

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
«___» _____ 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде

Дипломного проекта

проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

Код, наименование направления

«Бизнес-центр в жилом массиве г. Красноярска»

тема

Руководитель

подпись, дата

к.т.н., доц. каф. СКиУС

должность, ученая степень

А.В. Ластовка

инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

М.А. Коробова

инициалы, фамилия

Красноярск 2021

Содержание

1. Архитектурно-строительный раздел.....	7
1.1 Общие данные	7
1.1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	7
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	8
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	8
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	8
1.3 Архитектурные решения	9
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации;	9
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства;....	10
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства;.....	11
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения;	12
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей;.....	13
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия;	13
1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения;	14
2.Расчетно-конструктивный раздел.....	15
2.1. Исходные данные	15
2.2.Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций	15
2.3.Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства	16

					БР-08.03.01.01-2021 ПЗ			
<i>Из</i>	<i>Лист</i>	<i>№ доквм.</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дата</i>				
Разработал	Коробова.М.А				Бизнес-центр в жилом массиве г. Красноярск	Лит.	Лист	Листов
Руководитель	Ластовка.А.В.							
Н.контроль	Ластовка.А.В.					Кафедра СКиУС		
Зав. кафедр.	Деордиев.С.В.							

2.5.Сбор нагрузок на несущие конструкции	17
2.6.Расчёт временных полезных нагрузок	17
2.7. Расчёт временных климатических нагрузок	18
2.8.Расчёт постоянных нагрузок.....	19
2.9.Результаты сбора нагрузок на несущую колонну в осях 6/В	21
2.10.Подбор армирования несущей колонны в осях 6/В.....	22
2.11.Подбор армирования участка плиты в осях 6-7/Д.....	28
2.12.Результаты расчета плиты перекрытия в ПК SCAD.....	31
2.13.Подбор армирования плиты перекрытия.....	34
3 Проектирование фундаментов	43
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	43
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	45
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках.....	45
грунта в основании объекта капитального строительства.....	45
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность.....	45
грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	45
3.5 Исходные данные	45
3.6 Анализ грунтовых условий	47
3.7 Нагрузка. Исходные данные	47
3.8 Проектирование свайного фундамента из забивных свай.....	48
3.9 Определение несущей способности свай	49
3.10 Определение количества свай и размещение их в фундаменте	50
3.11 Приведение нагрузок к подошве ростверка	51
3.12 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	51
3.13 Конструирование ростверка.....	52
3.14 Расчет ростверка на продавливание колонной	52
3.15 Расчет и проектирование армирования.....	53
3.16 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.....	54
3.17 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях	54
3.18 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай	55
3.19 Определение несущей способности свай	56
3.20 Определение количества свай и размещение их в фундаменте	58
3.21 Приведение нагрузок к подошве ростверка	58
3.22 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай.....	58
3.23 Конструирование ростверка.....	59
3.24 Расчет ростверка на продавливание колонной	59
3.25 Расчет и проектирование армирования.....	60
3.26 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях.....	61
3.27 Сравнение забивной и буронабивной сваи.....	62
4. Технология и организация строительного производства.....	62

4.1 Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия	62
4.1.1 Область применения	62
4.1.2 Общие положения	62
4.1.3 Организация и технология выполнения работ	63
4.1.4 Требования к качеству работ	66
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах	69
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования	73
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда	75
4.1.9 Технико-экономические показатели	76
5. Организация строительного производства	79
5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части	79
5.1.1 Область применения стройгенплана	79
5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов	79
5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	79
5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов	80
5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	81
5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	83
5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе	84
5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии	84
5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении	86
5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов	88
5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	89
5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	89
5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана	90
5.2 Определение нормативной продолжительности строительства	91
6 Экономика строительства	91
6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС	91
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия	101
6.2.1 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия	102
6.3 Технико – экономические показатели объекта	104
Заключение	108
Список использованных источников	
Приложение А Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР окна)	
Приложение Б Экспликация полов	
Приложение В Спецификация окон и дверей	
Приложение Г Ведомость перемычек	
Приложение Д Результаты расчета СКАДа	
Приложение Е Локальная смета на устройство монолитного перекрытия.	

Приложение Ж Индексы перевода в текущие цена на 1 квартал 2021г. для 1 зоны Красноярского края, г. Красноярск

Реферат

Дипломный проект на тему: «Бизнес-центр в жилом массиве г. Красноярска» содержит 8 листов графического материала, 145 страниц текстового документа вместе с приложениями.

В пояснительной записке описаны объемно - планировочные и конструктивные особенности здания, конструктивные расчеты основных несущих элементов, методы производства по устройству монолитного перекрытия, организация производства строительно-монтажных работ основного периода строительства, стоимость строительства и производства работ.

Цель проекта: создание комфортных условий труда для работы офисного бизнес центра г.Красноярска.

Актуальность, новизна, эффективность: создание эффективного здания.

- разработаны архитектурно-планировочные решения;
- выполнены теплотехнические расчеты наружной стены, кровли, окна;
- выполнен расчёт и конструирование монолитной колонны в осях 6/В и участка монолитной плиты в осях 6-7/В-Д;
 - выполнены расчет сравнение устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях. Принимаются 4 сваи С60.30 сечением 300х300 мм.
 - разработана технологическая карта устройство монолитного железобетонного перекрытия и указания по методам производства работ, а также объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части здания.
- представлена локальная смета на устройство монолитной плиты.

В результате проведения проектных работ была определена структура строительства, состав и характеристики строительной документации.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета», программный комплекс SCAD Office v.11.5.

Введение

Красноярск — один из крупнейших городов России, крупнейший культурный, образовательный, экономический и промышленный центр Центральной и Восточной Сибири. Является самым крупным городом Восточной Сибири и Дальнего Востока. По предварительным данным, на первое января 2019 года в городе проживало 1 096 073 человека. В Красноярской агломерации проживает более полутора миллионов жителей.

Нехватка в Красноярске современных, хорошо оснащенных офисов стала ощущаться в середине 2000-х годов. Тогда застройщики стали пробовать силы в новом для себя формате зданий, изначально спроектированных для бизнеса. Вместе с офисными площадями класса «С» и «D» на рынок вышли первые проекты коммерческой недвижимости более высокой категории. В период экономического спада, когда бизнес усиленно оптимизировал затраты, эти проекты утратили на время былую популярность, но затем дефицит новой высококлассной офисной недвижимости вновь дал о себе знать. Сейчас строительные компании опять делают на нее ставку — в 2014–2015 году в городе введут в эксплуатацию сразу несколько офисных центров. Вместе с тем новый стимул к развитию получила коммерческая недвижимость на первых этажах новостроек.

От современного бизнес-центра потребители ожидают большего, чем просто новый комфортный офис с парковочными местами, которые можно приобрести или арендовать. В основе его концепции должна лежать самодостаточность. Деловой человек не может позволить себе роскошь терять время в пробках, выбираясь на совещание с партнерами, бизнес-ланч или в тренажерный зал, сегодня он предпочтет сосредоточить спорт, шопинг, отдых и бытовое обслуживание в пределах шаговой доступности. Еще большей автономности такой многофункциональный центр достигает, если часть его площадей занимают жилые апартаменты. Такой «город в городе» позволяет бизнесменам наиболее рационально организовать свой распорядок дня.

Плотная застройка исторического центра Красноярска, перенасыщенного объектами коммерческой недвижимости, и его транспортные проблемы останавливают застройщиков от размещения там новых торгово-офисных комплексов. Современные крупные деловые центры стремятся занять место на периферии городского центра, недалеко от административных учреждений, но в стороне от сутолоки и пробок на центральных улицах. Новый подход застройщика к коммерческой недвижимости отражен в концепции «Идеальный баланс бизнеса и жизни». Помимо офисов проект включает в себя многое из того, что деловому человеку было бы удобно иметь под рукой в течение напряженного рабочего дня.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

При разработке проектной документации приняты следующие исходные данные:

Конструктивные решения проекта выполнены в соответствии с техническим заданием на проектирование, на основании действующих норм проектирования и санитарно-гигиенических правил.

