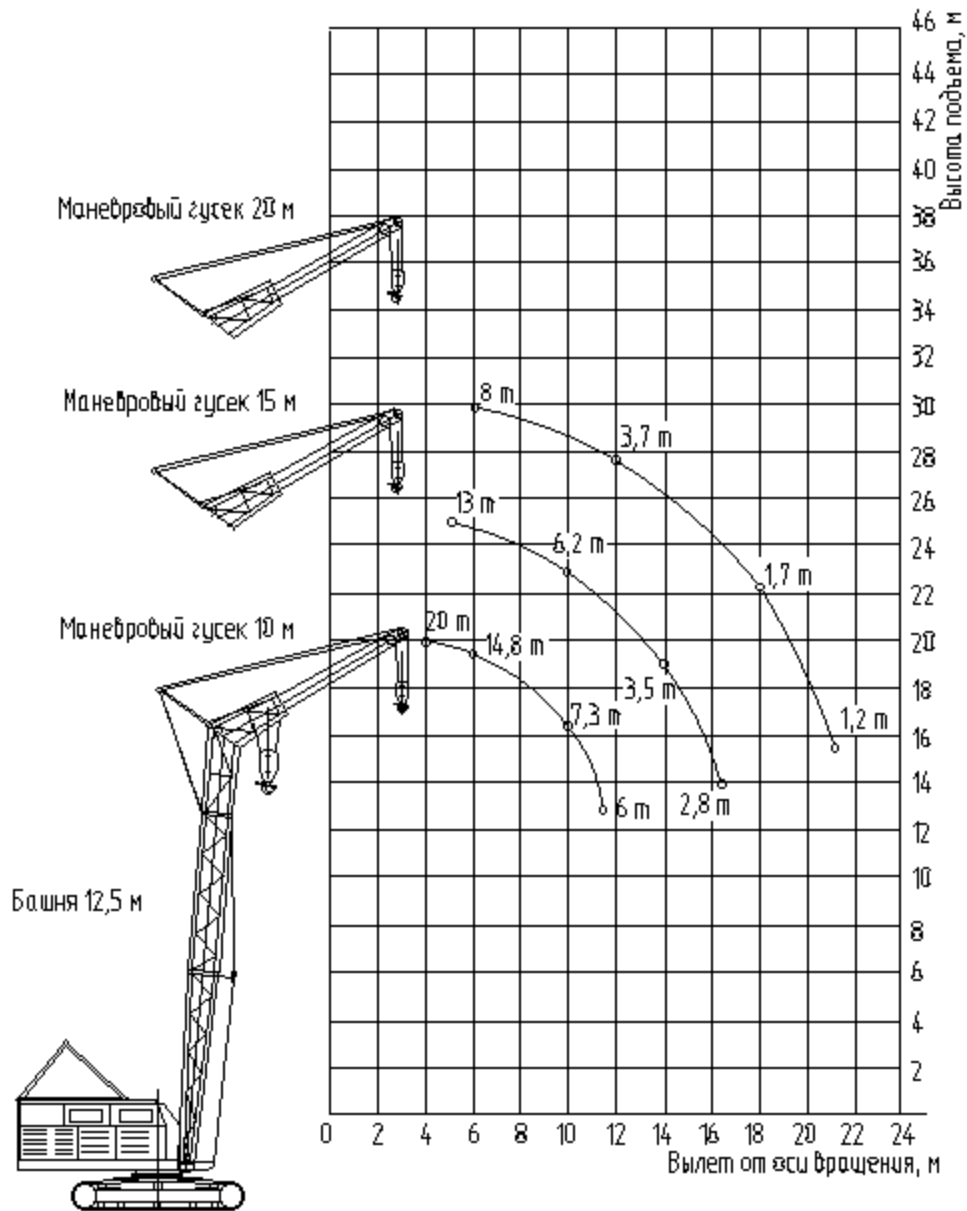
Вылет максимальный крюка – 17,0 м.

Вылет минимальный крюка – 4,0 м.

Высота подъема крюка при наибольшем вылете – 19,0 м

Грузоподъемность при максимальном вылете – 2,7 т.

### Грузовысотные характеристики крана РДК-250



#### 4.1.7 Составление калькуляции трудовых затрат и заработной платы

Целью составления калькуляции является определение трудоемкости работ и затрат на заработную плату при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом. Калькуляция приведена в таблице 5.

Таблица 5– Калькуляция трудовых затрат

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количество		Норма времени чел-час	Расценка	Трудовое количество, чел-час	Сумма, руб.
Е4-1-34 Т2 2а	Устройство щитовой опалубки перекрытий из деревянных щитов площадью до 2 м <sup>2</sup>	1м <sup>2</sup>	480	Плотник 4р.-1 Плотник 2р.-1	0,51	0,365	244,8	175,2
Е1-7 22а	Подача арматуры краном	100т	0,09	Машин. 5р-1 Такел. 2р-2	18,5 37,0	16,84 23,68	1,66 3,33	1,52 2,13
Е4-1-46 т.1 2д	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями для плит перекрытия	1т	9	Арматурщик 4р.-1 Арматурщик 2р.-3	21,0	15,02	189	135,18
Е4-1-48 т.3	Прием бетонной смеси из кузова автомобилей-самосвалов	1м <sup>3</sup>	96,17	Бетонщ. 2р.-1	0,11	0,07	10,59	6,73
Е4-1-49 т.2, №13	Укладка бетонной смеси в конструкции с помощью бадьи	1м <sup>3</sup>	96,17	Бетонщ. 4р.-1 Бетонщ. 2р.-1	0,85	0,608	81,74	58,47
Е4-1-54 №9	Поливка бетонной поверхности водой, 2р	100 м <sup>2</sup>	4,8	Бетонщ. 4р.-1 Бетонщ. 2р.-1	0,14	0,09	0,672	0,432
Е4-1-34 т.2 2б	Разборка щитовой опалубки перекрытий из деревянных щитов площадью до 2 м <sup>2</sup>	1м <sup>2</sup>	480	Плотник 3р.-1 Плотник 2р.-1	0,13	0,087	62,4	41,76
ИТОГО							594,19	

#### **4.1.8 Техника безопасности и охрана труда**

К строительно-монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие соответствующую квалификацию, прошедшие медицинский осмотр, прошедшие вводный и первичный инструктажи на рабочем месте по технике безопасности и пожарной безопасности, стажировку, и допущенные к выполнению работ в качестве сварщика, плотника, арматурщика и бетонщика.

Все рабочие должны быть обучены безопасным методам производства работ, а стропальщики и сварщики должны иметь удостоверение.

Рабочие и ИТР без защитных касок, очков и других необходимых средств индивидуальной защиты к выполнению работ не допускаются. Для сварщиков предусматривается сварочная роба, краги и сварочная маска. Допуск посторонних лиц, а также работников в состоянии алкогольного опьянения на территорию строительной площадки, на рабочие места, в производственные и санитарно-бытовые помещения запрещается.

Человек, несущий ответственность за безопасное производство работ краном, должен проверить исправность такелажа, приспособлений, подмостей и прочего погрузочно-разгрузочного инвентаря, а также разъяснить работникам их обязанности, последовательность выполнения операций, значения подаваемых сигналов и свойств материалов, поданных к погрузке (разгрузке).

Графическое изображение способов строповки и зацепки, а также перечень грузов, которые перемещаются краном, с указанием их массы должны быть выданы на руки стропальщикам и машинистам кранов и вывешены в местах производства работ.

Поднимать грузы или конструкции следует в 2 приема: сначала на высоту 20-30 см, а затем необходимо проверить на сколько надежна строповка, только после этого можно проводить подъем.

Нахождение людей и производство каких-либо работ под поднимаемым грузом или монтируемыми элементами до установки их в проектное положение и закрепления запрещается.



Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу.

Применяемые инструменты, грузозахватные приспособления для временного крепления конструкций должны быть исправны.

#### **4.1.9 Техничко-экономические показатели**

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Таблица с ТЭП представлена в графической части.

## **5. Организация строительного производства**

### **5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части**

#### **5.1.1 Область применения строительного генерального плана**

Объектный строительный генеральный план разработан для объекта «Дом правосудия в г. Ачинске» на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства». Организационно-технологические и технические решения соответствуют нормам как экологическим и противопожарным, так и нормам по охране труда, а так же другим нормам, соблюдаемым на территории Российской Федерации.

#### **5.1.2 Продолжительность строительства**

Нормативную продолжительность строительства жилого высотного дома определяем по СНиП 1.04.03-85\* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3. «Непроизводственные здания », п.6 «Здания юридических учреждений».

За расчетную единицу принимается показатель – строительный объем здания. По нормам продолжительность строительства кирпичного здания суда, взятого за аналог, объем которого 4800 м<sup>3</sup>, составляет 8 месяцев. Объем проектируемого здания 3054 м<sup>3</sup>.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля уменьшения мощности:

$$\frac{4800-3054}{3054} \cdot 100\% = 36,37 \%$$

2) Уменьшение продолжительности:

$$36,37 \cdot 0,3 = 10,91 \%$$

3) Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{8(100-10,91)}{100} = 7,13 \approx 7,5 \text{ мес.}$$

Таким образом, продолжительность строительства объекта составляет 7,5 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

### 5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 подобран гусеничный кран марки РДК-250 в башенно-стреловом исполнении.

### 5.1.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы). Минимальное расстояние составляет 0,4 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Принимаем расстояние от оси здания до оси крана равное 5,07 м (от края здания до оси крана 4,6 м).

### 5.1.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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.

Для безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, рабочую зону работы крана, опасную зону работы крана, опасную зону дорог.

#### 1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{мз} = L_{г} + L_{отл} = 1,5 + 2,8 = 4,3 \text{ м,}$$

где  $L_{г}$  – наибольший габарит самого тяжелого груза, в нашем случае бадья для бетона БН-0,5, м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза со здания, м (по Рисунку 15 РД11-06-2007).

#### 2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз} = 16,0 \text{ м.}$$

#### 3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл} = 16 + 0,5 \cdot 1,5 + 1,5 + 5,25 = 23,5 \text{ м,}$$

где  $B_{г}$  – ширина перемещаемого груза (бадья для бетона БН-0.5), м;

$L_{отл}$  – расстояние отлета при падении груза при перемещении его краном (бадья для бетона БН-0,5), м (по рисунку 15 РД11-06-2007).

### **5.1.6 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий**

Число работников определили исходя из плана производства работ и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

В том числе в наиболее многочисленную смену количество рабочих – 70%, все остальные категории – 80%.

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 14 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 1 чел. (3%);

Количество работающих определяется:

$$N_{общ} = 14 + 2 + 1 = 17 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от  $N_{max}$ ;

ИТР и служащие – 80% от  $N_{итр}$ ;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от  $N_{моп}$ .

$$N_{max}^{см} = 0,7 \cdot N_{max} = 0,7 \cdot 14 = 10 \text{ чел.};$$

$$N_{ИТР}^{см} = 0,8 \cdot N_{ИТР} = 0,8 \cdot 2 = 1 \text{ чел.};$$

$$N_{МОП, ПСО}^{см} = 0,8 \cdot N_{МОП, ПСО} = 0,8 \cdot 1 = 1 \text{ чел.}$$

$$\text{Тогда } \sum N^{см} = 10 + 1 + 1 = 12 \text{ чел.}$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты. Они необходимы для обеспечения производства строительно-монтажных работ.

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}},$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; 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;

$F_{\text{н}}$  - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Норматив н. площ.	N, чел	F <sub>тр</sub> , м <sup>2</sup>
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м <sup>2</sup>	0,9/1чел	17	15,3
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,43/1чел	12	5,16
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м <sup>2</sup>	0,07/1чел	12	0,84
Сушильня	Сушка спецодежды и спецобуви	м <sup>2</sup>	0,2/1чел	12	2,4
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м <sup>2</sup>	0,6/1чел	17	10,2
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м <sup>2</sup>	4,8м <sup>2</sup> /1чел	3	14,4

Таблица 5.2– Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м <sup>2</sup>	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м <sup>2</sup>	Число инвентарных зданий
Гардеробная	15,3	1129-К	6,4х3,1	17,8	1
Душевая, сушильня	7,56	Э420-01	2,1х3,8	7,9	1
Туалет	0,84	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	1
Столовая	10,2	ГОССС-20	3,0х9,0	24	1
Прорабская	14,4	31316	3,0х6,7	17,8	1

Производственно-бытовой городок нужно располагать на спланированной площадке максимально близко к основным путям передвижения работающих на объекте, в безопасной зоне от работы крана и иметь отвод поверхностных вод.

### 5.1.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

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

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

$T$  – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

$T_{\text{н}}$  – норма запаса материала в днях;

$K_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад, принимаем  $K_1=1,1$ ;

$K_2$  – коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течение расчетного периода, принимаем  $K_2=1,3$ .

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Кирпич	тыс.штук	900
2	Сталь круглая	т	18
3	Оконные и дверные блоки	м <sup>2</sup>	200

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	T <sub>н</sub> , дн	T, дн	P <sub>скл</sub>
1	Кирпич, тыс.штук	10	90	143
2	Сталь круглая, т	20	63	8,17
3	Оконные и дверные блоки, м2	5	5	286

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P– общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м<sup>2</sup> площади склада.

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=143/0,7=204,28 \text{ м}^2$$

– сталь круглая (открытый способ хранения)

$$F=8,17/0,7=11,67 \text{ м}^2$$

– оконные и дверные блоки (закрытый способ хранения)

$$F=286/20=14,3 \text{ м}^2$$

Найдем общую площадь складов по формуле

$$S=F/\beta$$

где  $\beta$  – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6-0,7)

Итого площадь открытых складов – 310 м<sup>2</sup>

Итого площадь закрытых складов – 15 м<sup>2</sup>

ИТОГО: 325 м<sup>2</sup>

### 5.1.8 Расчет автомобильного транспорта

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки ( $N_i$ ) по заданному расстоянию перевозки по определённому маршруту определяем по формуле

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{тр}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}},$$

где  $Q_i$  – общее количество данного груза, перевозимого за расчётный период, т;

$t_{\text{ц}}$  – продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

$T_i$  – продолжительность потребления данного вида груза, дн.;

$q_{\text{тр}}$  – полезная грузоподъёмность транспорта, т;

$T_{\text{см}}$  – сменная продолжительность работы транспорта, равная 8 ч;

$K_{\text{см}}$  – коэффициент сменной работы транспорта.

Продолжительность цикла транспортировки груза определяется по формуле

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{пр}} + 2 \cdot \frac{l}{v} + t_{\text{м}},$$

где  $t_{\text{пр}}$  – продолжительность погрузки и выгрузки, ч, согласно нормам в зависимости от вида и веса груза и грузоподъёмности автотранспорта;

$l$  – расстояние перевозки в один конец, км;

$v$  – средняя скорость передвижения автотранспорта, км/ч;

$t_{\text{м}}$  – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч.

Для кирпича:

$$t_{\text{ц}} = 0,17 + 2 \cdot \frac{25}{40} + 0,05 = 1,47 \text{ ч}$$

$$N_i = \frac{3150 \cdot 1,47}{90 \cdot 2,5 \cdot 8 \cdot 1} = 2,57 = 3 \text{ шт}$$

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки равно 3 шт.

### 5.1.9 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

- силовое оборудование;
- наружное освещение;
- внутреннее освещение.



Для обеспечения данной площадки электричеством в необходимом количестве, решено установить временную трансформаторную подстанцию.

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left( \sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{\text{осв}} + \sum K_4 \cdot P_H \right),$$

где  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05-1,1);

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

$P_{\text{осв}}$  – мощность, требуемая для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса $K_c$	Требуемая мощность, кВт
Сварочные аппараты	Шт.	1	20	0,35	14
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,06	0,07
Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7
Перфоратор		1	1,5	0,06	1,4
Канторские и бытовые помещения	Вт/м <sup>2</sup>	85	0,015	0,8	1,02
Душевые, уборные, сушильни	Вт/м <sup>2</sup>	8	0,003	0,8	0,019

Закрытые склады	Вт/м <sup>2</sup>	310	0,015	0,8	3,72
Открытые склады	Вт/м <sup>2</sup>	15	0,003	0,8	0,036
Наружное освещение:					
Территория строительства	Вт/м <sup>2</sup>	7503	0,0002	1	1.5
Итого:					23,465

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7503}{1500} = 3 \text{ шт.},$$

где P – мощность прожектора, Вт/м<sup>2</sup>;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м<sup>2</sup>;

P<sub>л</sub> – мощность лампы прожектора, Вт/м<sup>2</sup>

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора марки ПЗС- 500.

В качестве источника электроэнергии принимаем городские сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 560кВт. Схема электропитания принята радиальная.

В качестве временных линий (ЛЭП) применяем воздушные линии электропередач.

#### **5.1.10 Потребность строительства во временном водоснабжении**

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Потребность в воде подсчитывают, исходя из принятых методов производства работ, объемов и сроков их выполнения. Расчет производят на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с находим по формуле

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}},$$

где  $Q_{\text{маш}}$ ,  $Q_{\text{хоз.-быт.}}$ ,  $Q_{\text{пож}}$  – расход воды л/с, соответственно на охлаждение двигателей строительных машин, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин находим по формуле

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600,$$

где  $W$  – количество машин;

$q_2$  – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1,1 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки находим по формуле

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{14 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,033 \text{ л/с,}$$

где  $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$  – максимальное количество работающих в смену, чел.;

$q_3$  – норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

$K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{н}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 14 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,07 \text{ л/с,}$$

где  $q_4$  – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$K_{\text{н}}$  – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$  – продолжительность пользования душем, принимаем 0,5ч.

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,033 + 0,07 = 0,103 \text{ л/с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 20 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л на каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым объектом и рядом с бытовым городком.

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,1 + 0,103) = 20,6 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,6}{3,14 \cdot 1,2}} = 147,88 \text{ мм.}$$

где  $v$  – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода - тупиковая.

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

### **5.1.11 Проектирование временных дорог и проездов**

Для подъезда к строительной площадке используются постоянные существующие дороги, на самой строительной площадке предусматриваются временные дороги.

На въезде на стройплощадку необходимо установить схему движения транспортных средств. На схеме указываются расположение дорог, подъезды в зону действия механизмов, так же показывается путь к складам и бытовым помещениям.

Между дорогой и складской площадкой необходимо выдержать расстояние равное 1 м.

Ширина проезжей части однополосной дороги – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12-18 м.

#### **5.1.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности**

Основные требования по охране труда приведены с указанием ссылок на нормативные документы согласно СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

При производстве строительно-монтажных работ следует руководствоваться указаниями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть I. Общие указания» и СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II. Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии с проектом генерального плана.

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов.

#### **5.1.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов**

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение исключительно исправной

техники, в которой отрегулирована топливная аппаратура, обеспечивающая минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. А так же:

- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;

- проезд строительной техники только по установленным проездам;

- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;

- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли.

#### **5.1.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана**

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	7503
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	536
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	93
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	310
Площадь закрытых складов	м <sup>2</sup>	15
Протяженность временных автодорог	км	0,26
Протяженность временных электросетей	км	0,34
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,13
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,35

## 6. Экономика строительства

### 6.1 Определение стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам

Государственные укрупненные нормативы цены строительства, предназначены для планирования инвестиций (капитальных вложений), оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения «Административные здания» (НЦС 81-02-02-2017 [3]).

Показатели НЦС представляет собой объем денежных средств, необходимый для достаточного для возведения административных зданий, рассчитанный на установленную единицу измерений (1 м<sup>2</sup> общей площади, 1 машино-место, 1 место).

Согласно МДС 81-02-12-2011 [4] стоимость планируемого к строительству объекта осуществляется по формуле:

$$C_{\text{пр}} = [(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot M \cdot K_c \cdot K_{\text{тр}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_{\text{зон}}) + Z_{\text{р}}] \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (5.1)$$

Таблица 5.1 – Показатели укрупненного норматива цены строительства

Номера расценок	Наименование объекта, единица измерения	Норматив цены строительства на 2017 год, тыс. руб.
<b>Таблица 02-02-001 Здание суда</b> Измеритель: 1 м2 общей площади		
02-02-001-01	Здание суда на 1000 м2	39,91

Таблица 5.2 – Расчет стоимости строительства дома правосудия в г. Ачинске

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Единица измерения	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2017, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Здание суда	НЦС 81-02-02-2017, табл. 02-	м2	806,04	39,91	32 217,41

		02-001, расценка 02-02- 001-01				
	Коэффициент на сейсмичность	МДС 81-02-12- 2011, Приложение 3			1,03	33 183,93
	<b>Стоимость строительства дома правосудия с учетом сейсмичности</b>					33 183,93
2.	Благоустройство					
2.1	Ограждения	НЦС 81-02-16- 2017, табл. 16- 05-001, расценка 16-05- 001-01	100 п.м.	2,5	255,30	638,25
2.2	Тротуар	НЦС 81-02-16- 2017, табл. 16- 06-001, расценка 16-06- 001-01	100 м2	1,10	190,49	209,54
	<b>Итого стоимость благоустройства</b>					<b>847,79</b>
	<b>Всего стоимость дома правосудия с учетом благоустройства</b>					<b>34 031,72</b>
3.	Поправочные коэффициенты					
	Поправочный коэффициент перехода от базового района Московская область к	Приказ Минрегиона РФ №506/пр от 28.08.2014 Приложение			1,0	



	Красноярскому краю	№17				
	Регионально-климатический коэффициент	МДС 81-02-12-2011, Приложение 1			1,09	
	Зональный коэффициент	МДС 81-02-12-2011, Приложение 2			1,0	
	<b>Стоимость строительства с учетом территориальных и регионально-климатических условий</b>					<b>37 094,57</b>
	Всего по состоянию на 01.01.2017					<b>37 094,57</b>
	Продолжительность строительства		мес.	7,5		
	Начало строительства	01.09.2019				
	Окончание строительства	15.04.2020				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2017 по 01.09.2019 = 110%; Ипл.п. с 01.09.2019 по 15.04.2020 = 105,8%				1,13	

	<b>Всего стоимость строительства с учетом срока строительства</b>					<b>41 916,87</b>
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		8 383,37
	<b>Всего с НДС</b>					<b>50 300,24</b>

Прогнозная стоимость строительства дома правосудия в г.Ачинске составляет 50 300 243,39 руб.