По составу и содержанию проектная документация соответствует требованиям постановления Правительства Российской Федерации №87 от 16 февраля 2008г. (Стадия - Проектная документация).

Внутренняя отделка помещений соответствует требованиям СанПиН.

Район работ в географическом отношении приурочен к границе Восточной Сибири и Западно-Сибирской низменности, которая проходит по долине р. Енисей. В геоморфологическом отношении участок работ приурочен к левобережной надпойменной аккумулятивной террасе р. Енисей.

В административном отношении объект расположен в Советском районе г.Красноярска по адресу: район «Старый аэропорт», квартал АЦ-3.

Абсолютные отметки поверхности изменяются в пределах 189,83-190,98

Характеристика условий и объекта строительства

Проектируемое здание – Бизнес-центр в жилом массиве г.Красноярска.

Строится в г. Красноярск, который имеет следующие характеристики:

I строительный климатический район;

Климатический подрайон IV;

Зона влажности -3 (сухая);

Среднемесячная относительная влажность воздуха: в январе -69%;

в июле -56%;

Средние температуры: годовая – плюс 5 °С, в январе – минус 18 °С, в июле – плюс 19,1 °С

Расчетная снеговая нагрузка – 180 кгс/м² [СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [22], III снеговой район];

Нормативное значение ветрового давления – 38 кгс/м² [22, III ветровой район];

Коэффициент надежности по нагрузке – 1,4;

Сейсмичность района строительства – 6 баллов;

Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 37 °С.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Глубина сезонного промерзания грунтов принимается согласно СНиП 23-01-99*. «Строительная климатология» 2500 мм.

Архитектурно-планировочное решение разработано с учетом действующих градостроительных, планировочных, противопожарных и санитарно-технических норм проектирования.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.2 – Характеристика здания

Наименование объекта	Степень огнестойкости	Класс конструктивной	Класс функциональной пожарной опасности, согласно п. 5.21* (СНиП 21-0-97*) [8]	Уровень ответственности зданий, согласно № 384 - ФЗ.	Этажность
Бизнес-центр в жилом массиве г.Красноярска	I	С0	Ф 1.1 (здания дошкольных образовательных организаций) и класс Ф 4.3 - здания офисов.	II	4

Объемно-планировочные показатели

Таблица 1.3 – Техничко-экономические показатели

Наименование помещения	Ед. изм.	Количество
Этажность	шт.	4
Высота этажа:	м	3,3
Общая площадь здания:	м ²	6524,0
Полезная площадь здания		6209.5
Расчетная площадь здания		4219.0
Строительный объем ниже 0.000	м ³	4873.3
Строительный объем выше 0.000		18848.9
Площадь застройки	м ²	1393.0

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Характеристика района строительства

Строится в г. Красноярск, который имеет следующие характеристики:
I строительный климатический район;

Климатический подрайон IV;
Зона влажности -3 (сухая);
Среднемесячная относительная влажность воздуха: в январе -69%;
в июле -56%;
Средние температуры: годовая – плюс 5 °С, в январе – минус 18 °С, в июле – плюс 19,1 °С
Расчетная снеговая нагрузка – 180 кгс/м² [СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия» [22], III снеговой район];
Нормативное значение ветрового давления – 38 кгс/м² [22, III ветровой район];
Коэффициент надежности по нагрузке – 1,4;
Сейсмичность района строительства – 6 баллов;
Средняя температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 37 °С.
За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

1.3 Архитектурные решения

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

В административном отношении объект расположен в Советском районе г.Красноярска по адресу: район «Старый аэропорт», квартал АЦ-3.

Здание 4-х этажное с надстройкой 5-го (технического этажа). Подвальный этаж (-4,050) располагается в уровне подземной парковки проектируемого комплекса «SkySeven». Офисный центр имеет входы со стороны ул. Весны. Эвакуационные выходы расположены в торцах здания.

Пространственные и планировочные решения подчинены образу и местоположению всего комплекса. Для определения высотной характеристики здания офисного центра выполнен инсоляционный расчет квартир прилегающей застройки.

Внешне здание представляет собой цельный пятиэтажный объем с габаритными размерами в плане (в осях) - 22,20м x 55,30м. Форма плана продиктована рядом ограничений: красными линиями, требованиями инсоляции квартир и двора жилого дома.

Здание офисного центра замыкает северо-западную сторону квартала «SkySeven», создавая комфортную среду двора жилого комплекса и предлагая жителям квартала услуги в сфере дошкольного образования.

Строительные размеры в плане и высота основных и вспомогательных помещений установлены по заданию на проектирование и в соответствии с требованиями СанПиН 2.4.1.3049-13 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации работы дошкольных организаций", СП 44.13330.2011 "Административные и бытовые здания", СП 59.13330.2012 "Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения", СП 113.13330.2012 "Стоянки автомобилей",

СП 154.13130.2013 "Встроенные подземные автостоянки. Требования пожарной безопасности", ПУЭ, изд.7 (Правила установки электроустановок).

На первом этаже располагается входная группа, состоящая из тамбура и вестибюля. В непосредственном контакте с ней находится помещение охраны, оборудованное санузлом. Охранник осуществляет пропускной контроль в офисный центр. Также на этом этаже располагаются офисные залы, один из которых, имеет отдельный вход с ул. Весны. Оба зала имеют в своем составе блок санузлов, состоящий из комнаты уборочного инвентаря, санузла и санузла для инвалидов. Вместимость офисных залов — 10 и 12 человек.

На втором, третьем и четвертом этажах здания располагаются рабочие комнаты вместимостью 2-6 человек. Часть офисных комнат имеют в своем составе индивидуальные санузлы, что увеличивает комфорт работающих в нем сотрудников. Кроме этого на каждом этаже запроектирован блок санузлов, состоящий из женского санузла, мужского санузла и санузла для инвалидов.

Инженерные помещения запроектированы на -1 этаже здания. Этажи связаны между собой лестничными клетками и лифтами. В соответствии с заданием на проектирование, выданным заказчиком, проектом не предусматривается комната для курения.

На первом и втором этаже здания запроектировано учреждение временного пребывания детей, рассчитанное на размещение 5 групп детей по 17 человек в каждой. Проектом предусматривается дошкольное учреждение сокращенного дня до 5 часов без организации сна и с организацией однократного приема пищи.

Главный вход в детский центр расположен со стороны двора. Каждая группа имеет основной вход через вестибюль и лестничную клетку и второй эвакуационный выход непосредственно на улицу, либо через наружную лестницу. Здание обеспечено отоплением, электроэнергией, приточной и вытяжной вентиляцией, холодным и теплым водоснабжением.

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

Проектируемое здание представляет собой сложную форму в плане размерами по крайним несущим элементам в осях 1-12/А-Д 55,30 × 22,2 м.

Проектируемое офисное здание имеет 1 подземный этаж, 4 надземных и технический этаж.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа офисного здания, что соответствует абсолютной отметке по генплану 191,75.

Фундаменты свайные из ж. б. свай сечением 40×40 см и 30×30 см по серии 1.011.1-10, погружаемых методом статического вдавливания. Сваи висячие. Ростверки монолитные ленточные и столбчатые из бетона кл. В30, F100, W6.

Конструктивная схема проектируемого здания - монолитный железобетонный каркас.

Пространственная устойчивость системы несущих конструкций здания обеспечена:

- заземлением колонн и монолитных стен в фундаментах;
- рамным соединением дисков перекрытий с колоннами и монолитными стенами.

Колонны каркаса - монолитные ж. б. сечением 400×400 мм и 500×500 мм. Основная сетка колонн 4,8×8,2 м; 7,2×8,2 м; 4,8×5,8 м; 7,2×5,8 м. Материал колонн - бетон кл. В30.