## **6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия**

При составлении локального сметного расчета был использован программный комплекс «Гранд Смета».

Для составления сметной документации применены Федеральные единичные расценки на строительные и специальные строительные работы ФЕР-2017 (с Изм. 1,2) по состоянию на 30.12.2016 г.

Сметная документация составлена в соответствии с «Методикой определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» МДС 81-35.2004 [5].

При составлении 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 в текущие цены 1 кв. 2019 г. с использованием индексов пересчета сметной стоимости строительномонтажных работ, устанавливаемых письмом Министерством строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 1408-ЛС/09 от

22.01.2019 г., имеют следующие значения: индекс для территориального района Красноярского края (административные здания) СМР=7,91.

Порядок определения величины накладных расходов и сметной прибыли:

— размеры накладных расходов (НР) приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда рабочих строителей и механизаторов (МДС 81-33.2004 [6]);

— размеры сметной прибыли (СП) приняты по видам строительных и монтажных работ от фонда оплаты труда рабочих строителей и механизаторов (МДС 81-25.2004 [7]);

Прочие лимитированные затраты учтены по действующим нормам:

— затраты на временные здания и сооружения – 1,8% (ГСН 81-05-01.2001, пункт 4.2 [8]);

— дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время – 3% (ГСН 81-05-02-2007 п.11.4 [9]);

— затраты на непредвиденные расходы – 2% (МДС 81-35.2004 пункт 4.96 [5]);

— налог на добавленную стоимость – 20%.

Сметная документация в виде локального сметного расчета приведена в Приложении А.

В результате подсчетов объемов работ и соответствующему применению расценок сборников ФЕР, применения лимитированных затрат и НДС, определена сметная стоимость работ на устройство монолитного перекрытия составила в размере 1 806 908,40 руб. по состоянию на 1 кв. 2019г.

Таблица 5.3 – Стоимость локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости по состоянию на 1-й квартал 2019 года.

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	1 257 674,19	69,60
в том числе:		
Материальные затраты	1 112 193,46	61,55

Эксплуатация машин	84 898,04	3,89
Основная заработная плата	60 582,69	4,16
Накладные расходы	91 384,23	5,06
Сметная прибыль	58 834,58	3,26
Лимитированные затраты	97 864,0	5,26
НДС	301 151,40	16,67
ВСЕГО	1 806 908,40	100

На рисунке 5.2 и 5.3 представлена структура локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости.

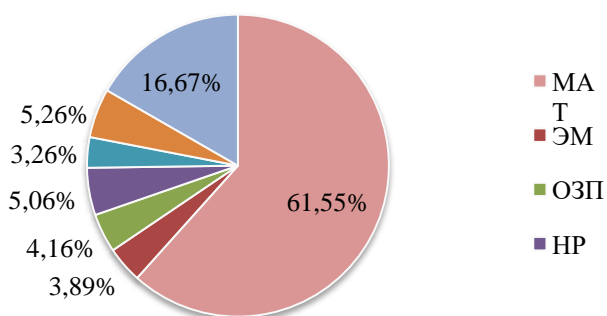


Рисунок 5.2 – Структура локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости, %

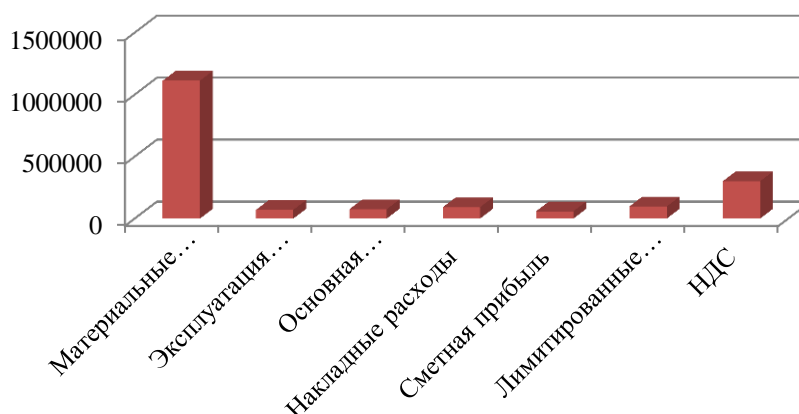


Рисунок 5.3 – Структура локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости, руб.

Из рисунка 5.2 и 5.3 видно, что основная часть затрат приходится на материальные ресурсы в размере 1 112 193,46 рублей, что составляет 61,55% в процентном соотношении от общей стоимости работ на устройство монолитного перекрытия.

### 6.3 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели дома правосудия в г. Ачинске в размере 50 300 243,39 представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Основные технико-экономические показатели

Наименование показателей, единицы измерения	Значение
Количество этажей, шт	2
Высота этажа, м	3
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	535,9
Строительный объем здания, м <sup>3</sup>	3054,21
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	2325,25
Прогнозная стоимость строительства, всего, руб.	50 300 243,39
Прогнозная стоимость строительства на м <sup>3</sup> , руб.	16 469,15
Прогнозная стоимость 1 м <sup>2</sup> общей площади, руб.	21 632,19
Сметная стоимость на устройство монолитного перекрытия, руб.	1 806 908,40
Продолжительность строительства, мес.	7,5

В результате расчета стоимости строительства дома правосудия в г.Ачинске в мы получили общую стоимость строительства объекта с учетом НДС, которая составила 50 300 243,39 руб. Без учета стоимости инженерного оборудования для энергосбережения и устройства наружных электрических сетей и сетей водоснабжения, канализации. Стоимость 1 м<sup>2</sup> составляет 21 632,19 руб.

## Заключение

В процессе разработки проекта на строительство дома правосудия были разработаны чертежи архитектурных решений, конструктивный расчет конструкций, произведено графическое оформление конструктивных решений.

Произведен расчет и конструирование фундаментов для здания, в двух вариантах - фундамента неглубокого заложения и свайного. Произведено сравнение вариантов фундаментов по стоимости и трудоемкости. На основании вариантного проектирования путем сравнения технико-экономических показателей принят окончательный выбор одного из вариантов.

Разработана технологическая карта на отдельный вид работ.

Так же разработан объектный стройгенплан на основной период строительства и определена продолжительность строительства.

В экономическом разделе произведено определение стоимости возведения объекта капитального строительства на основе укрупненных нормативов цены строительства (НЦС), составлен локальный сметный расчет на отдельный вид общестроительных работ.

## Список использованных источников

1. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности. – Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 30.12.2013. – Красноярск: ИПК СФУ, 2014. – 60с.
- 2.ГОСТ Р 21.1101 – 2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Взамен ГОСТ Р 21.1101 – 2009; введ. с 11.06.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 55с.
3. ГОСТ 21.501 – 2011 Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501 – 93; введ. с 1.05.2013. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 45с.
- 4.Положение о составе разделов проектной документации и требования к их содержанию (утверждено Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008г. №87).
- 5.СП 17.13330.2011 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Взамен СП 17.13330.2010; введ. 20.05.2011. - М.: ОАО ЦПП, 2010. – 74с.
- 6.СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Взамен СП 52.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 70с.
7. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2013. – Взамен СП 51.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 42с.
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003. – Введ. 1.01.2012. – М.: ООО «Аналитик», 2012. – 96с.
- 9.СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Введ. 01.09.2014 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2012.— 77 с

10.СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 01.01.2013 г. — М.: ФАУ ФЦС, 2013.— 62 с.

11.СП 63.13330.2012 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012.

12.СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.

13. Байков, В.Н. Железобетонные конструкции. Общий курс: учеб. для студентов вузов по спец. «Промышленное и гражданское строительство» / В.Н. Байков, Э.Е. Сигалов. – М.: ООО БАСТЕТ, 2009. – 768с.

14.Щербаков, Л.В. Примеры расчета элементов железобетонных конструкций: методические указания к курсовому проекту для студентов специальности 270102 – «Промышленное и гражданское строительство» / Л.В. Щербаков, О.П. Медведева, В.А. Яров. – Красноярск: КрасГАСА, 2005. – 112с.

15.СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений/ ОАО "НИЦ "Строительство"

16.СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты/ ОАО "НИЦ "Строительство"

17.Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск .– КрасГАСА , 2002. – 60с.

18.Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.

19.Преснов О.М. Основания и фундаменты. Учебно-методическое пособие для курсового и дипломного проектирования.



20.ГОСТ 24476-80. Фундаменты железобетонные сборные под колонны каркаса межвидового применения для многоэтажных зданий. Технические условия (с Изменением N 1)

21.Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. —М: АСВ, 2008. — 336с.

22.Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.

23.Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.

24. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1,2 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.

25. Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружений. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.

26. ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.

27. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

28. Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.

29. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

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

31. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.- Введ. 01.07.2012. – М.: ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», 2012.

32. МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений. – М.: ЦНИИОМТП, 2008.

#### Экономика

33. Экономика отрасли (строительство): методические указания к выполнению курсовой работы / И.А. Саенко, Е.В. Крелина, Н.О. Дмитриева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012.

34. Саенко И.А. Экономика отрасли (строительство): конспект лекций – Красноярск, СФУ, 2009.

35. Выпускная квалификационная работа бакалавров: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / сост. С.В. Деордиев, О.В. Гофман, И.Я. Петухова, Е.М. Сергуничева, С.П. Холодов, И.И. Терехова, А.И. Саенко. – Электрон. дан. – Красноярск: Сиб. Федер. Ун-т, 2016. – 64 с.

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

37. НЦС 81-02-02-2017 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник N 02. Административные здания. – Введ. 07.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 32 с.

38. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры. – Введ. 01.12.2011. – Москва : Минрегион, 2011. – 22 с.

39. МДС 81-35-2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 03.09.2004. – Москва : Госстрой России, 2004. – 73 с.

40. МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (с Изменениями и Дополнениями). – Введ. 12.01.2004. – Москва : Госстрой России, 2004. – 23 с.

41. МДС 81-25.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014). – Введ. 09.03.2004. – Москва : Минрегион России, 2004. – 11 с.

42. ГСН 81-05-01-2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 05.01.2001. – Москва : Госстрой России, 2001. – 12 с.

43. ГСН 81-05-02-2007 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительного-монтажных работ в зимнее время (издание 2-е, исправленное и дополненное). – Введ. 05.02.2007. – Москва : Госстрой России, 2001. – 12 с.

44. Программный комплекс «Гранд-смета».

## Приложение А - Теплотехнический расчет стены

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>0</sup> С
1	Кирпич КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2.0/25/ГОСТ 530-2012	0,51	1800	0,8
2	Утеплитель «URSA»	x	11	0,04
3	Кирпич КР-р-по 250x120x65/1НФ/100/2.0/25/ГОСТ 530-2012	0,12	1800	0,8

Величину градус-суток отопительного периода  $D_d$ , °С · сут, определяем по формуле [2 СП 50. 13330-2012]

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 - (-7)) \cdot 232 = 6496^\circ \text{С} \cdot \text{сут}$$

Так как величина  $D_d$  отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле [1 СП 50.13330.2012]

$$R_{rec} = a \cdot D_d + b = 0,0003 \cdot 6386,9 + 1,2 = 3,12 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ \text{С)}/\text{Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередачи  $R_0$ , (м<sup>2</sup> · °С)/Вт однородной, многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле [8 СП 23-101-2004]

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$3,12 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,51}{0,8} + \frac{x}{0,04} + \frac{0,12}{0,8} + \frac{1}{23};$$

$$x=0,86.$$

Требуемая толщина утеплителя будет составлять 0,1 м (толщина рулона утеплителя).

## Приложение Б - Теплотехнический расчет заполнения оконных проемов

Производим теплотехнический расчет согласно СП 50.13330.2012 («Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003»).

Окна в помещениях с  $t_{int} = +21^{\circ} \text{C}$ .

Величину градус-суток отопительного периода  $D_d, ^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ , определяем по формуле 2 [СП 50.13330-2012].

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 - (-7)) \cdot 232 = 6496^{\circ} \text{C} \cdot \text{сут}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле [1 СП 50.13330.2012].

$$R_{rec} = a \cdot D_d + b = 0,00005 \cdot 6496 + 0,2 = 0,52 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}$$

В соответствии с ГОСТ 30674-99 «Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия» принимаем оконный блок из ПВХ профиля со стеклопакетом 4М-8Ar-4М1-8Ar-К4). Требуемое сопротивление теплопередаче конструкции равно  $R_{req} = 0,52 \text{ м}^2\text{C/Вт}$ . По показателю приведенного сопротивления передаче класс - В2.

## Приложение В - Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

Проведем теплотехнический расчет перекрытия над помещением температура воздуха, в котором составляет  $t_{int} = +21^{\circ} \text{C}$ .

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя $\delta$ , м	Плотность материала $\gamma$ , кг/м <sup>3</sup>	Коэффициент теплопроводности $\lambda$ , Вт/м <sup>0</sup> С
1	Перекрытие железобетонное	0,2	2500	1,7
2	Стяжка цементно-песчаная	0,04	2000	1,4
3	Утеплитель «URSA»	0,10	90	0,04
4	Стяжка цементно-песчаная	0,04	2000	1,4

Величину градус-суток отопительного периода  $D_d$ ,  $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ , определяем по формуле [2 СП 50.13330-2012]

$$D_d = (t_{int} - t_{ht}) \cdot z_{ht} = (21 - (-7)) \cdot 232 = 6496^{\circ} \text{C} \cdot \text{сут}$$

Так как величина  $D_d$  отличается от табличного, нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций определяем по формуле [1 СП 50.13330.2012]

$$R_{rec} = a \cdot D_d + b = 0,00035 \cdot 6496 + 1,3 = 3,57 \text{ (м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}$$

Требуемое сопротивление теплопередачи  $R_0$ ,  $(\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C)/Вт}$  однородной, многослойной ограждающей конструкции определяем по формуле [8 СП 23-101-2004]

$$R_0 = R_{si} + R_k + R_{se} = \frac{1}{\alpha_{int}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_{ext}}$$

$$3,57 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,7} + \frac{0,04}{1,4} + \frac{x}{0,04} + \frac{0,04}{1,4} + \frac{1}{23};$$

$$x = 0,129$$

Требуемая толщина утеплителя в чердачном перекрытии будет составлять 0,13 м.



## Приложение Г - Локальный-сметный расчет на устройство монолитного перекрытия

Дом правосудия в г.Ачинске

(наименование стройки)

### ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №1

(локальная смета)

на устройство монолитного перекрытия

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ \_\_\_\_\_ 1806,908 тыс. руб.

Средства на оплату труда \_\_\_\_\_ 9,499 тыс. руб.

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 кв. 2019 г.

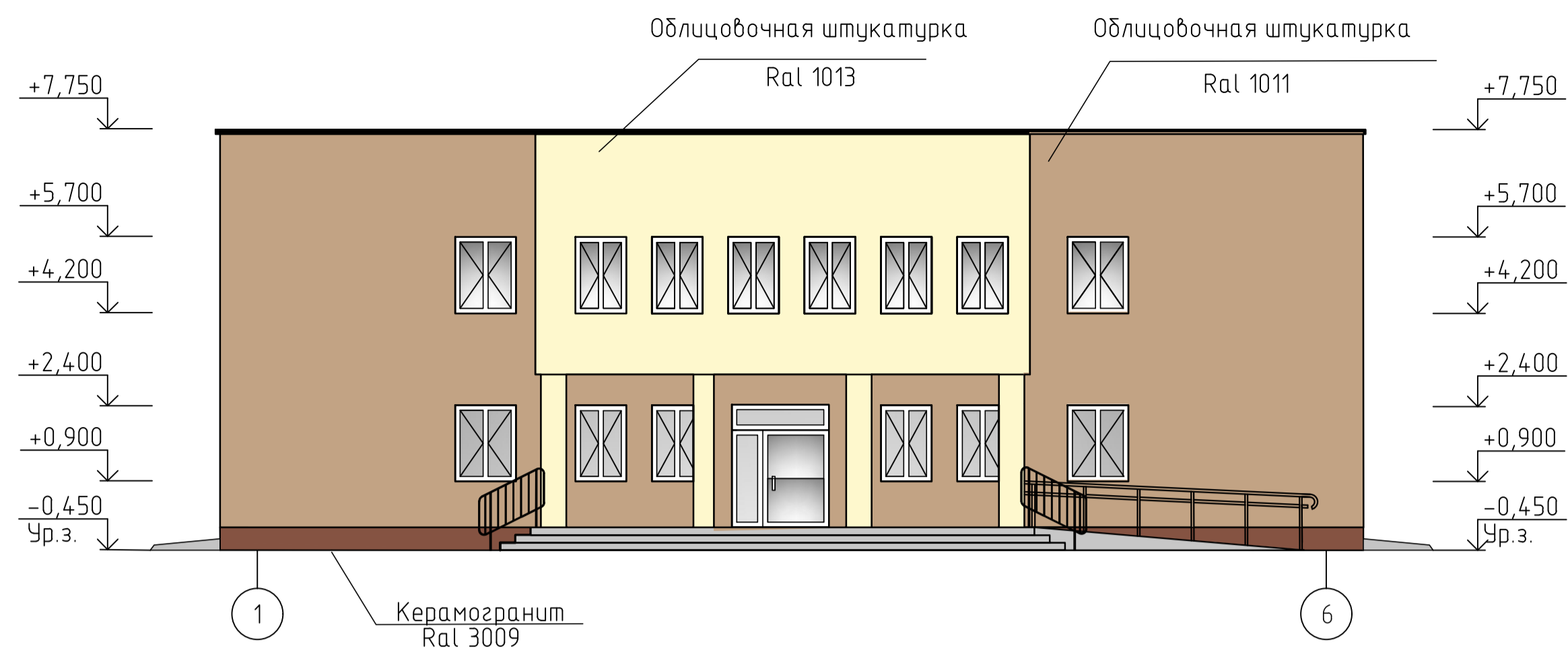
№ пп	Обоснование	Наименование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.			Т/з осн. раб. на ед.	Т/з осн. раб. Всего	Общая масса оборудования, т			
					Всего	В том числе		Оборудование	Всего	В том числе						
						Осн.З/п	Эк.Маш			З/пМех				Осн.З/п	Эк.Маш	З/пМех
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
<b>Раздел 1. Устройство монолитного перекрытия</b>																
1	<b>ФЕР06-01-087-02</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп	Монтаж и демонтаж: крупнощитовой опалубки перекрытий <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в тек. уровень цен на 1 кв. 2019 г. Административные здания СМР=7,91</i>	10 м2	48 <i>480 / 10</i>	293,79	50,7	186,26	32,45		14102,00	2434	8940	1558	6,5	312	
2	<b>ФЕР07-01-058-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп	Усиление сборных железобетонных конструкций: установкой каркасов, сеток и стержневой арматуры <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в тек. уровень цен на 1 кв. 2019 г. Административные здания СМР=7,91</i>	т	9	460,13	430,56	29,57	5,22		4141,00	3875	266	47	52,7	474,3	
5	<b>ФССЦ-08.4.03.03-0030</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса: А-III, диаметром 14 мм <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в тек. уровень цен на 1 кв. 2019 г. Административные здания СМР=7,91</i>	т	9	8102,64					72924,00						
3	<b>ФЕР06-01-001-01</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пп	Устройство бетонной подготовки <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в тек. уровень цен на 1 кв. 2019 г. Административные здания СМР=7,91</i>	100 м3	0,9617 <i>96,17 / 100</i>	3897,23	1404	1587,74	244,51		3748,00	1350	1527	235	180	173,11	



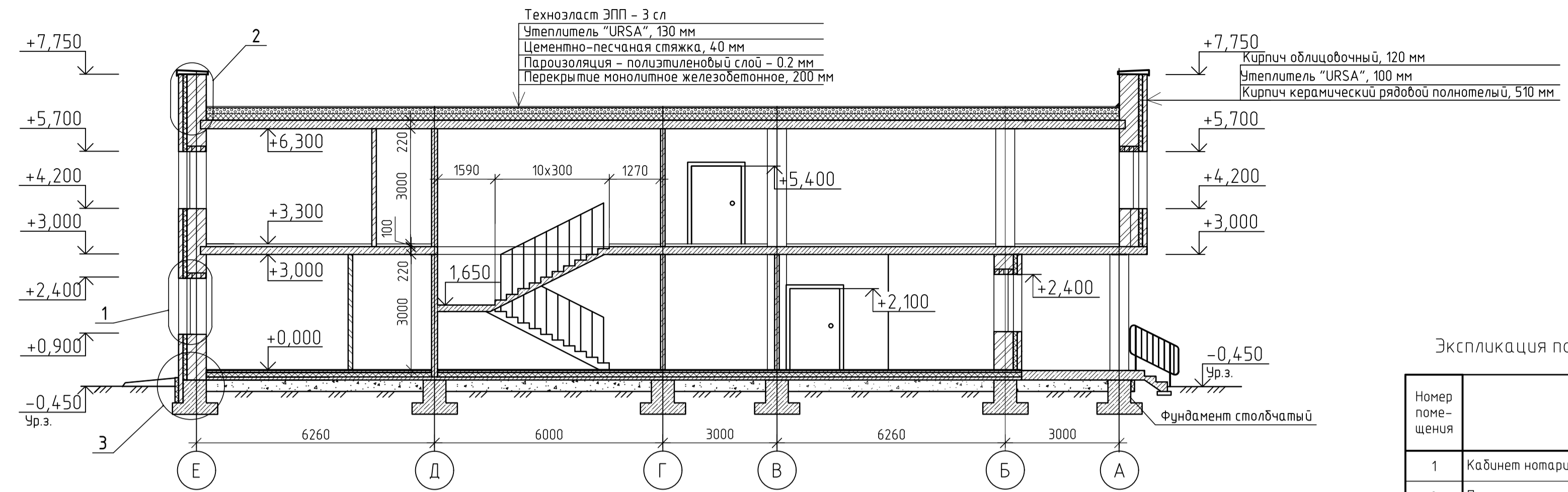
Гранд-Смета (вер.8.0)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
4	<b>ФССЦ-04.1.02.01-0009</b> Приказ Минстроя России от 30.12.2016 №1039/пр	Бетон мелкозернистый, класс: В20 (М350) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ(справочно): 1 Индекс перевода в тек. уровень цен на 1 кв. 2019 г. Административные здания СМР=7,91	м3	98,09	653,31					64083,00							
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах										158998,00	7659	10733	1840		959,41		
Накладные расходы										11553,00							
Сметная прибыль										7438,00							
<b>Итого по смете:</b>																	
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в жилищно-гражданском строительстве										21966,00					312		
Бетонные и железобетонные сборные конструкции в промышленном строительстве										85498,00					474,3		
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве										70525,00					173,11		
Итого										177989,00					959,41		
Всего с учетом "Индекс перевода в тек. уровень цен на 1 кв. 2019 г. Административные здания СМР=7,91"										1407893,00					959,41		
Справочно, в базисных ценах:																	
Материалы										140606,00							
Машины и механизмы										10733,00							
ФОТ										9499,00							
Накладные расходы										11553,00							
Сметная прибыль										7438,00							
Временные здания и сооружения (ГСН 81-05-01.2001 п.4.2) 1,8% от 1407893										25342,00							
<b>Итого</b>										<b>1433235,00</b>							
Зимнее удорожание (ГСН 81-05-02.2007 п.11.4) 3% от 1433235										42997,00							
<b>Итого</b>										<b>1476232,00</b>							
Непредвиденные затраты (МДС 81-35.2004 п. 4.96) 2% от 1476232										29525,00							
<b>Итого с непредвиденными</b>										<b>1505757,00</b>							
НДС 20% от 1505757										301151,40							
<b>ВСЕГО по смете</b>										<b>1806908,40</b>					<b>959,41</b>		

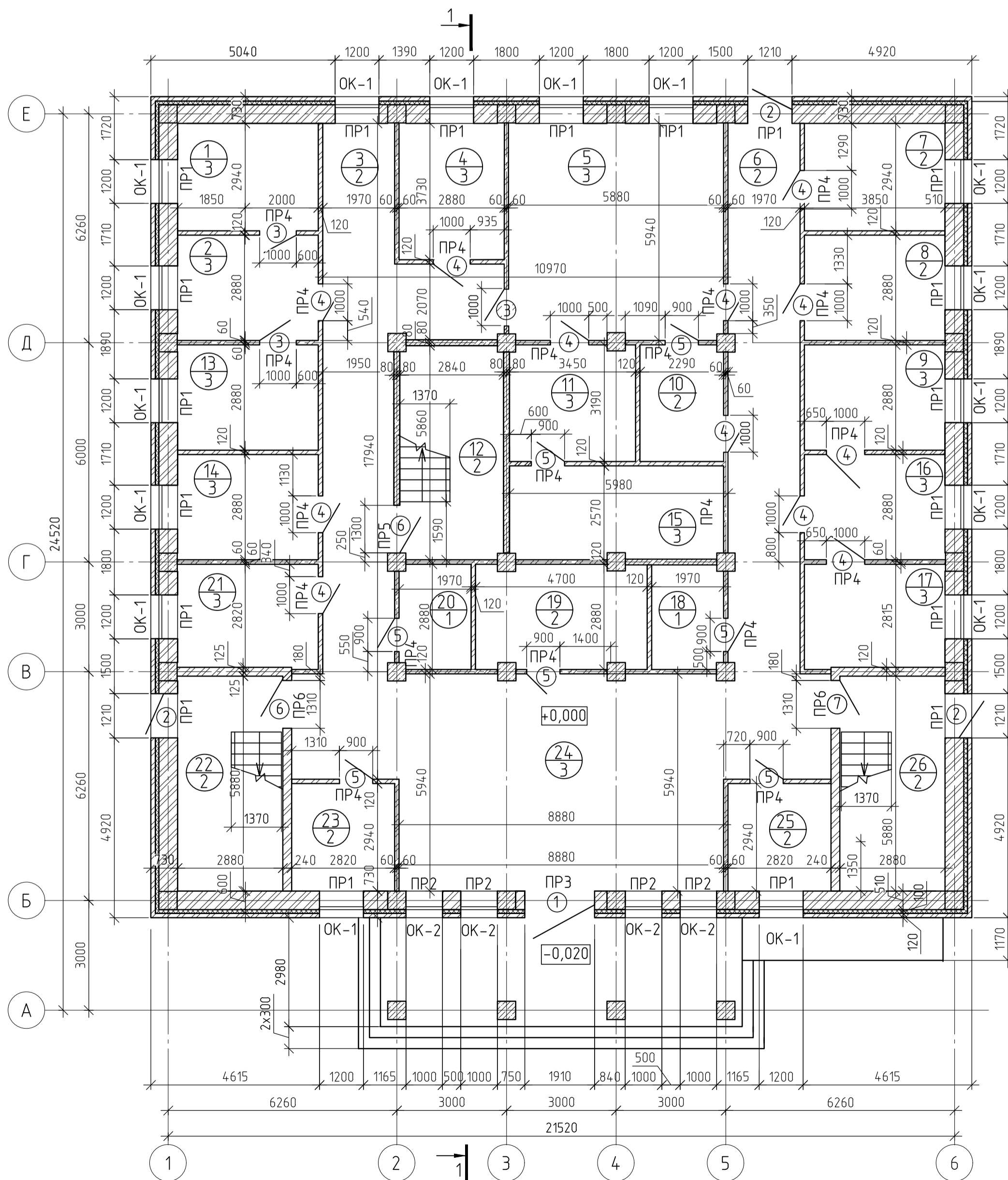
Фасад 1-6



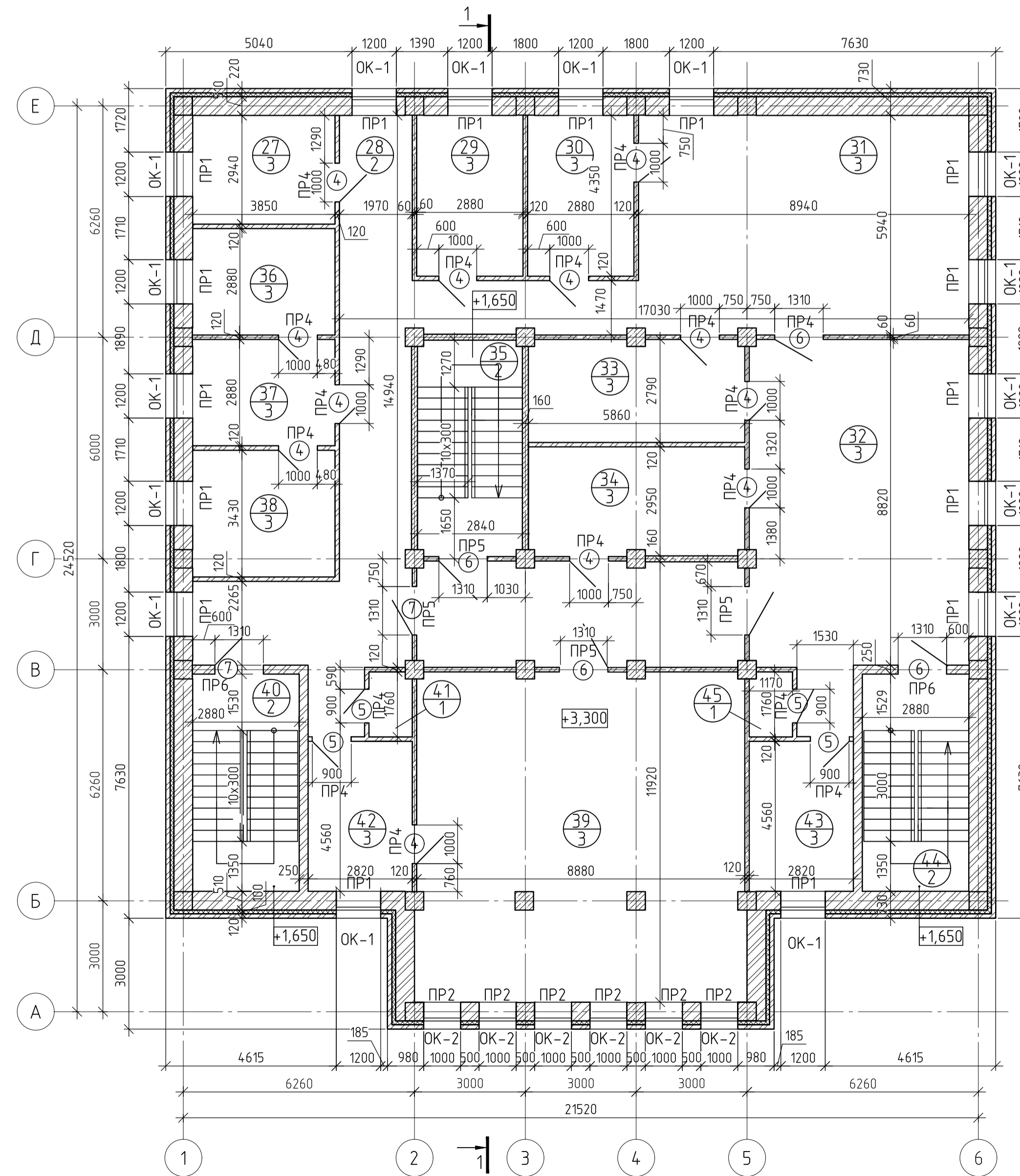
Разрез 1-1



План на отм. +0,000



План на отм. +3.300



Экспликация помещений 1 этажа на отм. +0.000

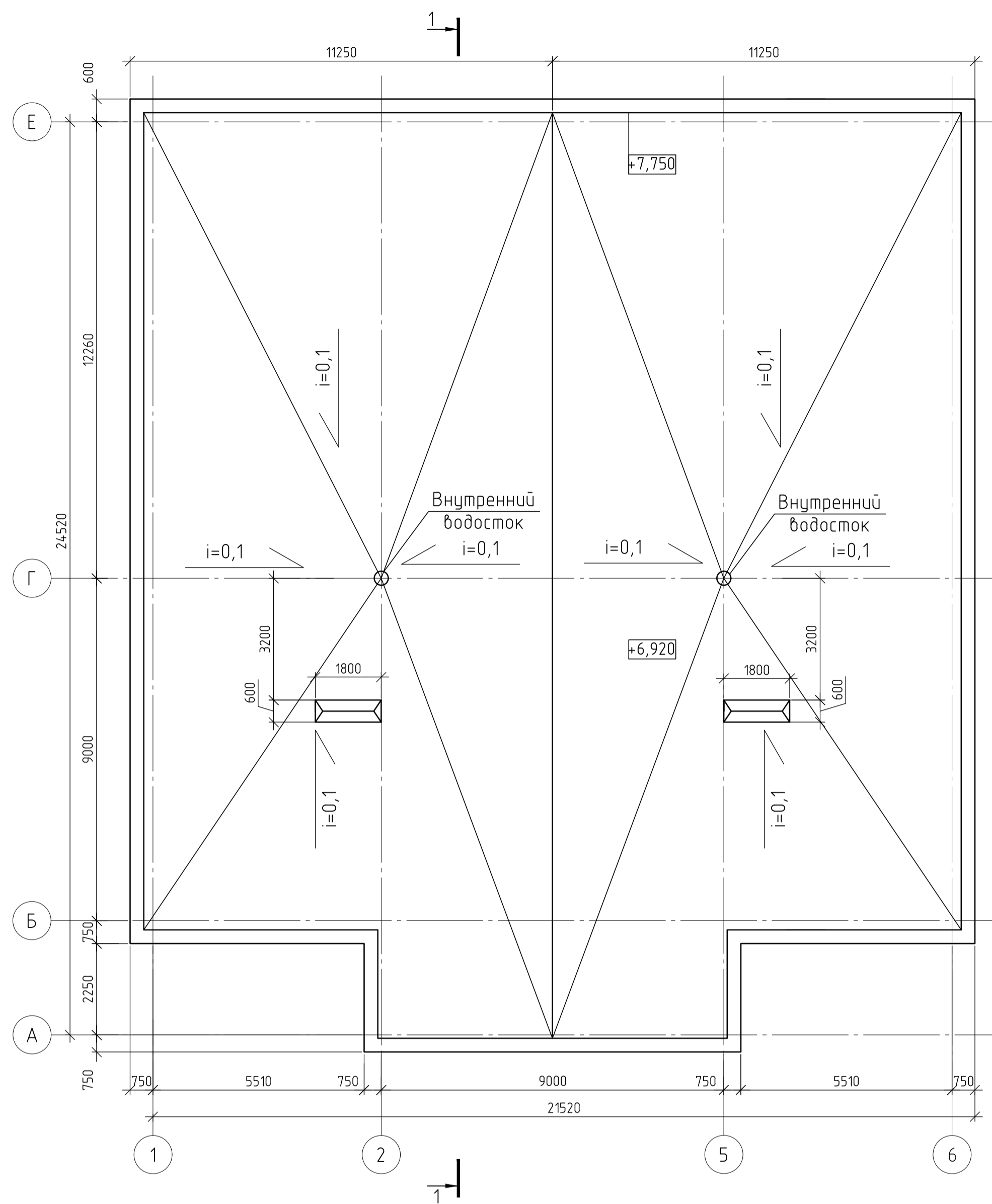
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
1	Кабинет нотариуса	11,32	
2	Приемная	11,07	
3	Коридор	12,4	
4	Машинистка	11,2	
5	Канцелярия	33,5	
6	Коридор	12,4	
7	Кладовая	11,32	
8	Комната для техники	11,07	
9	Кабинет адвоката	11,09	
10	Кладовая	7,3	
11	Архив текущих дел	11	
12	Лестничная клетка	16,62	
13	Кабинет нотариуса	11,09	
14	Кабинет судебных исполнителей	11,32	
15	Архив старых дел	17,24	
16	Приемная	11,32	
17	Кабинет адвоката	10,98	
18	Санузел	4,2	
19	Гардероб	15,9	
20	Санузел	4,2	
21	Кабинет судебных исполнителей	10,98	
22	Лестничная клетка	16,91	
23	Пожарная охрана	8,19	
24	Вестибюль	53,28	
25	Кабинет охраны	8,19	
26	Лестничная клетка	16,91	

Условные обозначения

- Кирпич керамический рядовой полнотелый, 510 мм 250x120x65 мм
- Утеплитель "URSA", 100 мм-У-90кг/м³
- Облицовочный кирпич, 120 мм;
- Облицовочная штукатурка
- Керамогранит

БР-08.03.01.01-2019-АР			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.
Разработал	Симон Е.В.	Подпись	Дата
Руководитель	Коянкин А.А.	Статья	Лист
Консультант	Рожкова Н.Н.	1	7
Н.Контроль	Коянкин А.А.	План на отм. 0.000. План на отм. +3.300. Фасад 1-6. Разрез 1-1. Экспликация помещений на отм. 0.000	
Заб.кафедры	Дворников С.В.	кафедра СКУС	

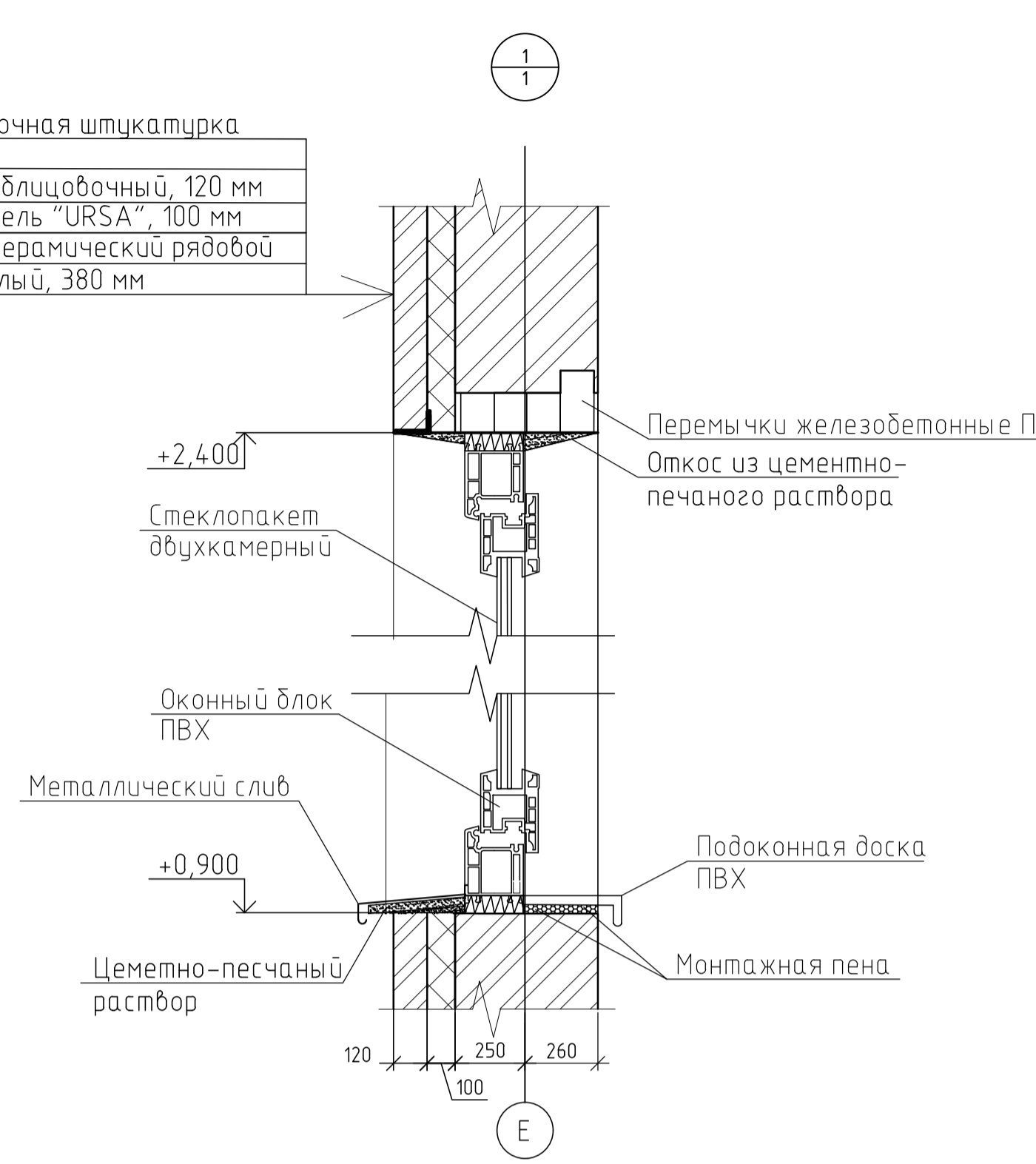
План кровли



Экспликация помещений 2 этажа на отм. +3,300

Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. пом.
27	Машинписное бюро	11,32	
28	Коридор	38,3	
29	Комната участников процесса	12,67	
30	Совещательная комната	12,67	
31	Зал судебных заседаний для гражданских дел	53,1	
32	Кулуары	52,92	
33	Свидетельская комната	16,35	
34	Свидетельская комната	17,4	
35	Лестничная клетка	16,62	
36	Кабинет судьи	11,07	
37	Кабинет секретаря	11,09	
38	Кабинет председателя суда	13,21	
39	Зал судебных заседаний	106,56	
40	Лестничная клетка	16,91	
41	Санузел	2,05	
42	Комната для совещаний	16,92	
43	Аппаратная	16,92	
44	Лестничная клетка	16,91	
45	Санузел	2,05	

Облицовочная штукатурка Ral 1011  
Кирпич облицовочный, 120 мм  
Утеплитель "URSA", 100 мм  
Кирпич керамический рядовой полнотелый, 380 мм

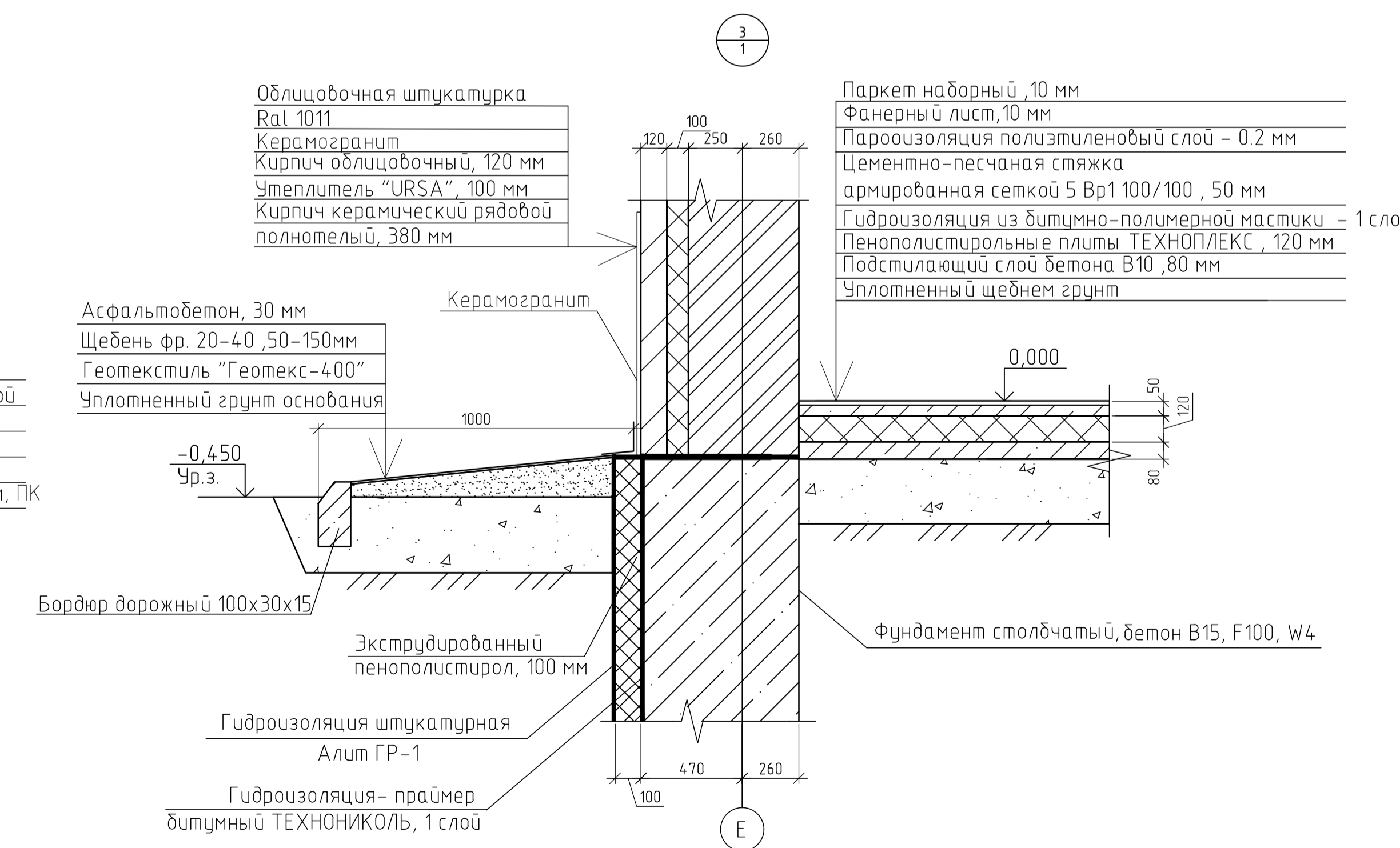


Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
		Окна			
Ок-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500-1200 (4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	32		
Ок-2	ГОСТ 30674-99	ОП1-В2 1500-1000 (4М1-8Аг-4М1-8Аг-К4)	10		
		Двери			
1	ГОСТ 475-2016	ДН21-19	1		
2	ГОСТ 475-2016	ДН21-12	3		
3	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГС Б П 2070-1000	3		
4	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГС Б Л 2070-1000	24		
5	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГС Б Л 2070-900	11		
6	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГС Б Л 2070-1310	4		
7	ГОСТ 30970-2002	ДПВ ГС Б П 2070-1310	3		