Наружные стены подземной части здания - монолитные ж. б. толщиной 400 мм, 300 мм, 200 мм и 250 мм из бетона кл. В30, F100, W4, надземной части здания в осях Г/1-И/1 / 1/1-5/1 - монолитные ж. б. толщиной 300 мм и 250 мм из бетона кл. В30; внутренние - толщиной 300 мм и 200 мм из бетона кл. В30. Диафрагмы жесткости - монолитные ж. б. толщиной 200 мм из бетона кл. В30. Наружное стеновое заполнение надземной части здания - кирпичное толщиной 250 мм (кирпич КОРПо 1НФ/125/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М100), с армированием сетками 4Вр-I шаг 50×50 мм через каждые 8 рядов кладки (600 мм) по высоте; внутренние перегородки - кирпичные толщиной 120 мм и 250 мм (кирпич КОРПо 1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М75), с армированием сетками 4Вр-I шаг 50×50 мм через каждые 8 рядов кладки (600 мм) по высоте. Крепление кирпичных перегородок к несущим конструкциям производить в соответствии с требованиями СП 15.13330.2012 и рекомендациями "Пособия по проектированию каменных и армокаменных конструкций". Перемычки в кирпичных стенах и перегородках приняты по серии 1.038.1-1, вып. 1.

Плиты перекрытия и покрытия - монолитные ж. б. из бетона кл. В30 толщиной 250 мм и 200 мм с приколонными капителями толщиной 550 мм и 400 мм.

Внутренние стены шахты лифта - монолитные ж. б. из бетона кл. В30 толщиной 250 мм.

Лестницы - сборные ж. б. ступени по ГОСТ 8717.1-84 по металлическим косоурам с монолитными ж. б. площадками.

Кровля плоская совмещенная.

Катеты монтажных и заводских швов принять по минимальной толщине свариваемых элементов.

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

Наружная отделка:

Наружные стены здания:

- Ограждающие конструкции здания - кирпичная кладка 250мм с утеплителем "РУФ БАТТС В ROCKWOOL",

(ТУ 5762-005-45757203-99) с поэтажным опиранием, система навесного вентилируемого фасада "ТимСпан".

- Монолитные ж/б стены толщиной 400 мм, система навесного вентилируемого фасада "ТимСпан".

Внутренние стены и перегородки здания:

- Внутренние стены - кирпичные толщиной 250 мм,
перегородки - кирпичные толщиной 120 мм. Кирпич марки М100 на растворе марки М150.

Кровля над техническим этажом: плоская вакуумная с устройством парапета из кирпича. Водосток осуществляется через воронки внутреннего водостока SITA Trendy DN100 Ø100 с обогревом. Основание кровли - монолитная плита покрытия толщиной 200 мм. Уклон кровли 1,5%.

Теплоизоляция: разуклонка плита DRYEX Solid Клин. Верхний слой - плиты Rockwool РУФ БАТТС В

/ТУ 5762-005-45757203-99/ -50мм.

Гидроизоляционный ковер - мембрана PROTAN SE фирмы "PROTAN AS" (Норвегия) толщиной 1,2мм.

Кровля: плоская вакуумная с устройством парапета из кирпича и монолитного парапета. Водосток осуществляется через воронки внутреннего водостока SITA Trendy DN100 Ø100 с обогревом. Основание кровли - монолитная плита покрытия толщиной 200 мм. Уклон кровли 1,5%.

Теплоизоляция: нижний слой - разуклонка плита DRYEX Solid Клин - min 130мм. Верхний слой - плиты Rockwool РУФ БАТТС В /ТУ 5762-005-45757203-99/ -50мм.

Гидроизоляционный ковер - мембрана PROTAN SE фирмы "PROTAN AS" (Норвегия) толщиной 1,2мм.

Заполнение витражных конструкций вести стеклопакетами из прозрачного стекла с сопротивлением теплопередаче не ниже $0.57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$. Входные группы также выполняются в стальных окрашенных в цвет RAL7037 конструкциях с заполнением стеклопакетами с сопротивлением теплопередаче не ниже $0.57 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$ из прозрачного стекла.

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

Используемые материалы и декоративно-художественные решения приняты согласно технического задания на проектирование с учетом композиционно-функциональных особенностей здания:

Отделочные работы

Потолки:

- на путях эвакуации - подвесная система Армстронг PRELUDE из оцинкованной стали со встроенными компенсаторами линейного расширения, потолочная негорючая плита Армстронг CERAMAGUARD FINE FISSURED.

- лестницы и технические помещения - покраска ВД-ВА-224 /ГОСТ 28196-89/ за 2 раза

- медицинские помещения - подвесной потолок "Армстронг", гигиенические потолочные плиты "BIOGUARD Pain" в комплекте с подвесной системой.

- санузлы - подвесной потолок "Армстронг", влагостойкие потолочные плиты "Newton residence" в комплекте с подвесной системой
- кабинеты офиса - подвесной потолок "Армстронг", потолочные плиты "Sierra OP" в комплекте с подвесной системой

Стены и перегородки:

- пути эвакуации - покраска воднодисперсионной краской "Нортовская краска интерьерная" (ТУ 2316-026-24505934-04) светлых тонов за 2 раза
- технические помещения - Покраска ВД-ВА-224 /ГОСТ 28196-89/ светлых тонов за 2 раза
- санузлы - глазурированная керамическая плитка (ГОСТ 6141-91).

Каркасы подвесных потолков и фальшполов в помещениях и на путях эвакуации выполняются из негорючих материалов. Применяемые декоративно-отделочные, облицовочные материалы и покрытия полов на путях эвакуации в здании соответствуют требуемым классам пожарной опасности и не превышают следующих значений:

КМ2 (Г1, В1, ДЗ+, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в лестничных клетках и вестибле;

КМ3 (Г2, В2, ДЗ, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в общих коридорах и холле;

КМ3 (Г2, В2, ДЗ, Т2, РП1) - для покрытий пола в лестничных клетках и вестибюле;

КМ4 (Г2, В2, ДЗ, Т3, РП2) - для покрытий пола в общих коридорах и холле.

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

Естественное освещение помещений, с постоянным пребыванием людей обеспечивается за счет оконных проемов в наружных стенах.

Недостающее естественное освещение надземных, а также подземных частей зданий дополняется электрическим освещением

Освещение помещений с постоянным пребыванием людей и имеющие постоянные рабочие места решается с помощью бокового естественного освещения. Это выполняется в основном установкой светопрозрачных конструкций окон.

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

При проектировании здания применены методы, помогающие обеспечить защиту рабочих кабинетов от шума и вибрации.

Согласно СП 51.13330.2011 «Защита от шума» Таблица 2 – требуемый нормативный индекс изоляции воздушного шума стен и перегородок между помещениями составляет 45 дБ. В проекте запроектированы перегородки кирпичные перегородки толщиной 125мм., с индекс изоляции воздушного шума

Rw: 45 ДБ, что соответствует нормативному значению индексов изоляции воздушного шума.

Звукоизолирующие характеристики наружных ограждающих конструкций (окон, витражей) заложенные в проекте отвечают требованиям изоляции внешнего шума, производимого внешним транспортом.

Используемые в проекте звукоизоляционные, звукопоглощающие и вибродемпфирующие материалы имеют соответствующие пожарные и гигиенические сертификаты.

В коридорах на путях эвакуации отсутствует оборудование, выступающее из плоскости стен на высоте менее 2 м, газопроводы и трубопроводы с горючими жидкостями, а также встроенные шкафы, кроме шкафов для коммуникаций и пожарных кранов.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету не менее 2 м, ширина горизонтальных участков путей эвакуации не менее: 0,7 м - для проходов к одиночным рабочим местам; 1,0 м - во всех остальных случаях.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения;

Рекомендуется применение цветов:

стены и потолки окрашены в светлые тона. Стены и двери должны быть гладкими и предусматривать возможность влажной уборки.

Цвет должен соответствовать характеру деятельности и функциональному назначению помещения.