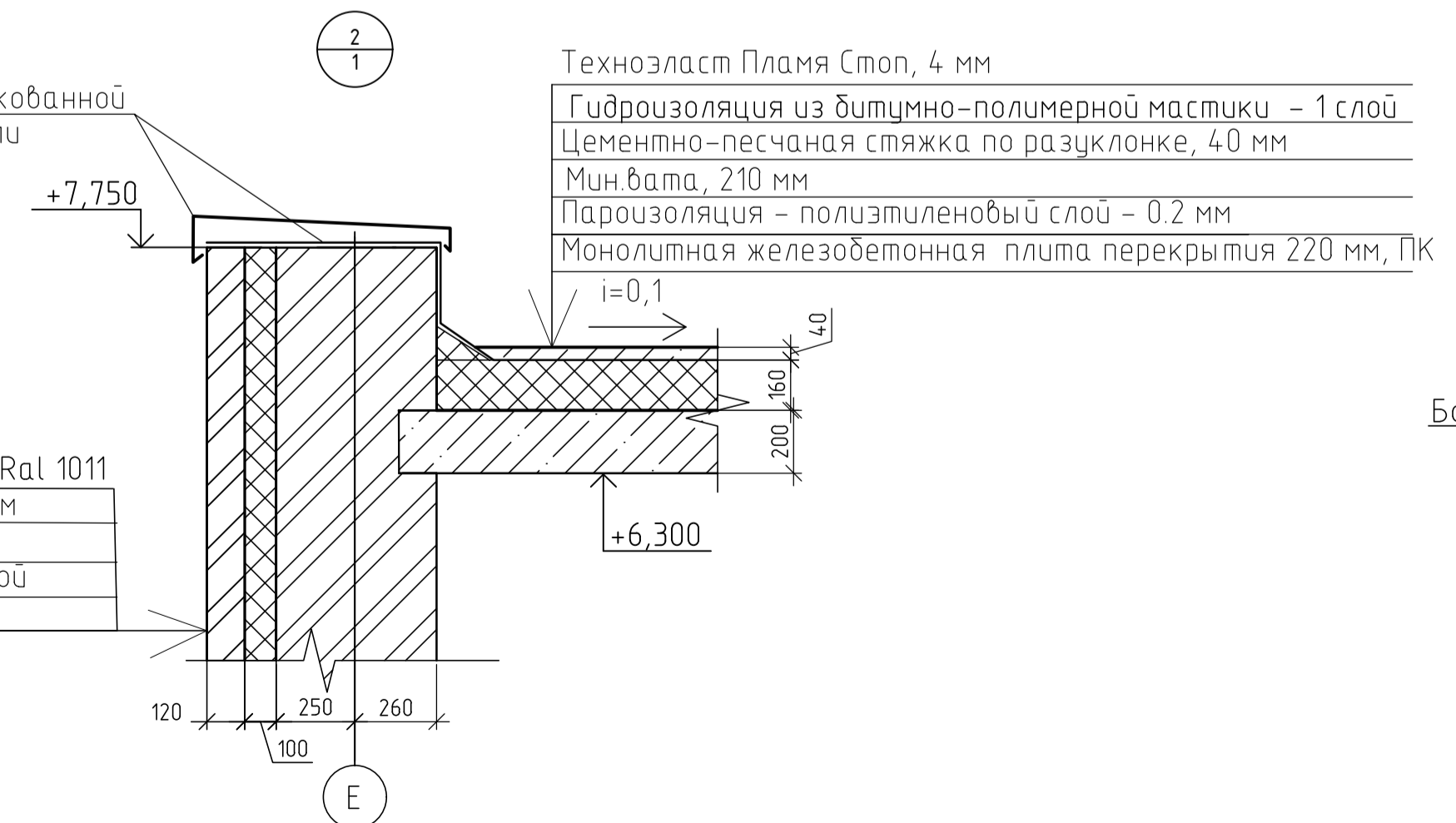
Облицовочная штукатурка Ral 1011  
Керамогранит  
Кирпич облицовочный, 120 мм  
Утеплитель "URSA", 100 мм  
Кирпич керамический рядовой полнотелый, 380 мм

Паркет наборный, 10 мм  
Фанерный лист, 10 мм  
Пароизоляция полиэтиленовый слой - 0,2 мм  
Цементно-песчаная стяжка армированная сеткой 5 Вр1 100/100, 50 мм  
Гидроизоляция из битумно-полимерной мастики - 1 слой  
Пенополистирольные плиты ТЕХНОПЛЕКС, 120 мм  
Подстилающий слой бетона В10, 80 мм  
Уплотненный щебнем грунт



Фартук из оцинкованной кровельной стали  
Техноласт Пламя Стол, 4 мм  
Гидроизоляция из битумно-полимерной мастики - 1 слой  
Цементно-песчаная стяжка по разуклонке, 40 мм  
Мин вата, 210 мм  
Пароизоляция - полиэтиленовый слой - 0,2 мм  
Монолитная железобетонная плита перекрытия 220 мм, ПК

Облицовочная штукатурка Ral 1011  
Кирпич облицовочный, 120 мм  
Утеплитель "URSA", 100 мм  
Кирпич керамический рядовой полнотелый, 380 мм

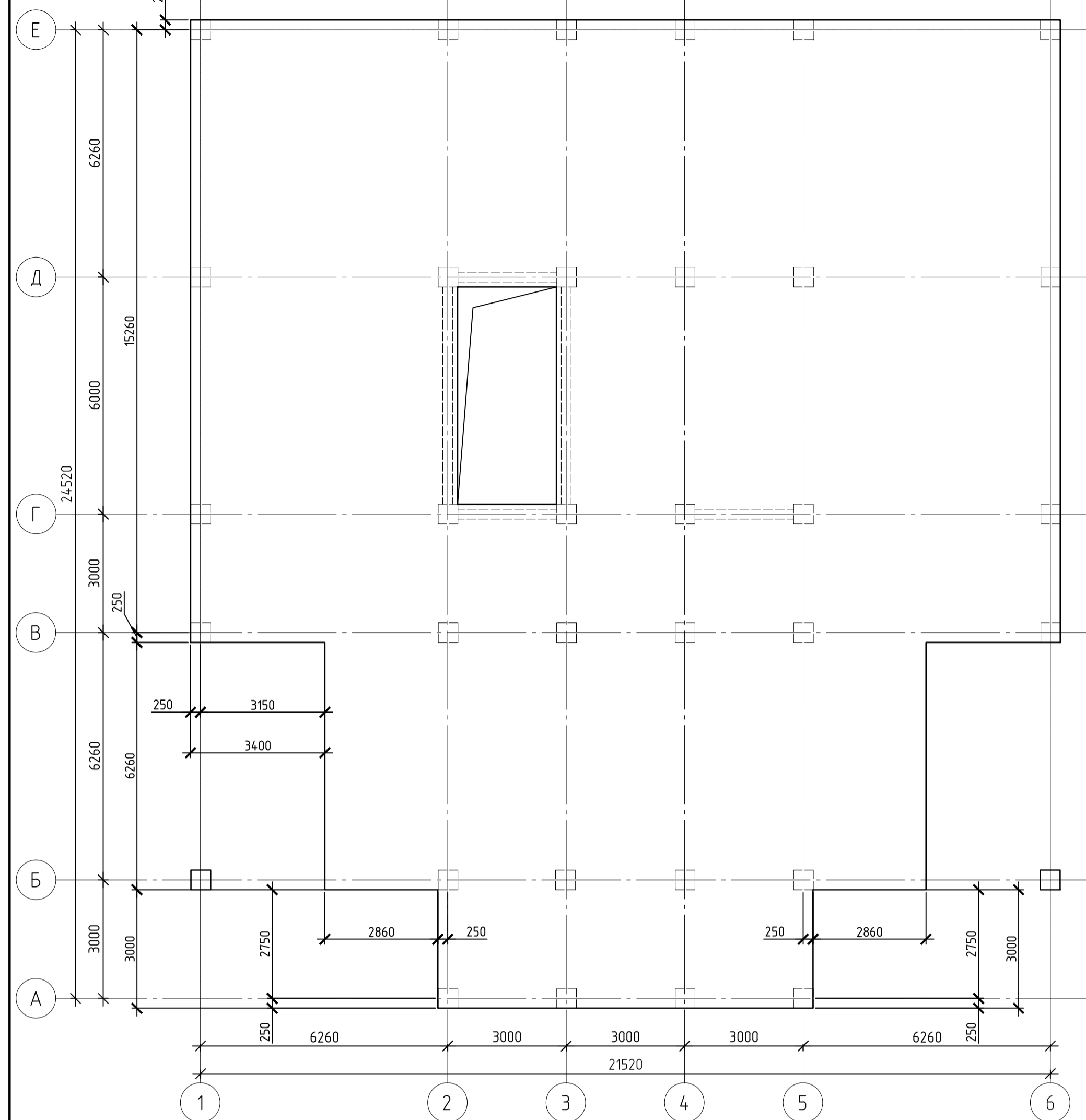


Примечание

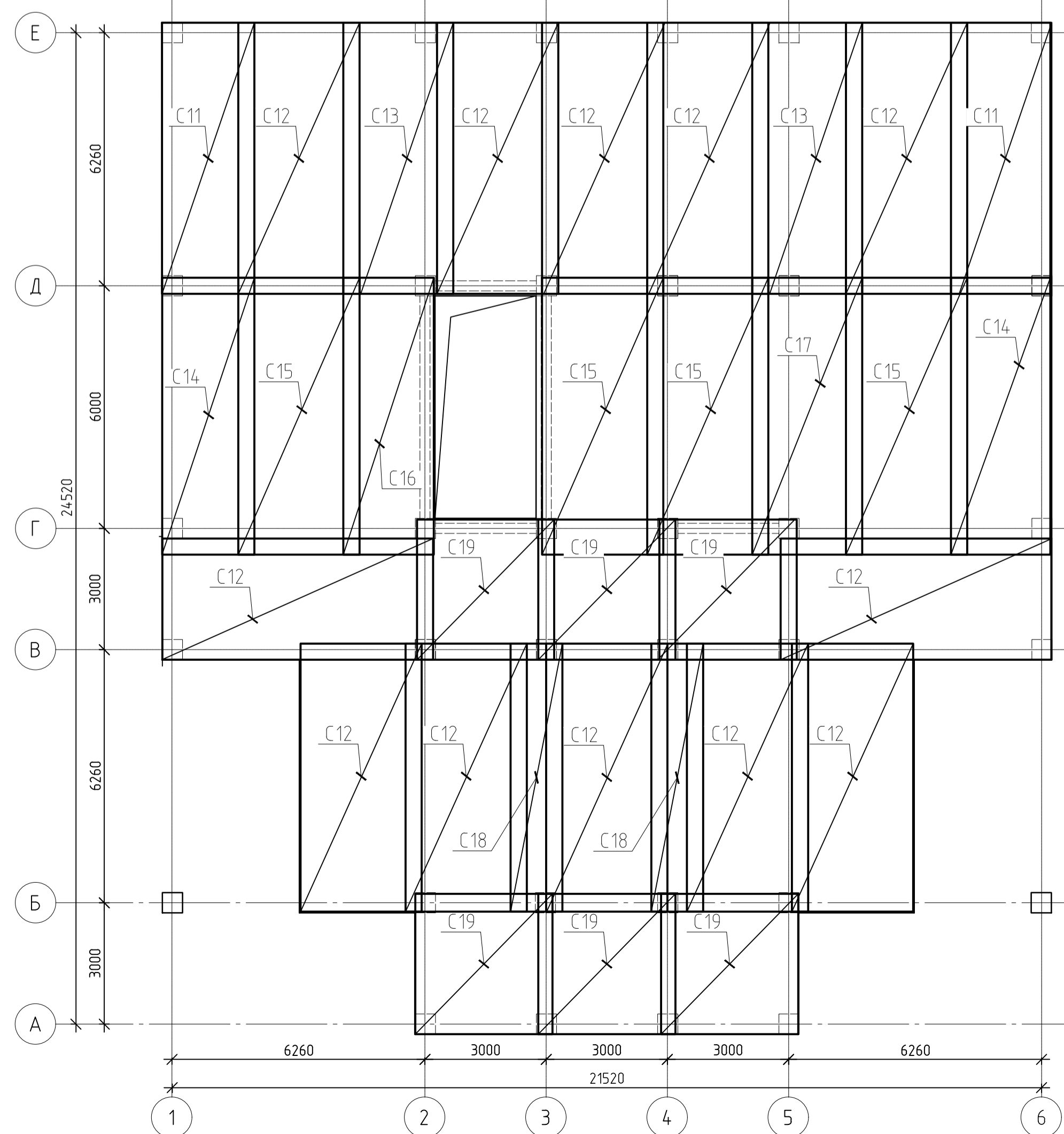
- 1 Район строительства - г. Ачинск, Красноярский край (ИВ);
- 2 Сейсмичность площадки строительства - 6 баллов;
- 3 Уровень ответственности здания - нормальный (ГОСТ 27751-2014);
- 4 Степень огнестойкости здания - II (СП 2.13130.2012);
- 5 Класс конструктивной пожарной опасности - С0;
- 6 За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа;
- 7 Архитектурно-строительная часть данного проекта предусмотрено строительство здания суда; здание двухэтажное, в плане имеет прямоугольную форму, размеры в осях 21,0x24,0 м, отметка верха +7,81 м. Высота помещений первого и второго этажа 3,0 м.
- 8 Фундамент столбчатый (бетон В15);
- 9 Наружные самонесущие стены:
  - Кладка из кирпича глиняного обыкновенного толщиной 380 мм;
  - Утеплитель "URSA" с плотностью 90 кг/м³ толщиной 100 мм;
  - Кладка из кирпича облицовочного толщиной 120 мм;
- 10 Перегородки - из кирпича глиняного обыкновенного толщиной 120 мм;
- 11 Перегородки деревянные по серии 1.03В-1-1, см. ПЗ;
- 12 Перекрытие - монолитное железобетонное толщиной 220 мм;
- 13 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30970-2014;
- 14 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99;
- 15 Полы - экспликация полов смотреть ПЗ АР;
- 16 Внутренние лестницы монолитные по металлическим косоурам, ширина марша 1370 мм;
- 17 Кровля плоская из рулонных материалов. Несущим элементом кровли является монолитная железобетонная плита;
- 18 Отделка наружная - облицовочная штукатурка. Облицовка цоколя керамогранитом;
- 19 По периметру здания выполнена отмостка шириной 800 мм из плит тротуарных и подготовок из бетона В15.

БР-08.03.01.01-2019-АР				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Симон Е.В.			
Руководитель	Коякин А.А.			
Консультант	Рожкова Н.Н.			
Н.Контроль	Коякин А.А.			
Заб.кафедры	Дворцов С.В.			
Дом правосудия в г. Ачинске		Стая	Лист	Листов
			2	7
План кровли. Узел 1, 2, 3. Экспликация помещений. Спецификация заполнения проемов		кафедра СКУС		

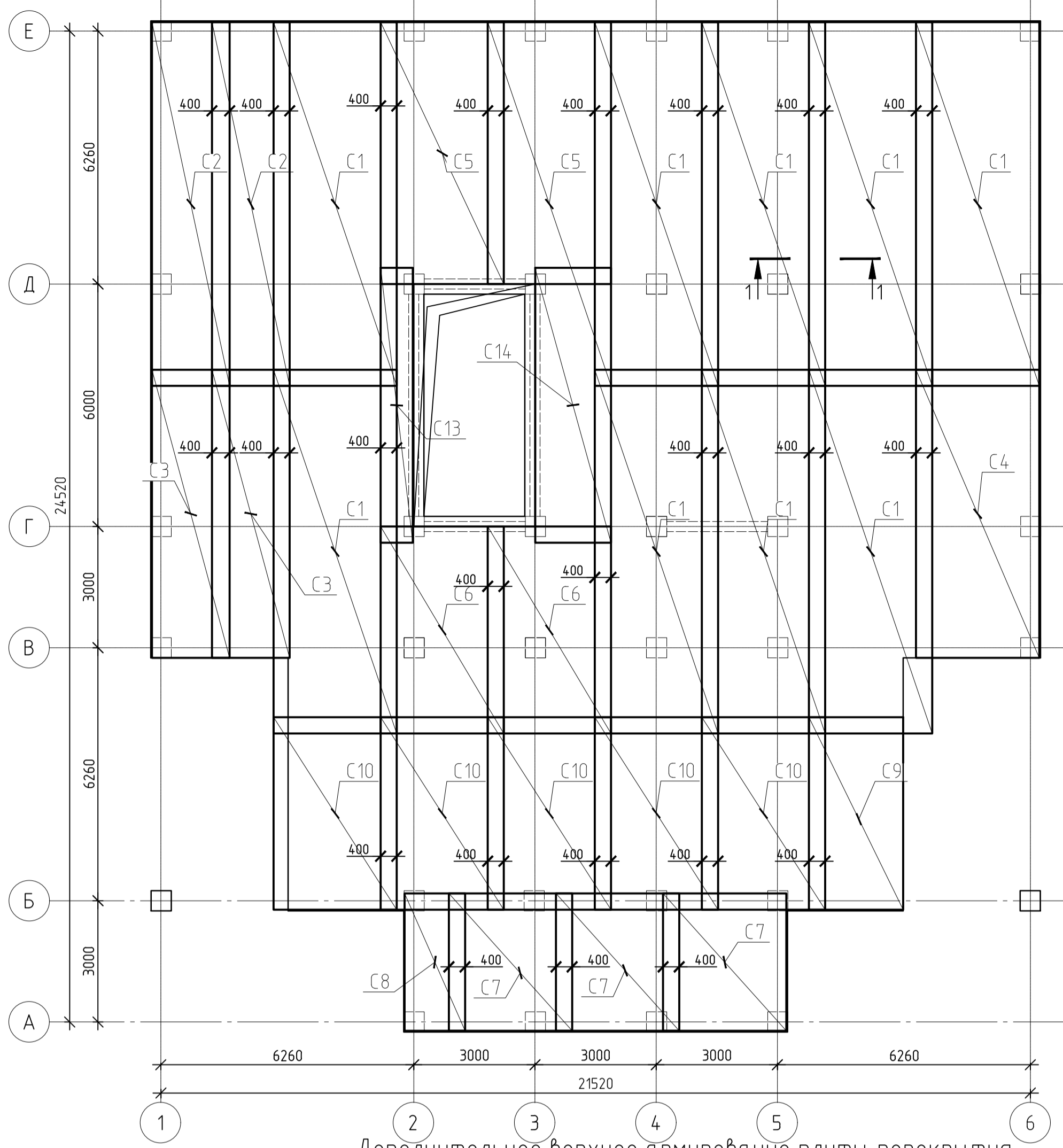
Опалубочный чертеж плиты



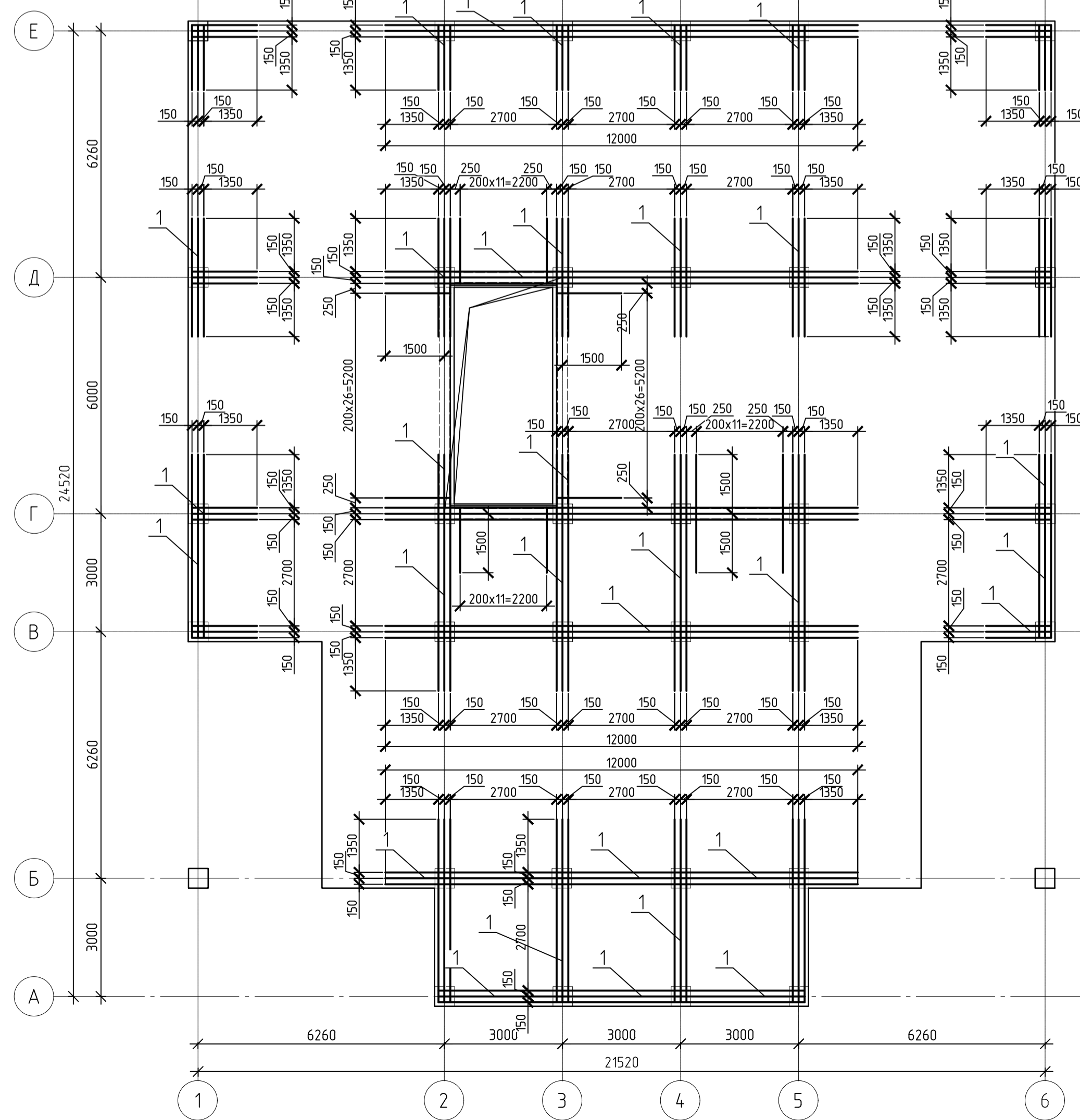
Нижнее армирование плиты перекрытия



Верхнее армирование плиты перекрытия



Дополнительное верхнее армирование плиты перекрытия

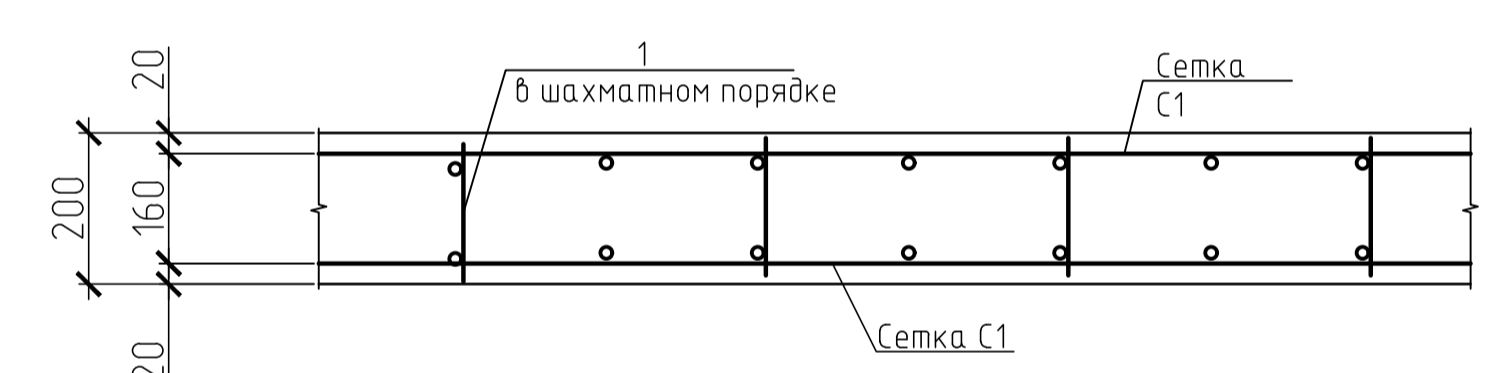


Спецификация арматурных сеток плиты перекрытия на отм.+3,300

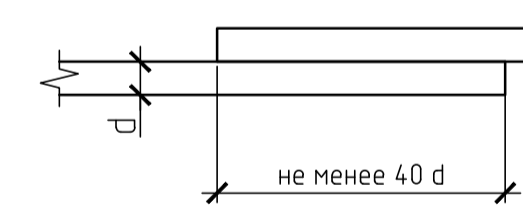
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.к.г.	Примечание
Арматурная сетка для армирование плиты перекрытия (нижняя)					
C1	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 305x900 100 25	9	173,4	
C2	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 195x900 100 25	2	109,59	
C3	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 195x725 75 25	2	89,19	
C4	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 305x725 25 25	1	14,09	
C5	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 305x650 50 25	2	126,17	
C6	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 305x515 75 25	2	99,26	
C7	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 305x515 75 25	3	99,69	
C8	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 340x150 50 100	1	32,49	
C9	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 235x475 75 25	1	69,92	
C10	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 305x475 75 25	5	91,99	
Арматурная сетка для армирование плиты перекрытия (верхняя)					
C11	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 670x250 50 50	1	106,11	
C12	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 670x300 100 50	12	124,85	
13	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 370x275 75 50	2	64,15	
14	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 685x230 50 25	2	100,31	
15	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 685x300 100 100	4	125,77	
16	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 685x225 75 25	1	99,23	
17	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 685x275 75 25	1	118,47	
18	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 665x130 50 25	2	55,95	
19	ГОСТ 23279-2012	4с 10 А400-200 340x340 100 100	6	71,27	
1	ГОСТ 34028-2016	φ16 А400 L=1162		1,58	м.п
2	ГОСТ 34028-2016	φ8 А240 L=750	3460	0,29	

- Примечания:
1. Опалубочные и арматурные работы выполнять в соответствии с требованиями СНиП 3.03.01-87
  2. Все соединения арматуры вязаны
  3. Арматура по ГОСТ 34028-2016
  4. Марка стали для арматуры класса А400 - 25Г2С, для А240 - ВСт3пс2

1 - 1



Узел стыковки стержней внахлест



Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные						ВСЕГО, кг
	Арматура класса А 400						
	ГОСТ 34028-2016						
	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ18	ИТОГО
Перекрытие	-	351,4	6605,07	-	1835,96	-	8792,43
Стены	-	659,29	-	1569,54	-	-	2228,83
Колонны	-	1266,61	-	-	-	1835,96	3102,57

Ведомость элементов

Поз.	Эскиз
2	

БР-08.03.01.01-2019-КЖ

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"  
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол-во	Лист	№ док	Подпись	Дата
Разработчик	Симон Е.В.				
Руководитель	Коянкин А.А.				
Консультант	Коянкин А.А.				
Н.Контроль	Коянкин А.А.				
Заб.кафедры	Леоридов С.В.				

Дом правосудия в г. Ачинске

Перекрытие. Опалубка. Армирование. Спецификация. Ведомость расхода стали

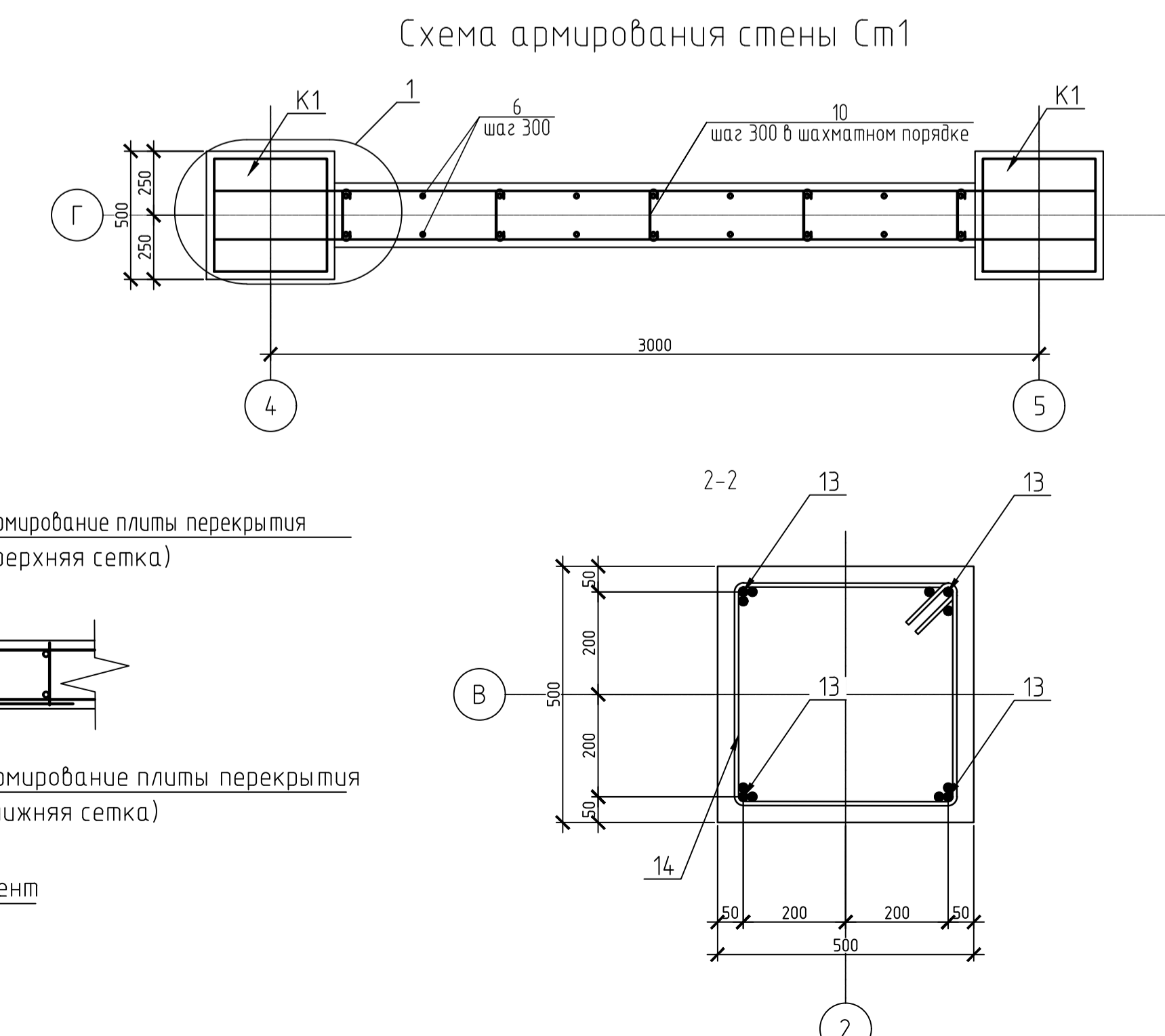
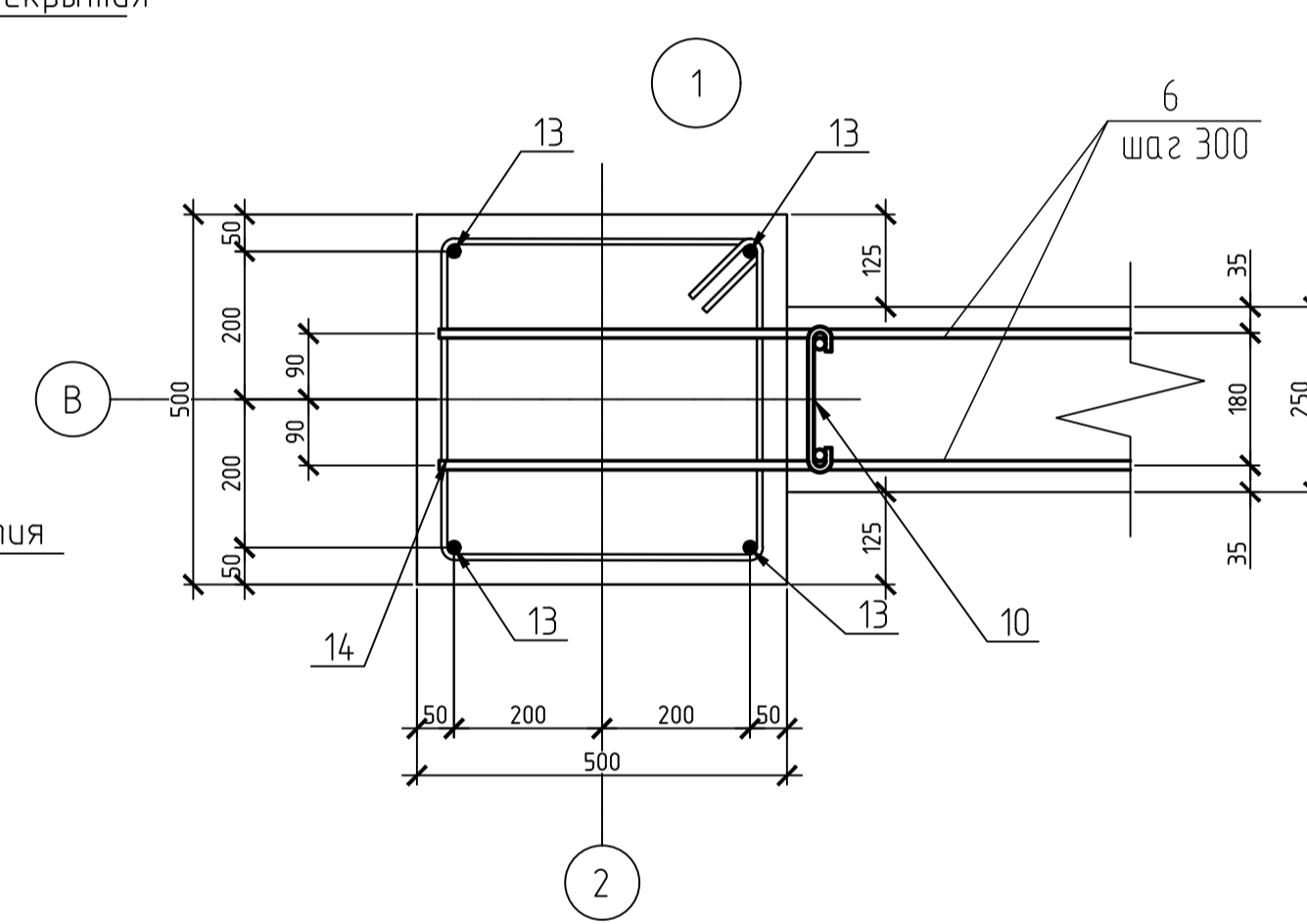
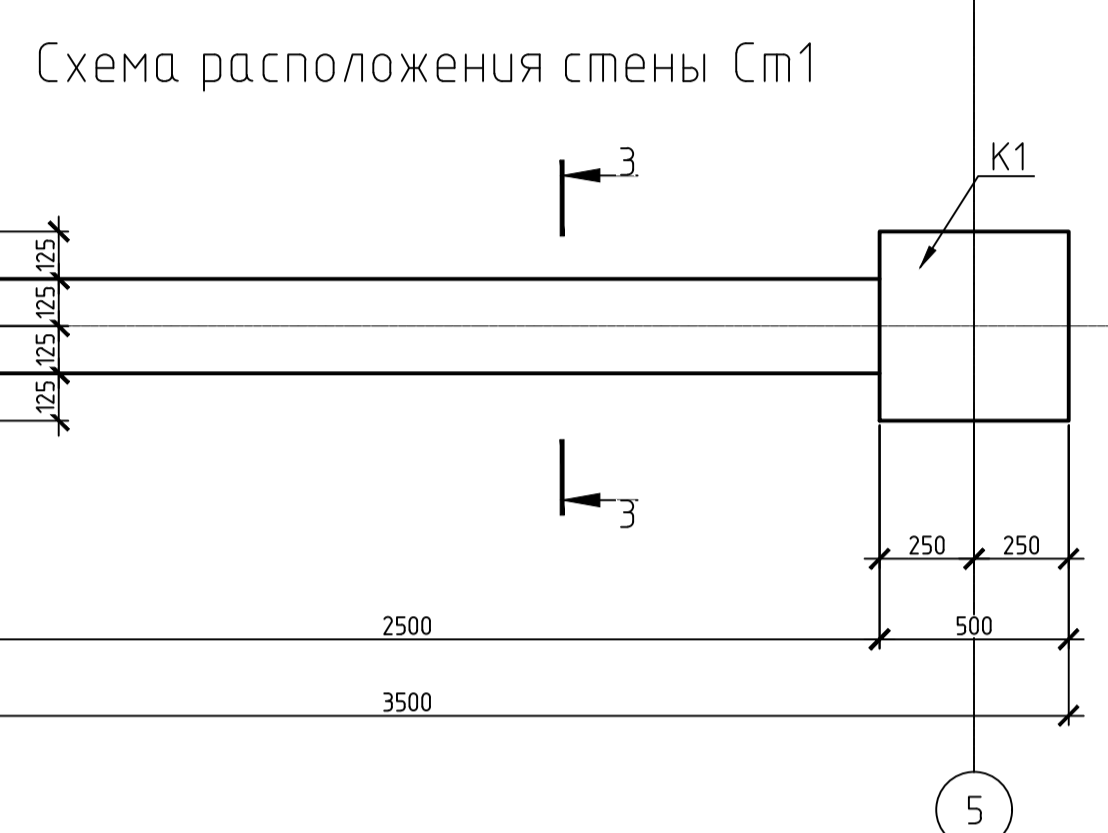
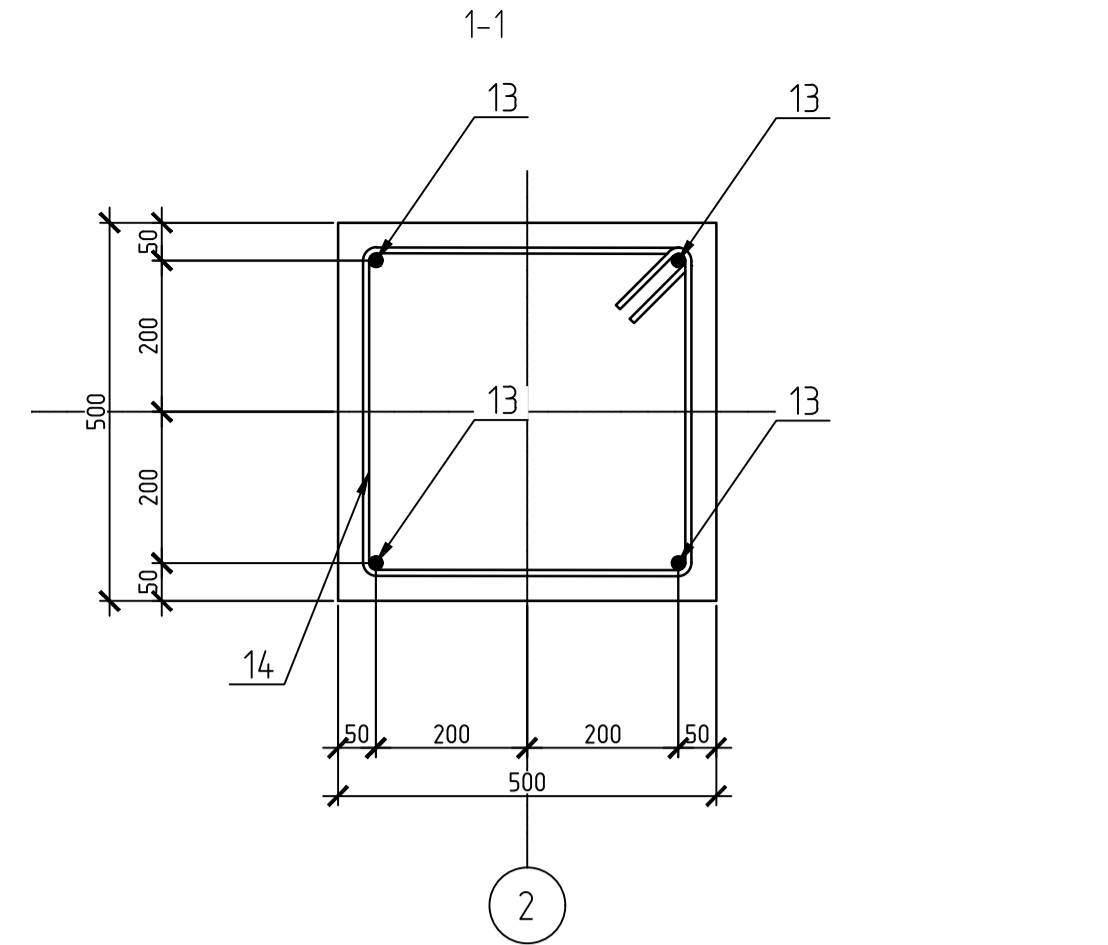
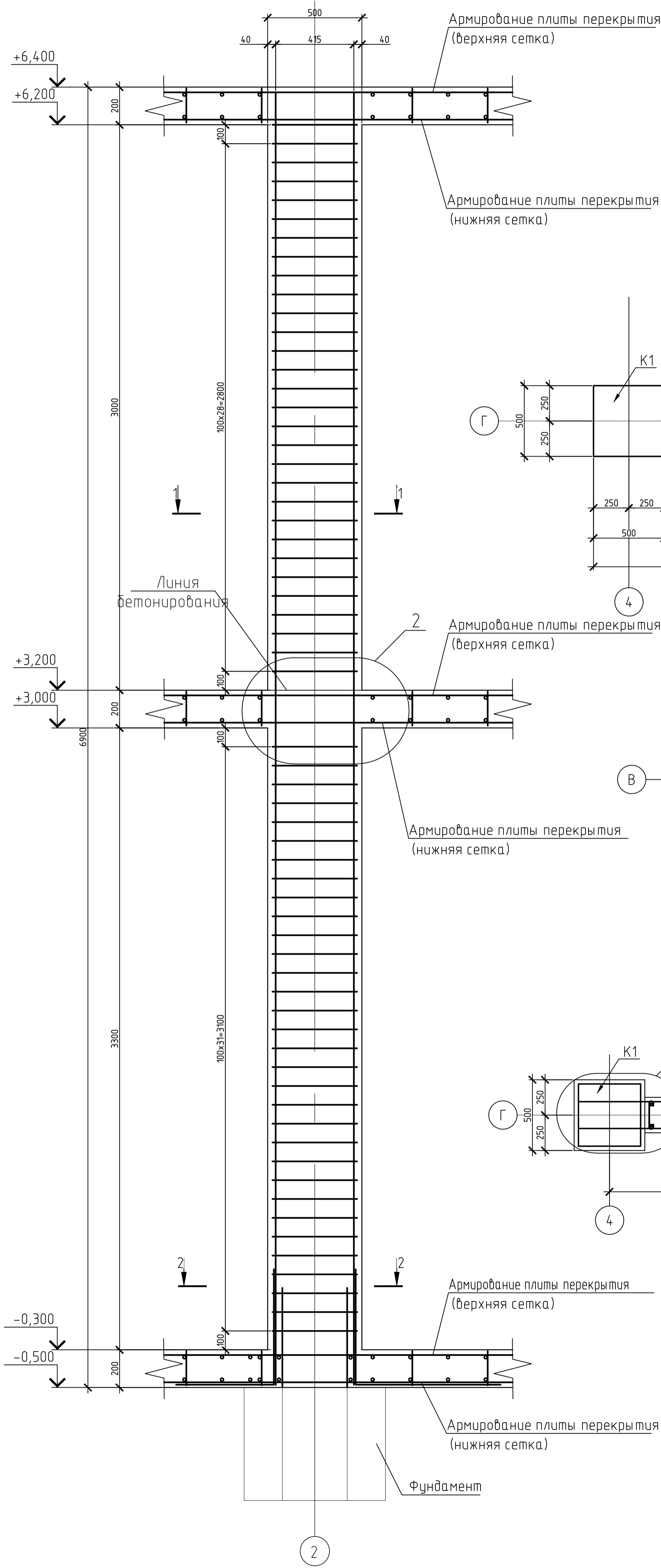
Стадия Лист Листов