Потолки:

- на путях эвакуации - подвесная система Армстронг PRELUDE из оцинкованной стали со встроенными компенсаторами линейного расширения, потолочная негорючая плита Армстронг CERAMAGUARD FINE FISSURED.
- лестницы и технические помещения - покраска ВД-ВА-224 /ГОСТ 28196-89/ за 2 раза
- медицинские помещения - подвесной потолок "Армстронг", гигиенические потолочные плиты "BIOGUARD Pain" в комплекте с подвесной системой.
- санузлы - подвесной потолок "Армстронг", влагостойкие потолочные плиты "Newtone residence" в комплекте с подвесной системой
- кабинеты офиса - подвесной потолок "Армстронг", потолочные плиты "Sierra OP" в комплекте с подвесной системой

Стены и перегородки:

- пути эвакуации - покраска воднодисперсионной краской "Нортовская краска интерьерная" (ТУ 2316-026-24505934-04) светлых тонов за 2 раза
- технические помещения - Покраска ВД-ВА-224 /ГОСТ 28196-89/ светлых тонов за 2 раза
- санузлы - глазурованная керамическая плитка (ГОСТ 6141-91).

Отделочные работы

Производство внутренних штукатурных работ допускается при температуре воздуха не ниже +10 и влажности воздуха не выше 70%. Отделку наружных

поверхностей воднодисперсионными красками допускается при среднесуточной температуре воздуха не ниже +5. Перед началом малярных работ определяется влажность поверхностей, подготавливаемых к окраске.

Перечень видов работ, требующих акты на скрытые работы

Гидроизоляция и пароизоляция

1. Подготовка поверхности под огрунтовку и нанесение первого слоя гидроизоляции;
2. Устройство каждого предыдущего слоя гидроизоляции до нанесения последующего;
3. Устройство основания под пароизоляционный слой и каждого предыдущего пароизоляционного слоя до нанесения последующего;
4. Подготовка поверхности пароизоляционного слоя под устройство первого слоя теплоизоляции;
5. Устройство гидроизоляции в местах пересечения стен и перекрытий трубопроводами;

Теплоизоляция

1. Устройство каркаса теплоизоляции и изоляции (или ее участка) до закрытия ее грунтом, защитными ограждениями, штукатуркой.

Кровля

1. Обеспечение непротекаемости мест пересечения кровли шахтами, трубами.

Полы

1. Устройство основания под полы, подстилающего слоя, гидроизоляции, теплоизоляции, стяжки.

2.Расчетно-конструктивный раздел

2.1. Исходные данные

Объект строительства – офисный центр.

Привязка колонн к координационным осям - центральная.

Место строительства – Красноярский край, г. Красноярск, Советский район, ул. Весны 32.

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

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

Ветровой район – III [карта 2, прил. Е, СП 20.13330.2016];

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

Сейсмичность района – 7 баллов.

2.2.Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо выполнить расчёт и конструирование монолитной колонны и участка монолитной плиты в наиболее нагруженных местах.

Конструктивные решения колонны и плиты здания разработаны, опираясь на объемно-планировочную компоновку здания, а также учитываются решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

На основании предварительного конструирования, геометрия расчётных моделей точно соответствует участку грузовой площади колонны проектируемого здания. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой.

Расчёт производится от следующих типов нагрузок:

- собственный вес колонны;
- собственный вес плиты перекрытия;
- собственный вес пола;
- собственный вес перегородок;
- полезная нагрузка на перекрытие;
- собственный вес покрытия;
- снеговая нагрузка на покрытие.

2.3. Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Проектируемое здание представляет собой сложной формы в плане размерами по крайним несущим элементам в осях 1-12/А-Д 55,30 × 22,2 м.

Проектируемое офисное здание имеет 1 подземный этаж, 4 надземных и технический этаж.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа офисного здания, что соответствует абсолютной отметке по генплану 191,75.

Фундаменты свайные из ж. б. свай сечением 40×40 см и 30×30 см по серии 1.011.1-10, погружаемых методом статического вдавливания. Сваи висячие. Ростверки монолитные ленточные и столбчатые из бетона кл. В30, F100, W6.

Конструктивная схема проектируемого здания - монолитный железобетонный каркас.

Пространственная устойчивость системы несущих конструкций здания обеспечена:

- заземлением колонн и монолитных стен в фундаментах;
- рамным соединением дисков перекрытий с колоннами и монолитными стенами.

Колонны каркаса - монолитные ж. б. сечением 400×400 мм и 500×500 мм. Основная сетка колонн 4,8×8,2 м; 7,2×8,2 м; 4,8×5,8 м; 7,2×5,8 м. Материал колонн - бетон кл. В30.

Наружные стены подземной части здания - монолитные ж. б. толщиной 400 мм, 300 мм, 200 мм и 250 мм из бетона кл. В30, F100, W4, надземной части здания в осях Г/1-И/1 / 1/1-5/1 - монолитные ж. б. толщиной 300 мм и 250 мм из бетона кл. В30; внутренние - толщиной 300 мм и 200 мм из бетона кл. В30. Диафрагмы жесткости - монолитные ж. б. толщиной 200 мм из бетона кл. В30. Наружное стеновое заполнение надземной части здания - кирпичное толщиной 250 мм (кирпич КОРПо 1НФ/125/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М100), с армированием сетками 4Вр-I шаг 50×50 мм через каждые 8 рядов кладки (600 мм) по высоте; внутренние перегородки - кирпичные толщиной 120 мм и 250 мм (кирпич КОРПо 1НФ/100/2,0/25/ГОСТ 530-2012 на растворе М75), с армированием сетками 4Вр-I шаг 50×50 мм через каждые 8 рядов кладки (600 мм) по высоте. Крепление кирпичных перегородок к несущим конструкциям производить в соответствии с требованиями СП 15.13330.2012 и рекомендациями "Пособия по проектированию каменных и армокаменных конструкций". Перемычки в кирпичных стенах и перегородках приняты по серии 1.038.1-1, вып. 1.

Плиты перекрытия и покрытия - монолитные ж. б. из бетона кл. В30 толщиной 250 мм и 200 мм с приколонными капителями толщиной 550 мм и 400 мм.

Внутренние стены шахты лифта - монолитные ж. б. из бетона кл. В30 толщиной 250 мм.

Лестницы - сборные ж. б. ступени по ГОСТ 8717.1-84 по металлическим косоурам с монолитными ж. б. площадками.

Кровля плоская совмещенная.

Катеты монтажных и заводских швов принять по минимальной толщине свариваемых элементов.

2.5. Сбор нагрузок на несущие конструкции

Для проектирования монолитных колонн и перекрытия необходимо выполнить сбор нагрузок. 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, снеговая нагрузка). К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и несущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола и кровельного пирога.

Далее произведём расчёт нагрузок для последующего загрузки расчётной схемы.

2.6. Расчёт временных полезных нагрузок

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

Офисные помещения – 2,0 кПа;

Коридоры, примыкающие к офисным помещениям – 3,0 кПа.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,3 при полном нормативном значении менее 2,0 кПа, и 1,2 при значении равном или более 2,0 кПа. Результаты расчетов полезных нагрузок сведем в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Полезные нагрузки на перекрытия

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	Офисные помещения	2,0	1,2	2,4
2	Коридоры, примыкающие к офисным помещениям	3,0	1,2	3,6

2.7. Расчёт временных климатических нагрузок

Согласно таблицам 10.1 и 11.1 [СП 20.13330.2016] на участке строительства действует нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли – 1,5 кПа для III снегового района и нормативное значение ветрового давления на 1 м² вертикальной поверхности – 0,38 кПа для III ветрового района.

Расчет **снеговой нагрузки** выполнен по нормам проектирования [20.13330.2016]. Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 10.1 выше указанных норм:

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g \quad (2.1)$$

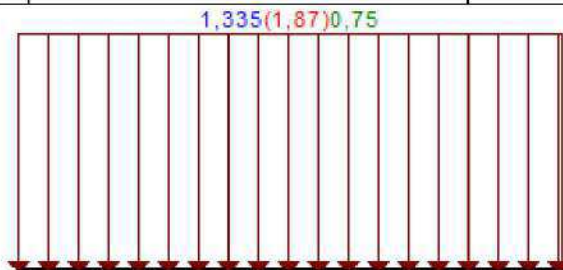
Расчет произведен с помощью сателлита ВЕСТ ПК SCAD.

Исходные данные расчета сведены в таблицу 2.2.

Таблица 2.2 – Исходные данные для определения снеговой нагрузки.

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	1,5	кН/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя температура января	-20	°C
Здание		
		
Высота здания H	14,15	м

Параметр	Значение	Единицы измерения
Ширина здания В	22,2	м
h	0,1	м
a	0,104	град
L	55,3	м
Неутепленная конструкция	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке g_f	1,4	



Единицы измерения: кН/м^2

- Расчетное значение (II предельное состояние)
- Расчетное значение (I предельное состояние)
- Пониженное нормативное

Рисунок 2.1 – Нормативное и расчетное значение снеговой нагрузки, кН/м^2 .

2.8.Расчёт постоянных нагрузок

Согласно таблице 7.1 [СП 20.13330.2016] для вычисления расчётных значений постоянных нагрузок применяются следующие коэффициенты надёжности по нагрузке:

Для деревянных и бетонных конструкций плотностью выше 1600 кг/м^3 – 1,1;

Для изоляционных, выравнивающих и отделочных слоёв, выполненных в заводских условиях – 1,2;

Тоже самое, выполненных в условиях строительной площадки – 1,3.

Нагрузку от перегородок принимаем равномерно-распределённой и равной $0,5 \text{ кПа}$ согласно п.8.2.2 [СП 20.13330.2016] с коэффициентом надёжности по материалу равным 1.1 (для каменных конструкций).

Таким образом для вычисления постоянных нагрузок, производим умножение объёмного веса материала на коэффициент надёжности по нагрузке.

Результаты расчетов отображены в таблицах 2.3 – 2.6.

Таблица 2.3 – Собственный вес перекрытия типового этажа

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2
1	Монолитная плита $\delta = 200 \text{ мм}$, $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$	4,8	1,1	5,28
2	Цементная стяжка $\delta = 20 \text{ мм}$, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,36	1,3	0,47
3	Плиточный клей $\delta = 5 \text{ мм}$, $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,09	1,3	0,12

4	Керамогранитная плитка $\delta = 10 \text{ мм}, \gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$	0,24	1,2	0,29
5	Перегородки	0,5	1,1	0,60
	Итого Перекрытие типового этажа	5,99		6,76

Таблица 2.4 – Собственный вес покрытия

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	Монолитная плита $\delta = 200 \text{ мм}, \gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$	4,8	1,1	5,28
2	Выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора $\delta = 20 \text{ мм}, \gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,36	1,3	0,468
3	Экструзивный пенополистирол «ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON PROF» $\delta = 100 \text{ мм}, \gamma = 42 \text{ кг/м}^3$	0,042	1,2	0,051
4	Уклонообразующий слой: крупнопористый керамзитобетон монолитной укладки ($\delta = 20\text{-}230 \text{ мм}$) $\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$	1,2	1,3	1,56
5	Цементная стяжка $\delta = 40 \text{ мм}, \gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,72	1,3	0,936
	Итого Покрытие	7,122		8,295

Таблица 2.5 – Собственный вес колонн

№ п/п	Нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН
Собственный вес колонн				
1	Монолитная колонна $\gamma = 2400 \text{ кг/м}^3$ $\delta = 400 \times 400 \times 18250 \text{ мм}$,	70,08	1,1	77,088
	Итого Собственный вес колонн	70,08		77,088

2.9. Результаты сбора нагрузок на несущую колонну в осях 6/В

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

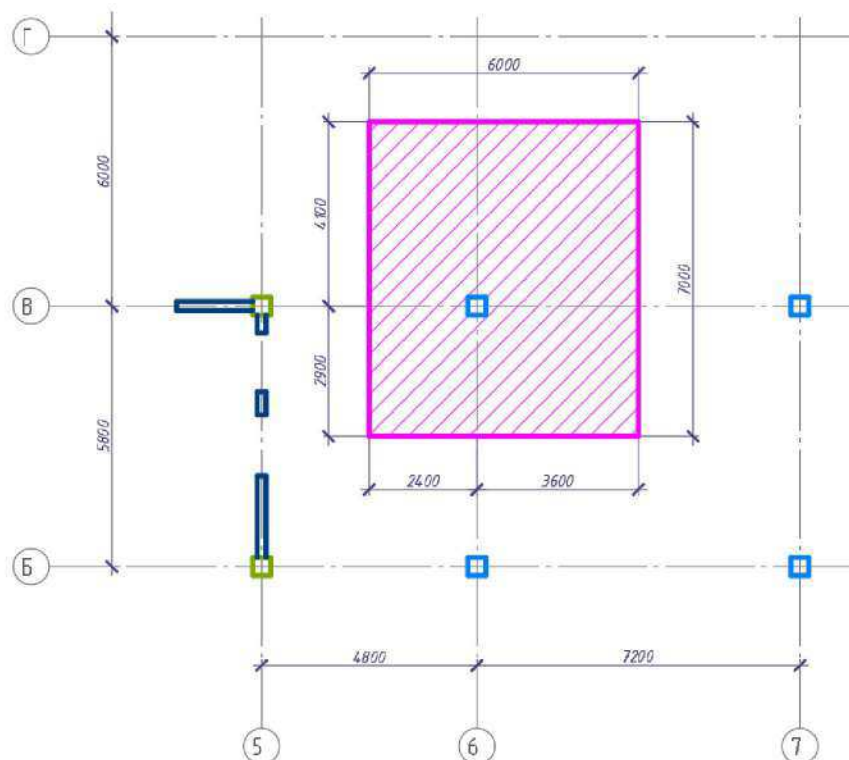


Рисунок 2.2 – Графическое изображение грузовой площади колонны

Таким образом данная колонна будет иметь грузовую площадь равную $42,0\text{ м}^2$. Это значит, что колонна воспринимает все нагрузки с вышележащих конструкций в пределах данной площади. Для вычисления суммарной нагрузки на колонну, умножим результаты сбора нагрузок, указанные в таблицах 2.1, 2.3-2.5 на грузовую площадь колонны. Результаты расчёта сведём в таблицу 2.6.

Таблица 2.6 – Суммарная нагрузка на колонну

№ п/п	Нагрузки	Формула вычисления	Расчетная нагрузка, кН
1	Полезная нагрузка (типовые этажи)	$3,6\text{ кН/м}^2 \times 42,0\text{ м}^2 \times 4\text{ эт}$	604,8
2	Климатическая нагрузка (покрытие)	$1,87\text{ кН/м}^2 \times 42,0\text{ м}^2$	78,5
6	Собственный вес типовых перекрытий	$6,8\text{ кН/м}^2 \times 42,0\text{ м}^2 \times 4\text{ эт}$	1142,4
6	Собственный вес покрытия	$8,3\text{ кН/м}^2 \times 42,0\text{ м}^2$	348,6
7	Собственный вес колонн	-	77,1
	Итого нагрузка на колонну		2251,4

2.10. Подбор армирования несущей колонны в осях 6/В

Расчёт колонны был произведён в сателлите ARBAT программного комплекса SCAD путём загрузки колонны нагрузкой из таблицы 2.7. На рисунках 2.3-2.5 изображены заданные исходные данные для расчёта. На рисунке 2.6 отображены результаты подбора армирования колонны. Было вычислено продольное армирование колонны.