7

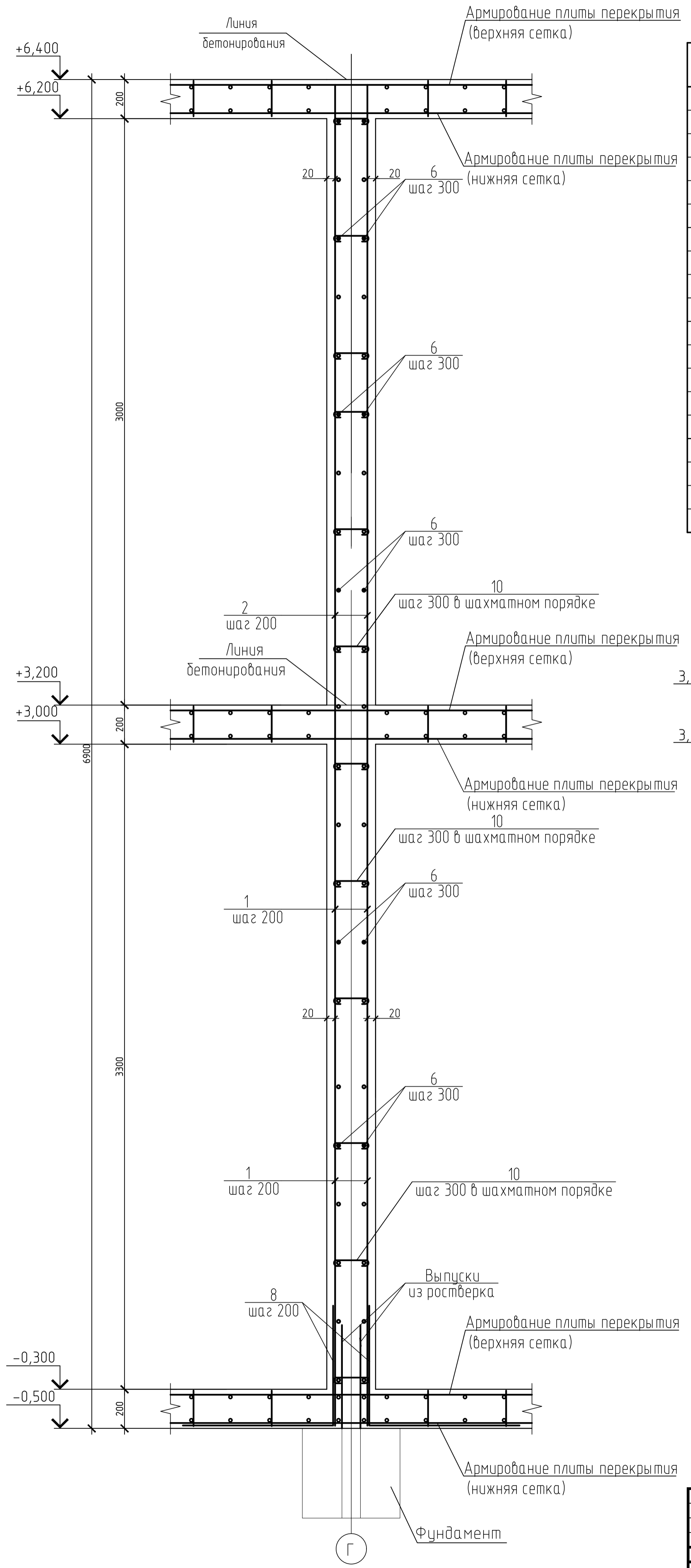
кафедра СКИУС

Форма №

# Армирование колонны К1

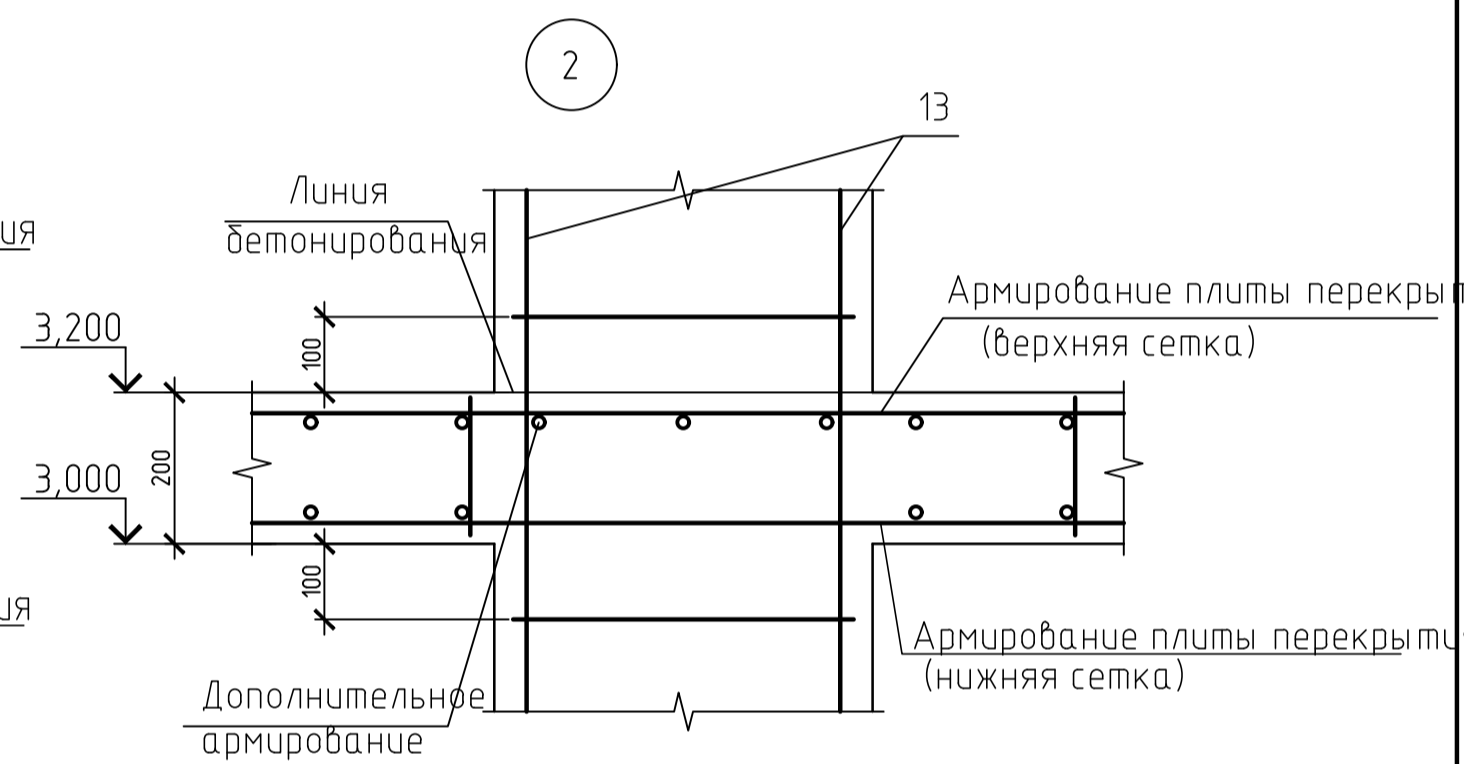


# 3-3



# Спецификация элементов армирования несущей стены Ст1, колонны К1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
Вертикальная арматура для армирования стены Ст1					
1	ГОСТ 34028-2016	№12 А400 L=4000	280	3,55	
2	ГОСТ 34028-2016	№12 А400 L=3400	350	3,01	
3	ГОСТ 34028-2016	№12 А400 L=3420	350	3,16	
4	ГОСТ 34028-2016	№12 А400 L=1940	22	1,65	
5	ГОСТ 34028-2016	№12 А400 L=800	22	0,75	
Горизонтальная арматура для армирования стены Ст1					
6	ГОСТ 34028-2016	№8 А400 L=8000	216	3,16	
7	ГОСТ 34028-2016	№8 А400 L=6000	158	2,26	
Хомуты					
8	ГОСТ 34028-2016	№8 А400 L=1280	420	0,47	
9	ГОСТ 34028-2016	№8 А400 L=720	96	0,37	
10	ГОСТ 34028-2016	№8 А400 L=360	320	0,16	
11	ГОСТ 34028-2016	№8 А400 L=510	564	0,26	
12	ГОСТ 34028-2016	№8 А400 L=1400	10	0,55	
Колонна К1					
13	ГОСТ 34028-2016	№18 А400, L=10650	12	4,21	
14	ГОСТ 34028-2016	№8 А400, L=1690	1947	0,10	
Бетон В20			М³	70,6	



# Ведомость элементов

Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз
8		11	
9		12	
10			

- Примечания:
- Конструкция утепления стены и покрытия условно не показана.
  - Состав полов условно не показан.
  - Армирование плиты перекрытия см. лист 3, на данном листе показано условно.
  - Армирование ростберка смотреть лист 5 на данном листе показано условно.
  - Армирование монолитных стен выполняется стержнями, вертикальные  $\phi 12$ , горизонтальные  $\phi 8$ .
  - Установка стержней в проектное положение осуществляется с помощью переборки горизонтальных и вертикальных стержней, хомутами, которые устанавливаются в шахматном порядке.
  - В углах монолитных стен, в местах сопряжения внутренних и наружных стен устанавливаются дополнительные элементы с шагом 200 мм.
  - Армирование стен предусмотрено отдельными стержнями с выполнением нахлесточных соединений без сварки.

БР-08.03.01.01-2019-КЖ				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Смон	Е.В.		
Руководитель	Коянкин	А.А.		
Консультант	Коянкин	А.А.		
Н.Контроль	Коянкин	А.А.		
Заб.кафедры	Леоридов	С.В.		
Дом правосудия в г. Ачинске			Стадия	Лист
Административные здания К-1			2	7
Схема расположения стены Ст-1			кафедра СКИУС	
Разрез 1-1, 2-2, 3-3, Спецификации, Ведомость элементов				

Спецификация элементов Ф1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечания
		Фм1	34		
		Детали			
1	ГОСТ 34028-2016	φ22 А400, L=2560	4	7,64	
		С-1	1		
2	ГОСТ 34028-2016	φ12 А400, L=1700	18	1,51	
		С-2	4		
3	ГОСТ 34028-2016	φ10 А400, L=500	6	0,31	
4	ГОСТ 34028-2016	φ10 А400, L=1100	3	0,68	
		Материалы			
		Бетон В20 W4 F150	2,16		м³
		Бетон В7,5	0,4		м³

Инженерно-геологический разрез

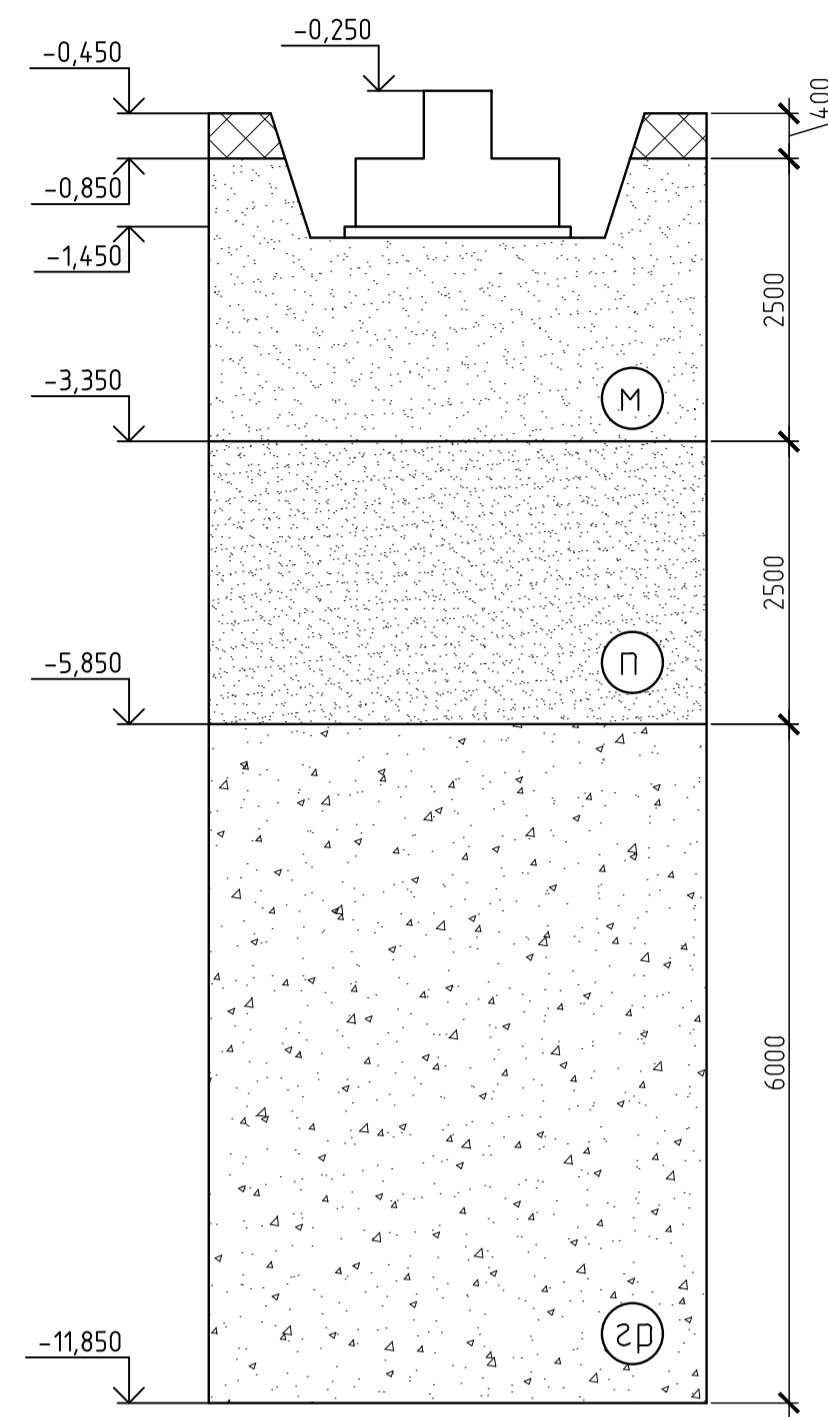
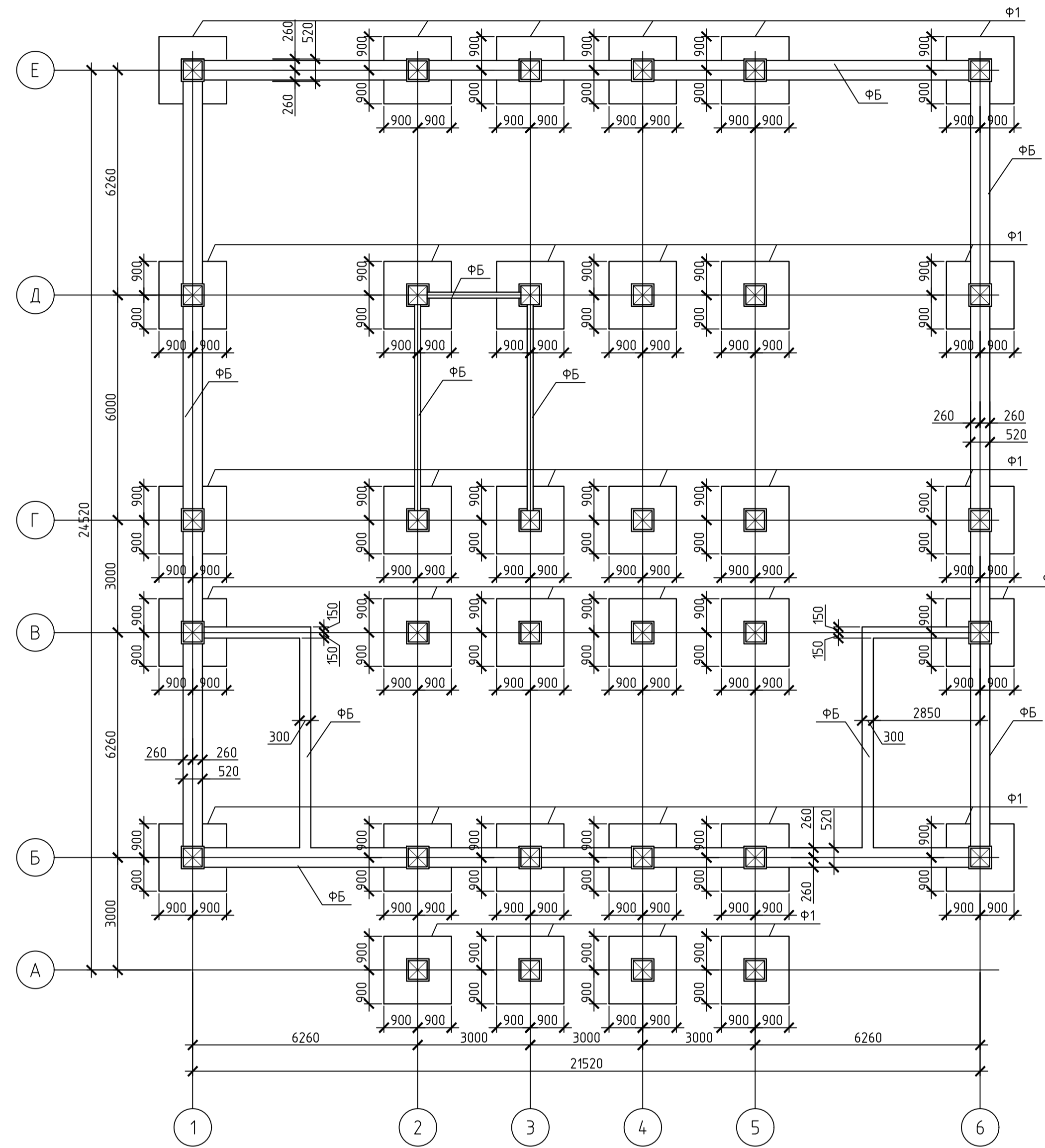


Схема расположения роствергов



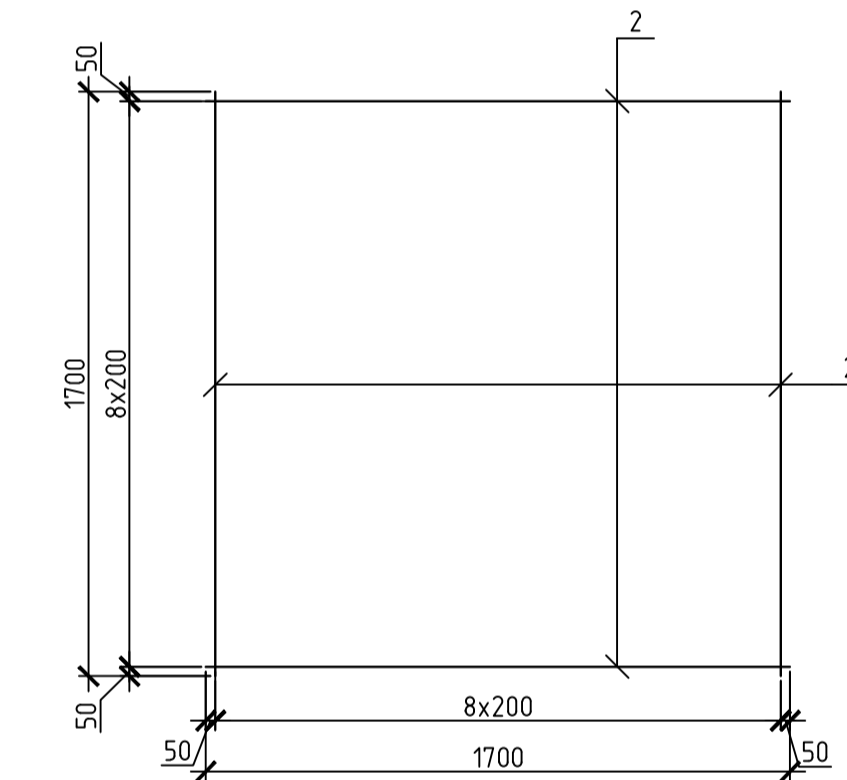
Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Словное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Насыпной грунт	-
2		Песок мелкий маловлажный ср. плотности	$\rho=165 \text{ м}^3/\text{м}^3$ $f=28.0^\circ$ $e=0.7$
3		Песок пылеватый маловлажный ср. плотности	$\rho=158 \text{ м}^3/\text{м}^3$ $f=5.0^\circ$ $e=0.77$
4		Гравелистый грунт с песчаным заполнителем	$\rho=2.0 \text{ т}/\text{м}^3$ $f=35.0^\circ$ $e=0.6$