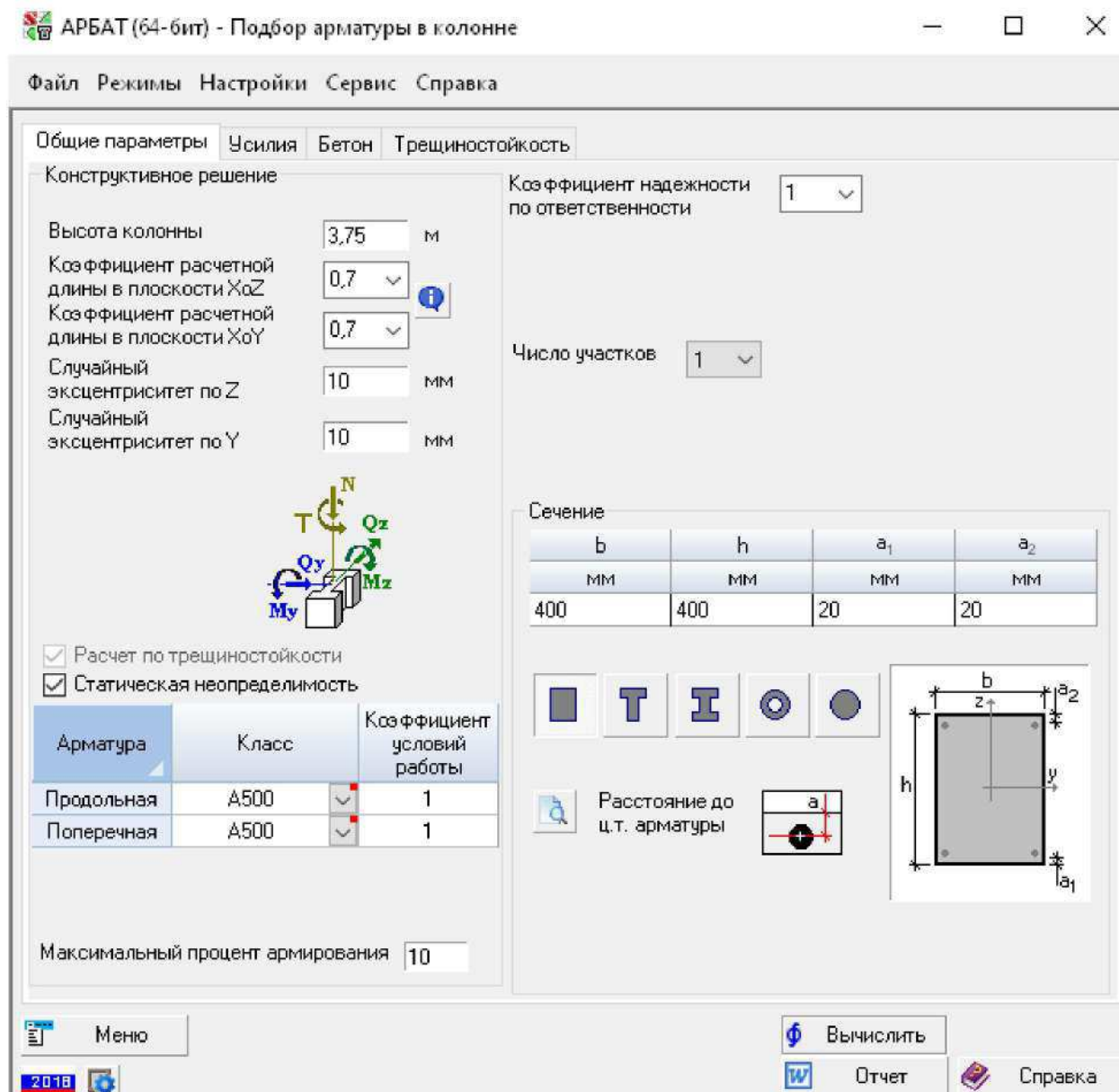


Рисунок 2.3 – Задание общих параметров

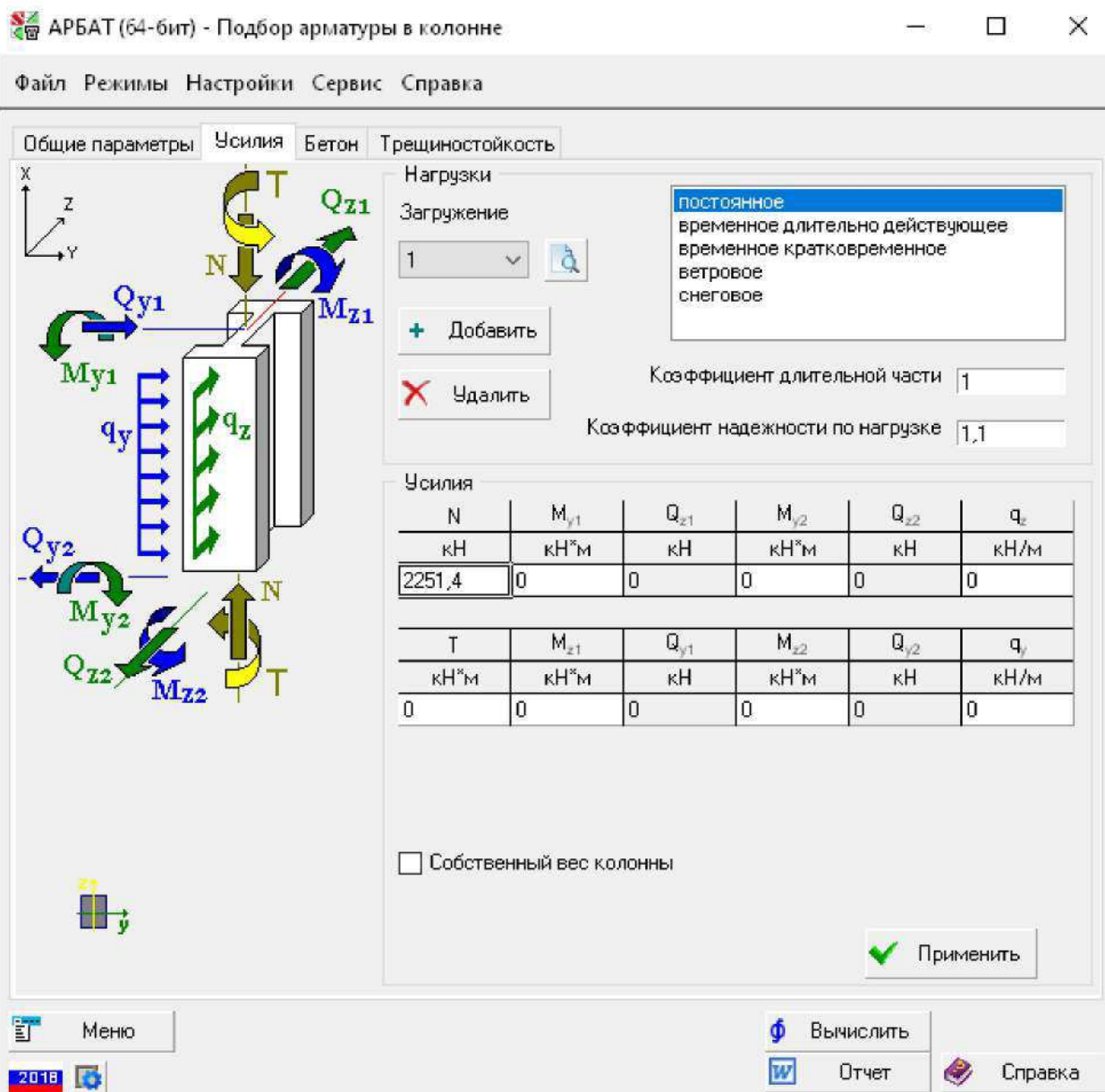


Рисунок 2.4 – Задание усилий, действующих на колонну

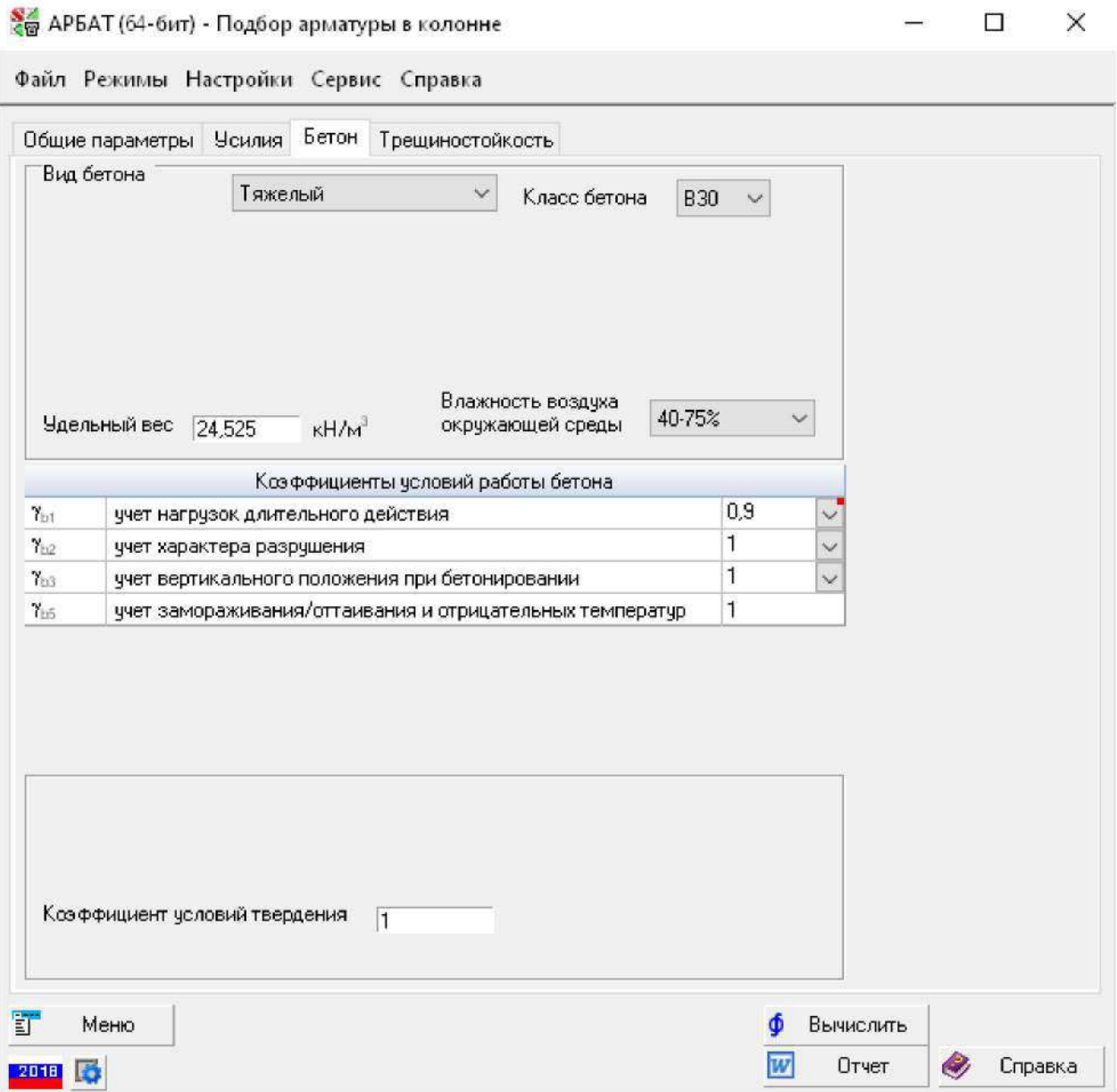
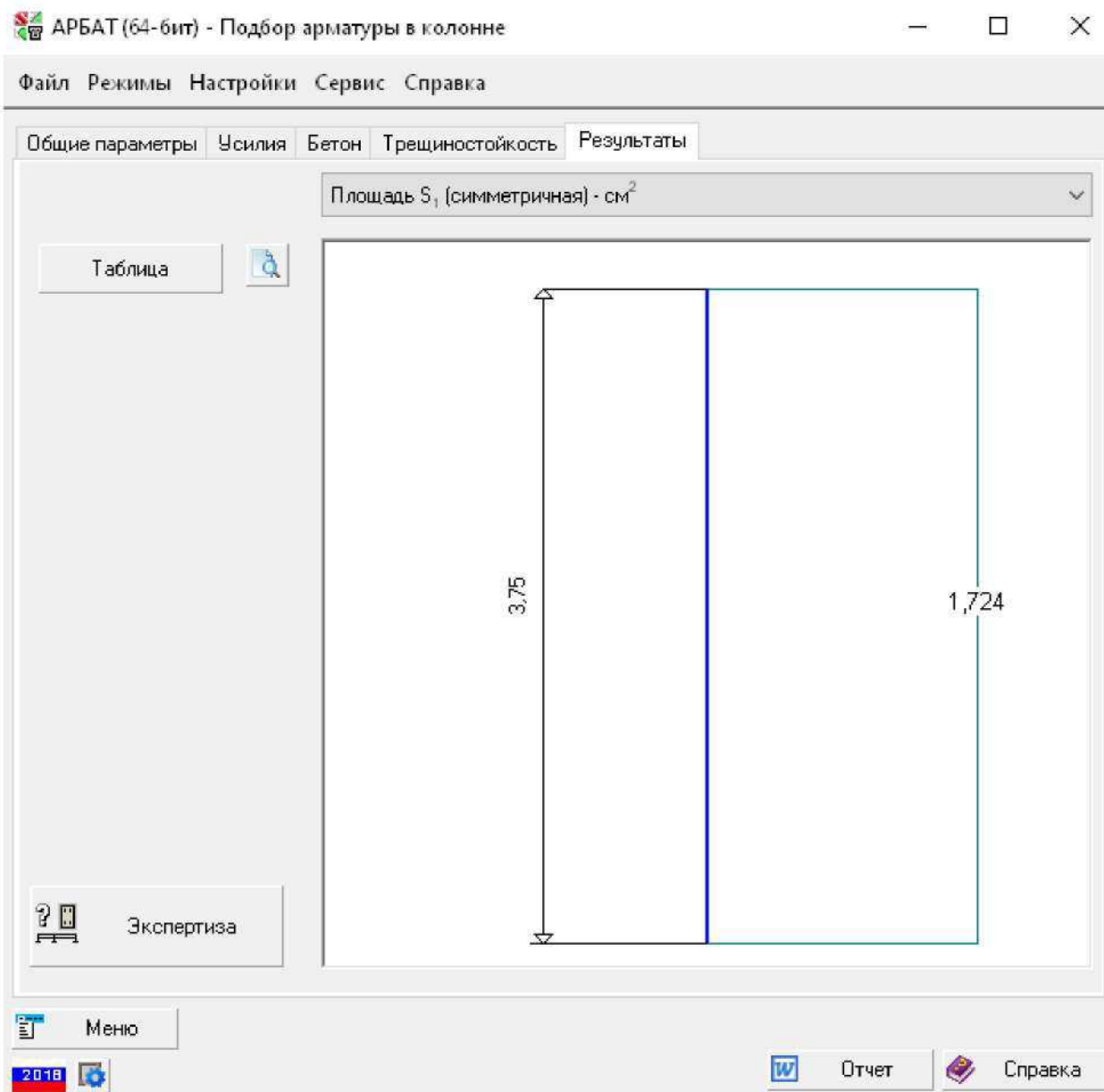


Рисунок 2.5 – Задание параметров бетона



Результаты армирования

Участок	Тип	Несимметричное армирование			Симметричное армирование	
		AS ₁	AS ₂	%	AS ₁	%
		см ²	см ²		см ²	
1	суммарная	1,724	1,724	0,227	1,724	0,227
	трещины					

Рисунок 2.6 – Результаты подбора армирования

Далее экспортируем результаты подбора армирования в функцию «экспертиза колонны». На рисунке 2.7 изображена схема подобранного армирования для прохождения экспертизы.