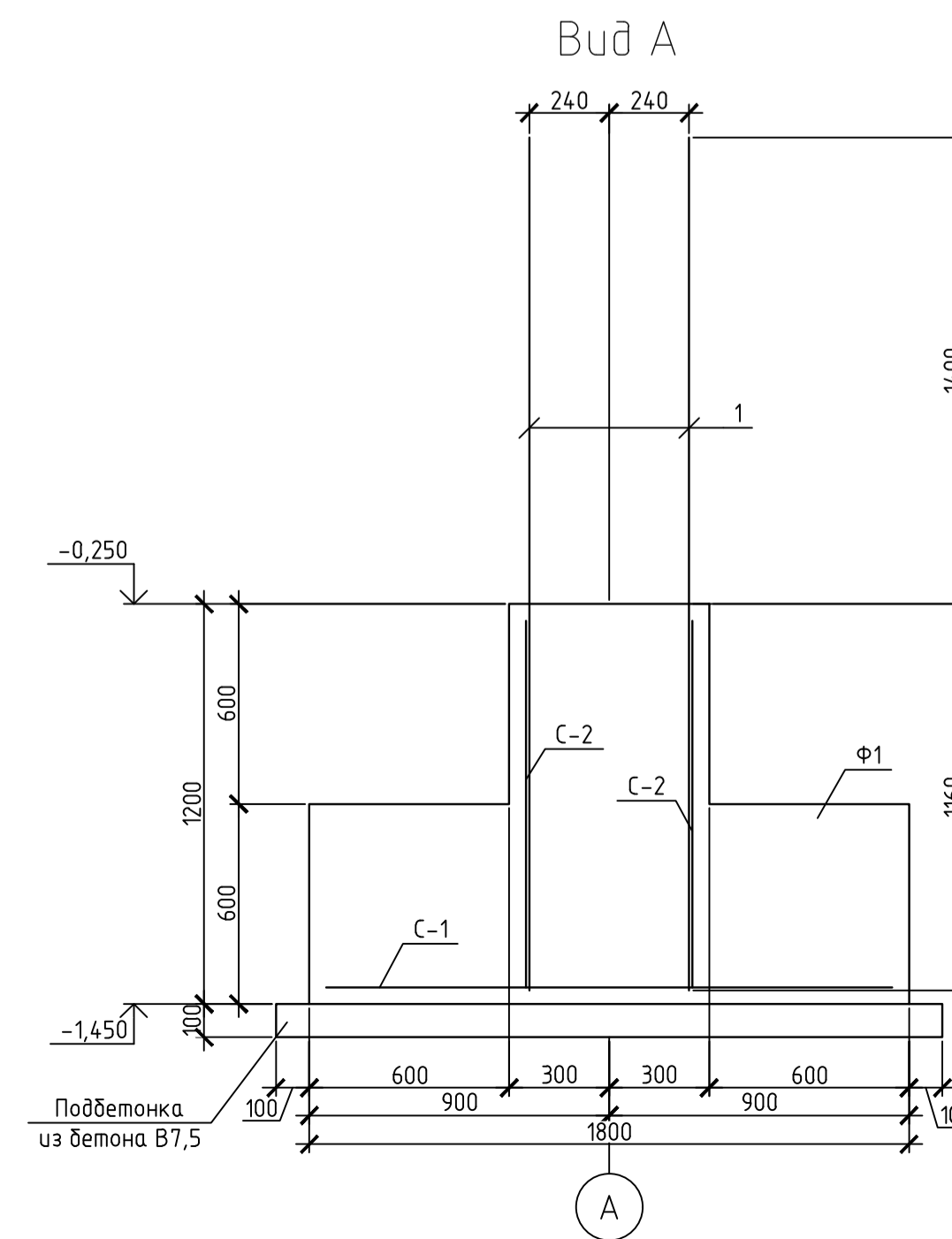
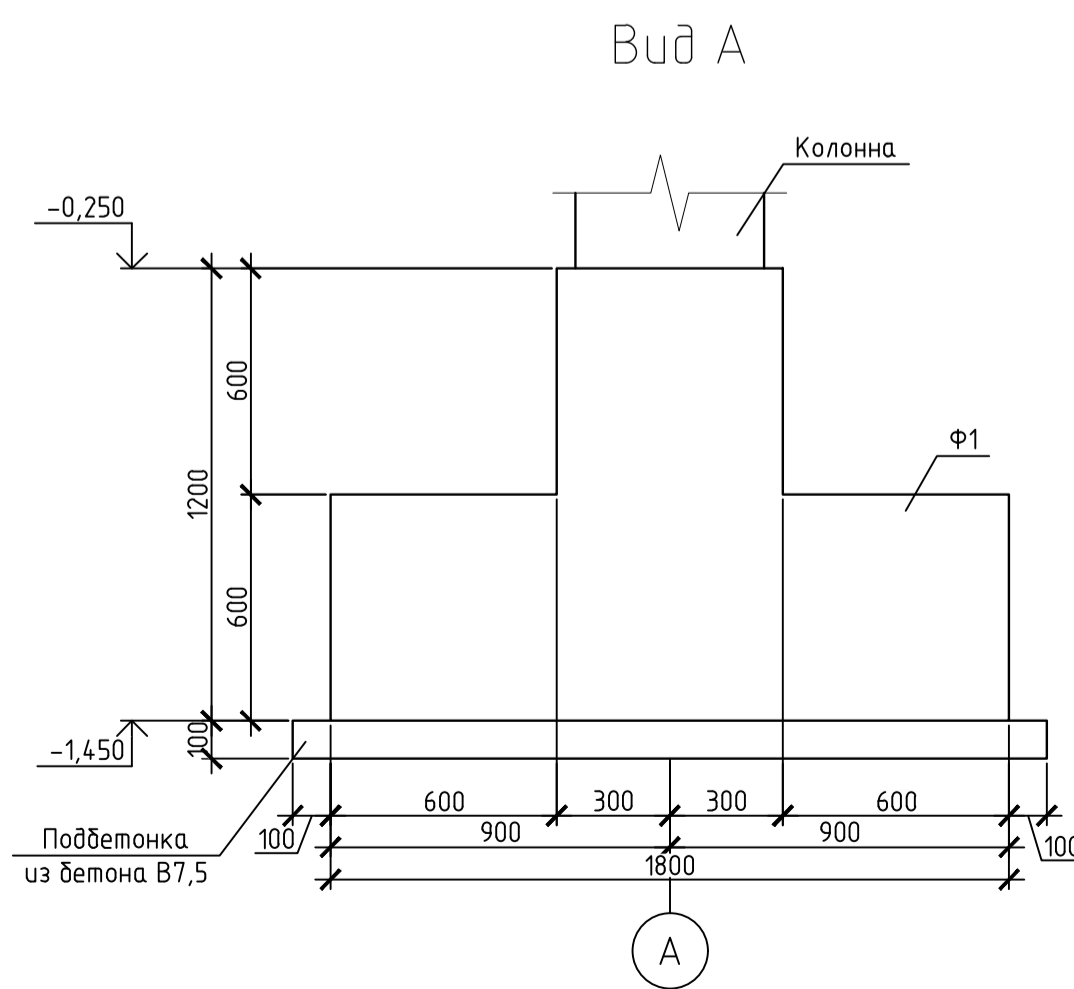
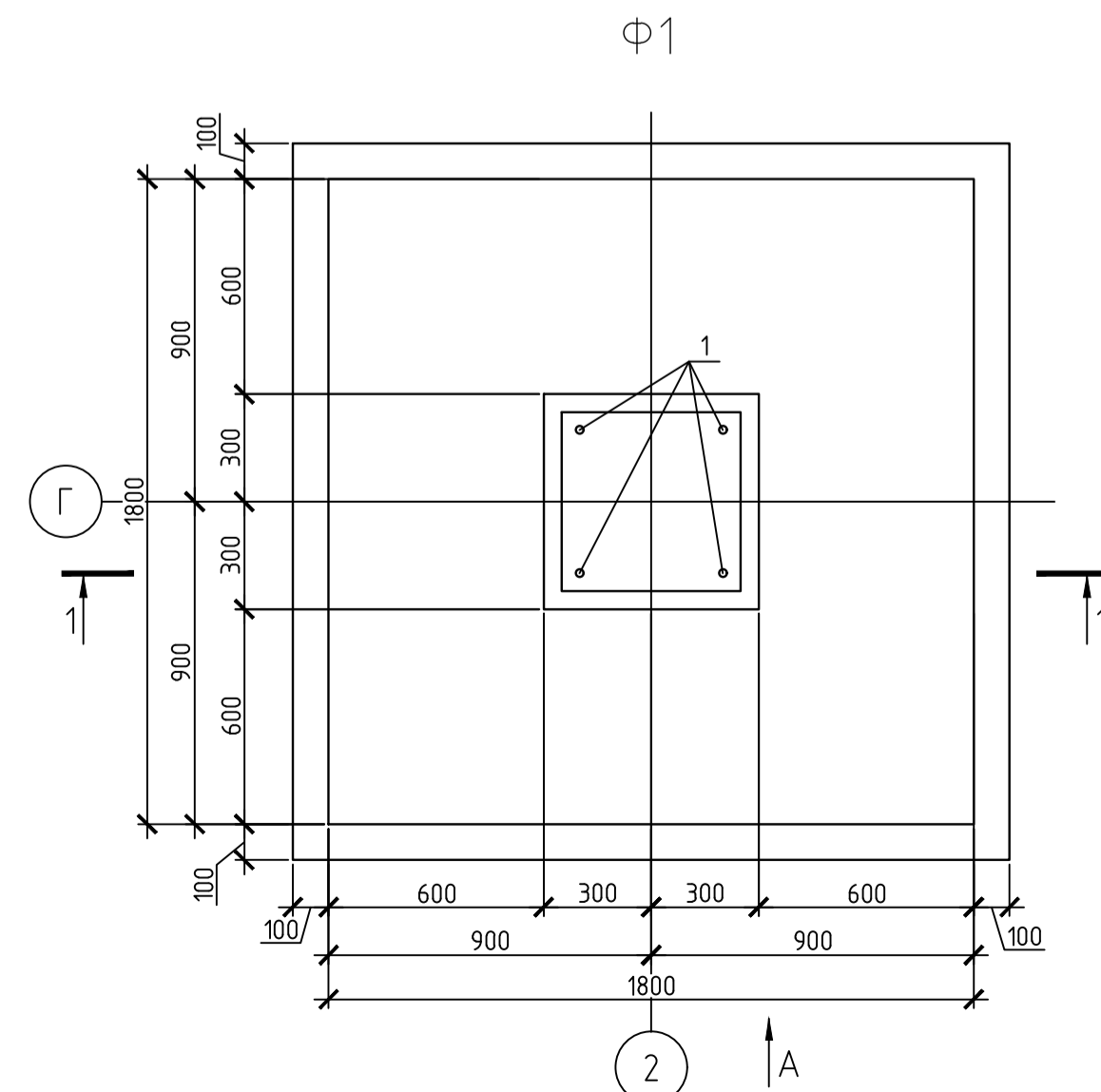
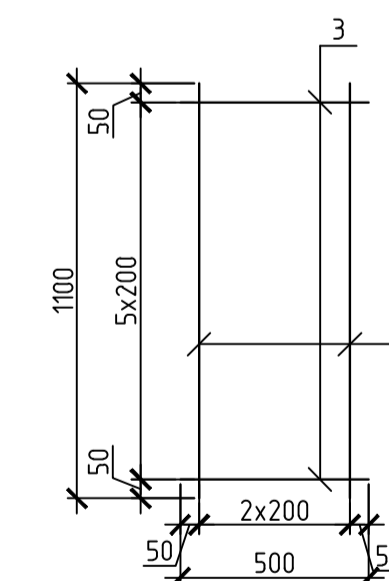
Ведомость расхода стали

Марка элемента	Арматура класса А400				Всего, кг
	ГОСТ 34028-2016				
	φ10	φ12	φ22	Итого	
Ф1	530,4	924,12	1039,04	2493,56	2493,56

С-1



С-2



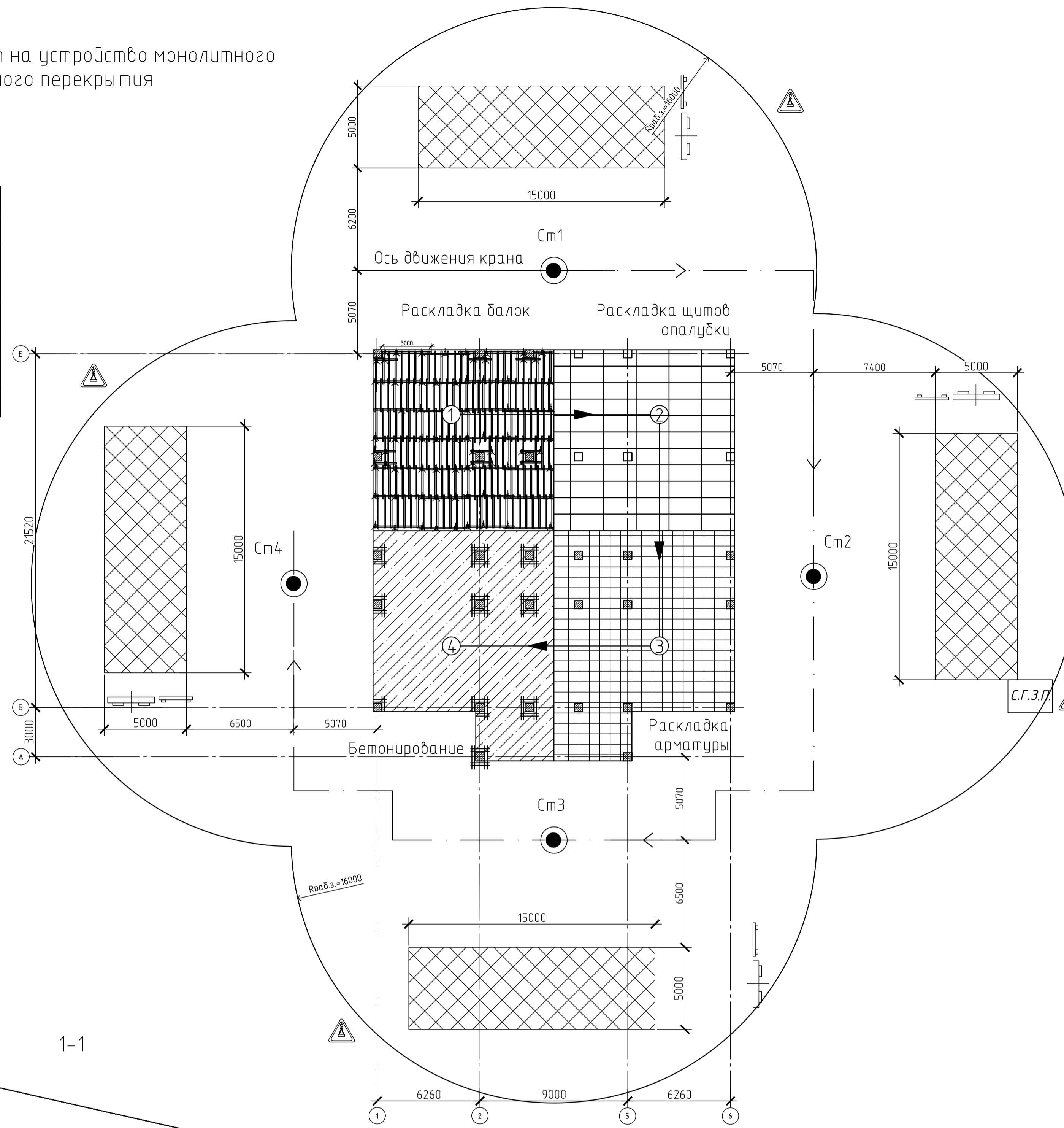
- Примечания:
- За относительную отметку 0.000 принимается отметка чистого пола первого этажа;
  - Грунтом основания является песок мелкий с расчетными характеристиками  $s = 2 \text{ кПа}$ ,  $\phi = 28^\circ$ ,  $E = 18 \text{ МПа}$ ,  $R=300 \text{ кПа}$ ;
  - Грунты не пучинистые. Нормативная глубина промерзания для города Ачинск - 1,6 м;
  - Под фундамент устраивается бетонная подготовка из бетона В7,5 толщиной 100 мм;
  - Обратную засыпку котлована выполнять слоями непучинистого грунта не более 0,3 м с уплотнением;
  - Не допускать промораживание грунтов в процессе строительства;
  - В зимний период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от промерзания;
  - В период строительства предусмотреть мероприятия, предохраняющие основание фундаментов от замачивания.

БР-08.03.01.01-2019-АР				
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Симон Е.В.			
Руководитель	Коянкин А.А.			
Консультант	Иванова О.А.			
Н.Контроль	Коянкин А.А.			
Зав.кафедры	Дюдашев С.В.			
Дом правосудия в г. Ачинске			Страница	Листов
ИГР, план расположения роствергов, вид А, разрез 1-1, спецификация ростверга Ф1, ведомость расхода стали			5	7
			кафедра СКУС	
Формат А1				

# Схема производства работ на устройство монолитного железобетонного перекрытия

## Условные обозначения

	Предупреждающие знаки безопасности
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов
	Стойка для опалубки телескопическая
	Балка
	Арматурная сетка
	Монолитная железобетонная плита
	Очередность технологии монтажных работ

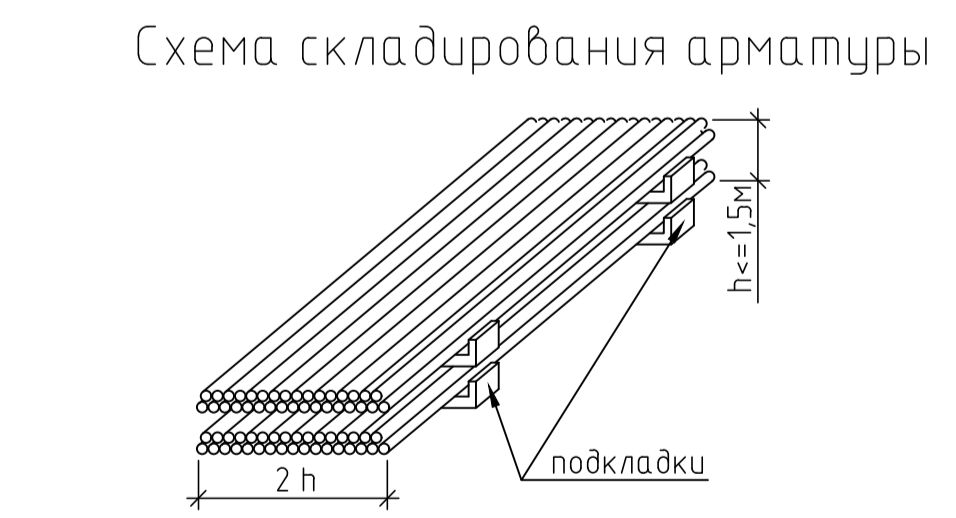
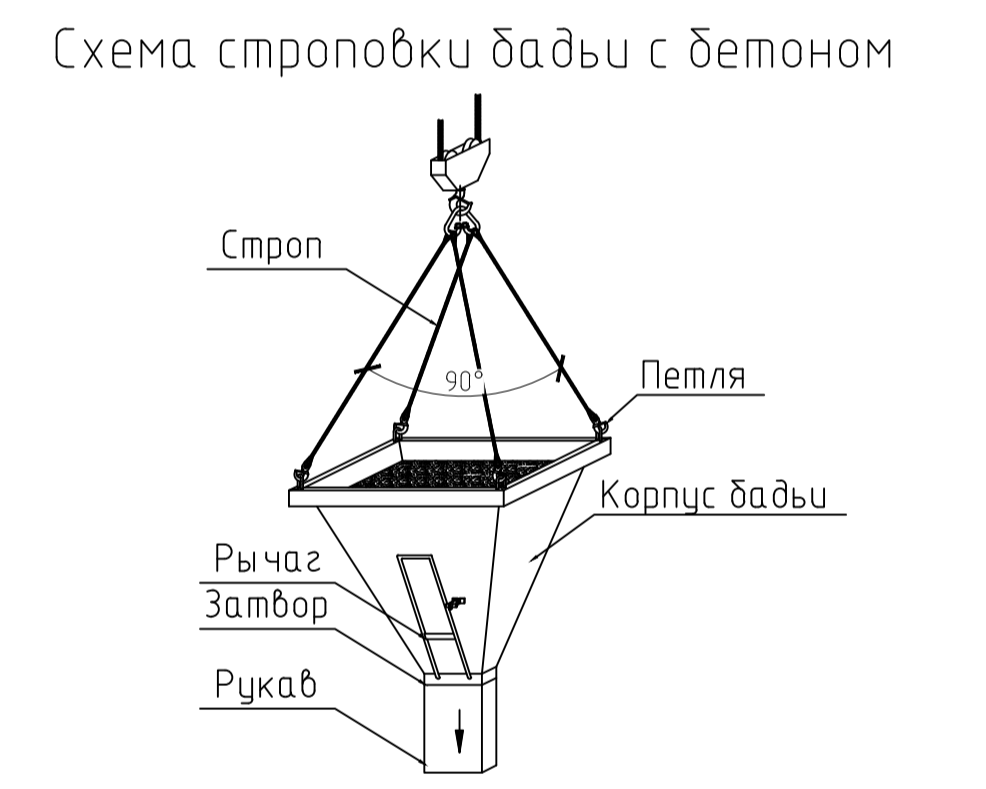
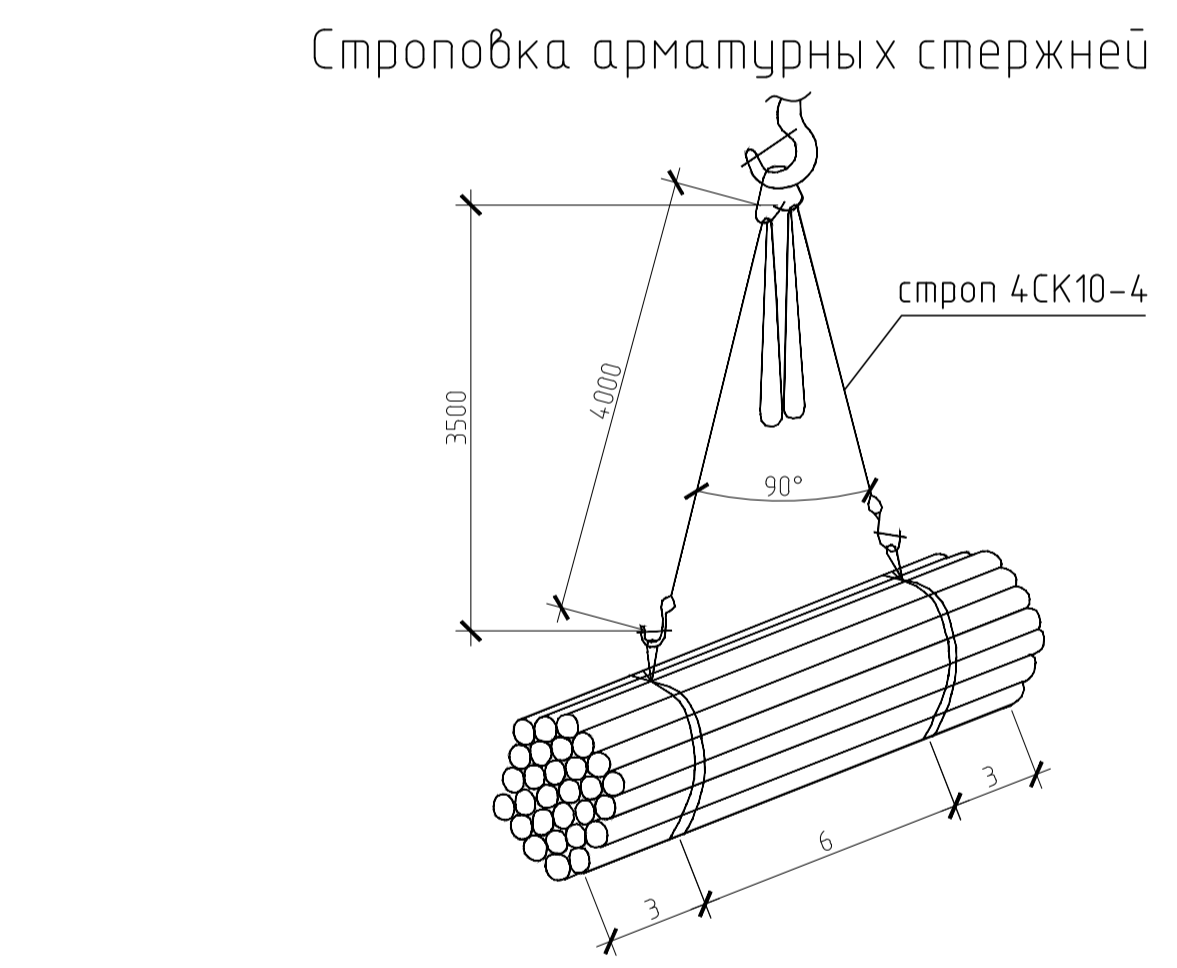
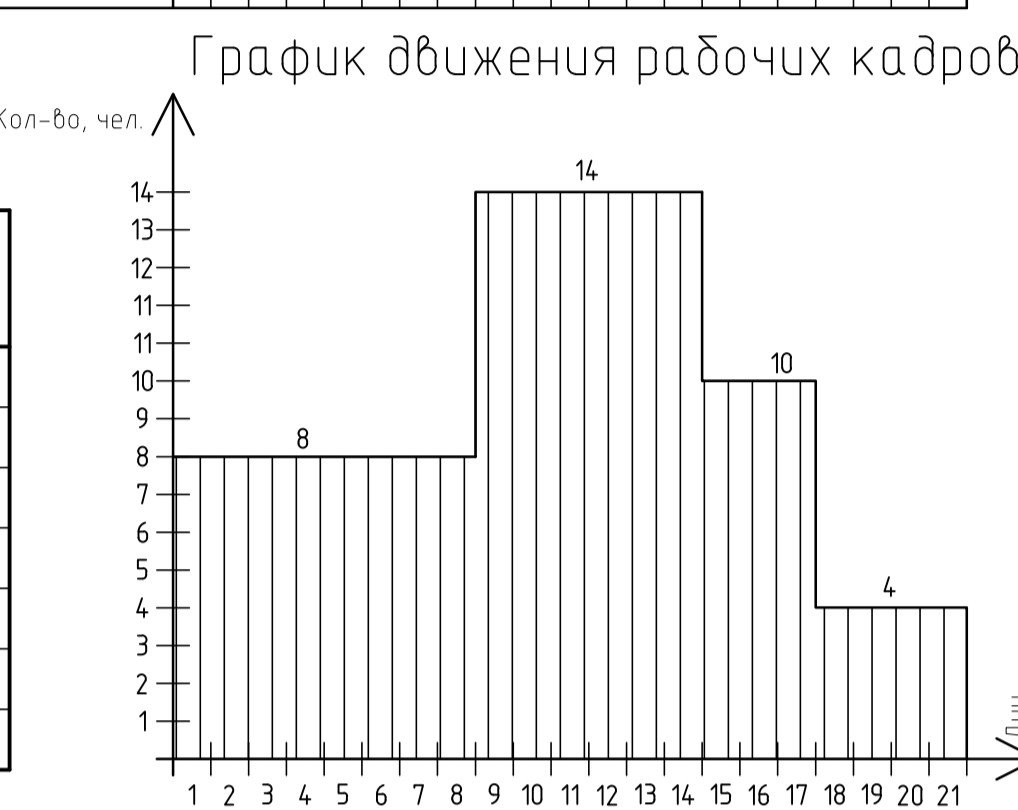


### График производства работ

Наименование технологического процесса, объем работ	Объем работ		Запасы труда, чел-см	Требуемые машины		Продолжительность работ	Число смен	Число рабочих в смену	Состав звена	График																				
	Ед.изм.	Кол-во		Наимен.	Кол-во маш-см					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Устройство щитовой опалубки перекрытия из готовых щитов площадью перекрытия между балками св. 10 м2	1м2	480	30,6	-	-	8	2	4	Плотник 2р-1	8																				
Подача арматуры	100т	0,09	0,62	РДК-250	1	6	1	2	Машин 5р-1 Такелаж 2р-2	2																				
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями для плит перекрытия	1т	9	23,62	-	-	6	2	6	Арматурщик 4р-1, 2р-3	12																				
Прием бетонной смеси	1м3	96,17	1,32	-	-	2	2	1	Бетонщи 2р-1	3																				
Укладка бетонной смеси в конструкции и уход за ней	1м3	96,17	10,22	-	-	3	2	4	Бетонщи 4р-2р-1	8																				
Разборка щитовой опалубки перекрытия из готовых щитов площадью перекрытия между балками св. 10 м2	1м2	480	7,8	-	-	4	2	2	Плотник 2р-3р-1	4																				

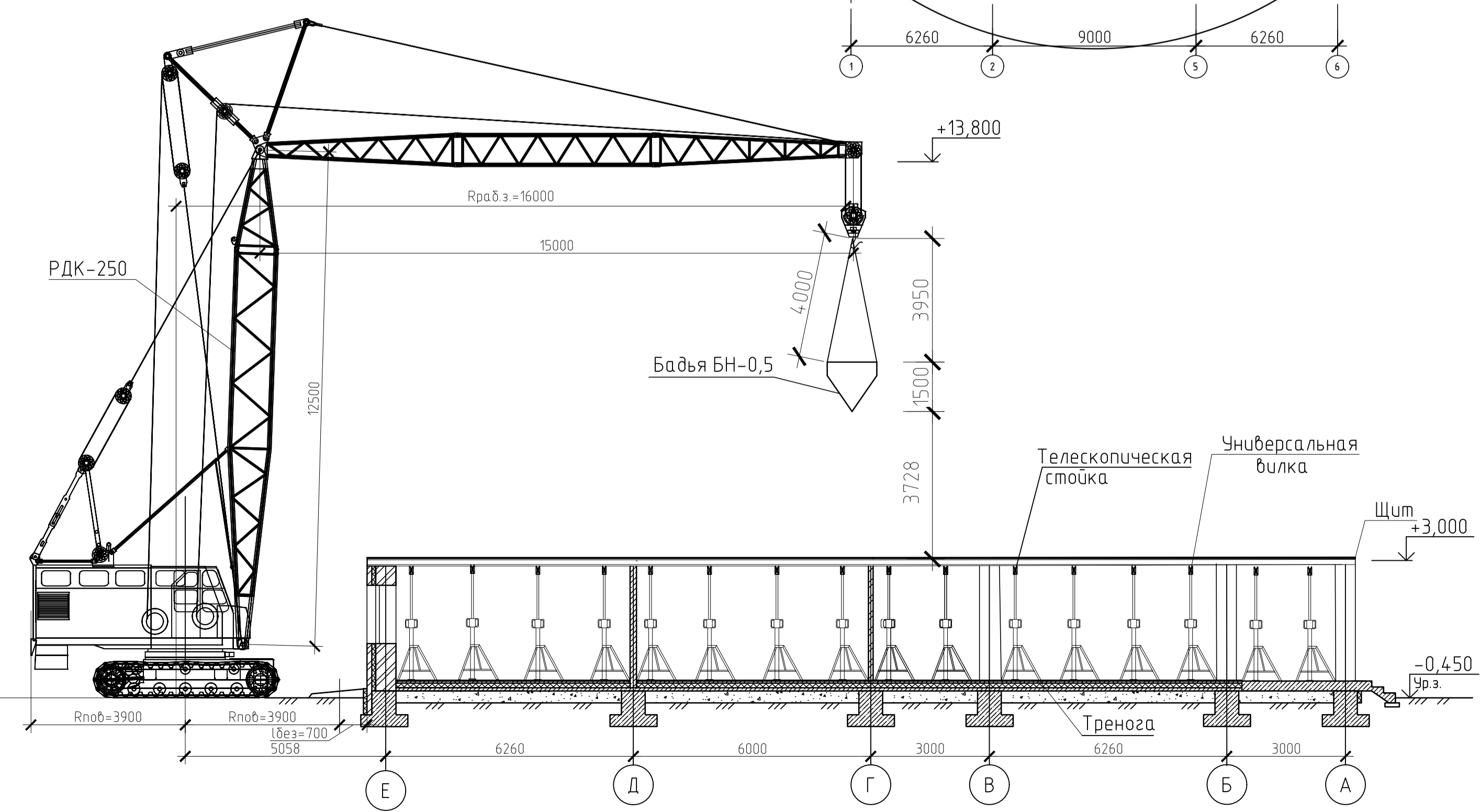
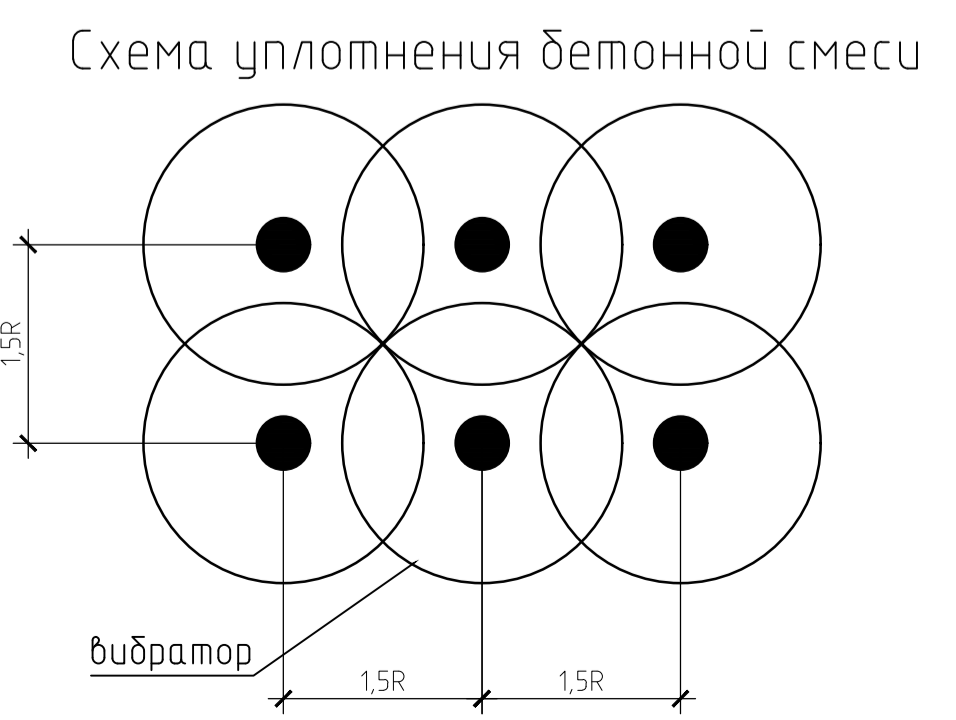
### Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1		Универсальная тренога, оцинк.	304		
2		Универсальная вилка	304		
3		Телескопическая стойка 3,0	304		
4	Б1	БДК 180x2000	650	12	
5	Б2	БДК 180x3000	108	18	
6	Б3	БДК 180x1400	60	8,40	
7		Фанера 1220x2440	170		



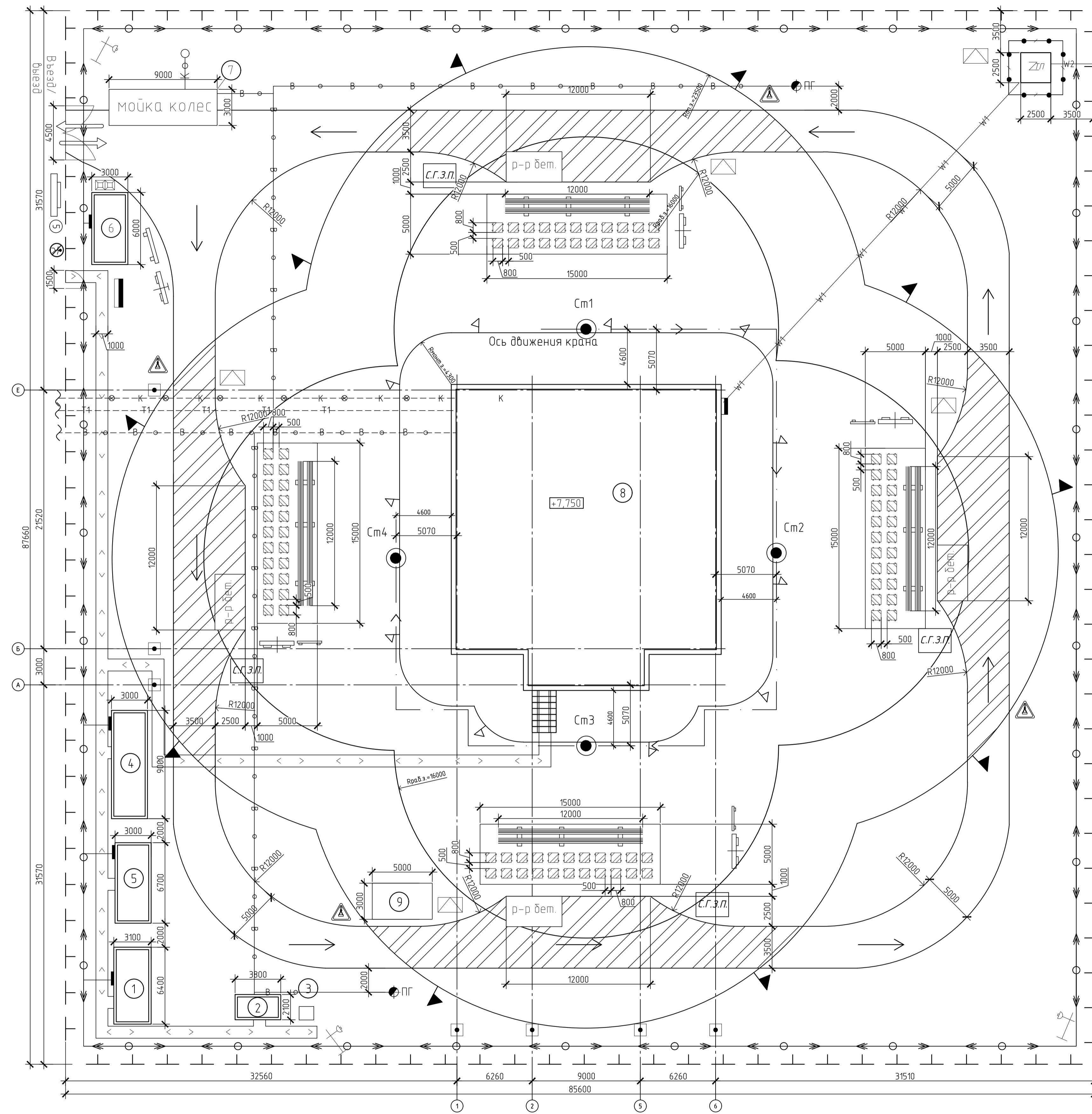
### Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Объем работ	м³	96,17
Трудоемкость	чел-см	74,27
Выработка на одного человека в смену (по монолитной плите)	м³	1,29
Максимальное количество работающих в смену	чел.	14
Количество смен	смены	2
Продолжительность работ	дни	21



Изм.					Колуч					Лист					№ док					Подпись					Дата				
Разработал										Симон Е.В.																			
Консультант										Данилов Е.В.																			
Руководитель										Ковжан А.А.																			
Н.Контроль										Ковжан А.А.																			
Заб.кафедры										Дерябин С.В.																			
БР-08.03.01.00.01-2019-ТК															ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт														
Дом правосудия в г. Ачинске															Стадия					Лист					Листов				
Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия															кафедра СКУС														

Объектный строительный генеральный план



№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Гардеробная	шт	100	3100x6400	1129-К
2	Душевая, сушильная	шт	100	2100x3800	3420-01
3	Туалет	шт	100		Туалетная кабинка "Пластен-Р"
4	Столовая	шт	100	3000x9000	ГОССС-20
5	Проразбская	шт	100	3000x6700	31316
6	КПП	шт	100	3000x6000	ИКЗ3-5
7	Мойка колес	шт	100	3000x9000	
8	Строящееся здание дома правосудия	шт	100	21520x24520	Строящееся
9	Закрытый склад	шт	100	3000x5000	

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	7503,00
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	536
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	93
Площадь складов		
- открытых	м <sup>2</sup>	310
- закрытых	м <sup>2</sup>	15
Протяженность временных автодорог	км	0.26
Протяженность временных электросетей	км	0.34
Протяженность временного водопровода	км	0.13
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0.35

Данный стройгенплан разработан на период возведения надземной части дома правосудия в г. Ачинск. До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- ограждена территория строительной площадки защитно-охранном ограждением согласно ГОСТ 23407-78;
- выполнена планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод;
- выполнено обеспечение электроэнергией строительной площадки от ТП;
- выполнено освещение строительной площадки;
- выполнена временная дорога (проезды) для автомобильного транспорта;
- размещен бытовое городок для нужд строительного персонала - обеспеченный электроэнергией, теплом, питьевой водой и связью;
- подготовлена площадка для складирования строительных материалов и конструкций;
- оборудована площадка строительства, бытового городок и места выполнения огневых работ первичными средствами пожаротушения;
- вывешены схемы движения транспортных средств и места разгрузки;
- обозначены места проходов на рабочие места;
- закончены работы по нулевому циклу.

**УКАЗАНИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ НА СТРОЙПЛОЩАДКЕ:**

- При производстве работ соблюдать требования СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования". СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство"
- При въезде на строительную площадку поставить знаки ограничения скорости 5км/час, "Въезд" и схему движения транспорта. На строительной площадке опасную зону здания ограничить хорошо видимым сигнальным ограждением и знаками с надписью: "Внимание опасная зона", "Вход запрещен".
- На границе опасной зоны работы крана установить предупредительные знаки: "Стоп! Проход запрещен" и сигнальное ограждение. Нахождение людей в зоне работы крана запрещается.
- Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015 "ССБТ. Организация работающих безопасности труда. Общие положения".
- Лица работающие и находящиеся на строительной площадке, должны иметь каски
- Запрещается нахождение людей под поднимаемым грузом. При подаче элементов все условные знаки подаются одним лицом - рабочим, обученным по профессии, квалификационной характеристикой которой предусмотрено выполнение работ по строповке груза, назначенным приказом. Сигнал "Стоп" подается любым работником, заметившим опасность.
- Запрещается выбрасывать строительный мусор, отходы и другие материалы, или какие-либо предметы через окна, балконы, лоджии и с крыши.
- Проезды, проходы, рабочие места необходимо регулярно очищать от строительного мусора, и не загромождать, а в зимнее время очищать от снега и наледи.
- В темное время суток рабочие места должны иметь освещенность не менее 50 лкс, стройплощадка не менее 10 лкс согласно ГОСТ 12.1.046-2014.
- Стройплощадка должна быть оборудована средствами пожаротушения согласно правилам пожарной безопасности Российской Федерации.



БР-08.03.01.00.01-2019-0С			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол-во	Лист	№ док
Разработал	Симон Е.В.		
Консультант	Данилов Е.В.		
Руководитель	Ковякин А.А.		
Н.Контроль	Ковякин А.А.		
Заб.кафедры	Доржиев С.В.		
Дом правосудия в г. Ачинске		Стандия	Лист
Объектный строительный генеральный план		У	Листов
		кафедра СКИУС	



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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы  
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

подпись инициалы, фамилия

« 18 » 07 2019 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

в виде проекта  
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

Дом правосудия в г. Ачинске  
тема

Руководитель

С.В. Деордиев  
подпись, дата должность, ученая степень

С.В. Деордиев  
инициалы, фамилия

Выпускник

С.В. Деордиев  
подпись, дата

С.В. Деордиев  
инициалы, фамилия

Красноярск 2019

Продолжение титульного листа БР по теме \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Консультанты по  
разделам:

архитектурно-строительный  
наименование раздела

ИИ 28.06.19  
подпись, дата

ИИ Рашилова  
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

ИИИ 16.07.19  
подпись, дата

ИИИ  
инициалы, фамилия

фундаменты

ИИ, ИИ. 10.04.19  
подпись, дата

И.А. Иванова  
инициалы, фамилия

технология строит. производства

ИИИ 15.07.19  
подпись, дата

И.В. Рашилова  
инициалы, фамилия

организация строит. производства

ИИИ 15.07.19  
подпись, дата

И.В. Рашилова  
инициалы, фамилия

экономика строительства

ИИИИ 15.07.19  
подпись, дата

И.И. Кателорская  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

ИИИИ 16.07.19  
подпись, дата

ИИИИ  
инициалы, фамилия