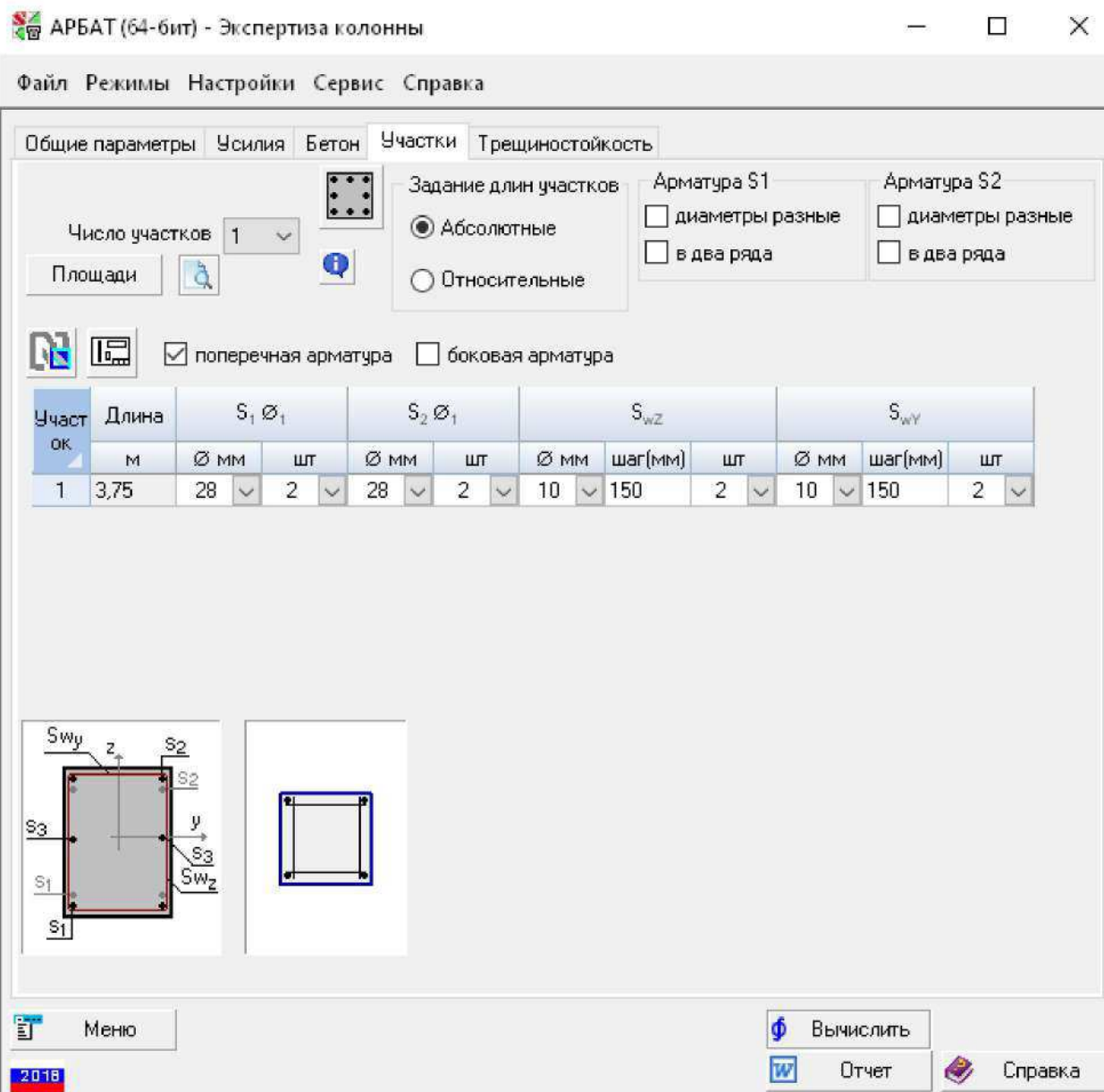


Рисунок 2.7 – Отображение армирования колонны по результатам подбора

После задания исходных данных была произведена экспертиза подобранного армирования. Результаты экспертизы изображены на рисунке 2.8.

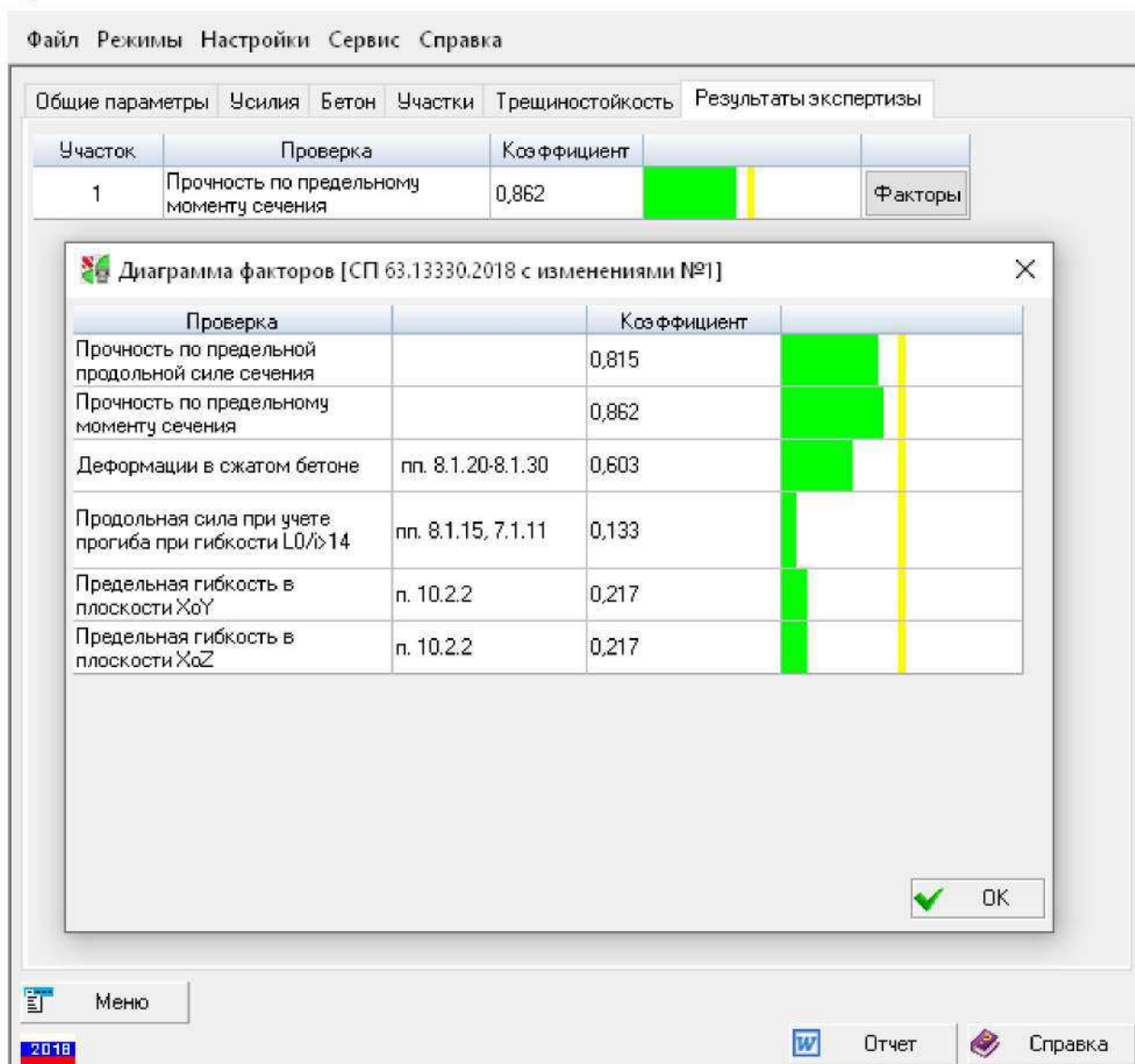


Рисунок 2.8 – Результаты экспертизы колонны с подобранным армированием

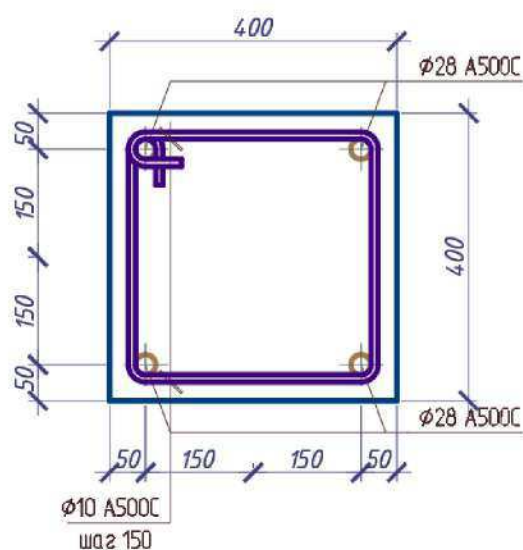


Рисунок 2.9 – Изображение окончательного поперечного сечения колонны

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

Продольное армирование колонны производить арматурой А500С диаметром 28мм 4 стержня. Защитный слой арматуры 20мм.

Поперечное армирование принимаем хомуты для продольного армирования из арматуры А500С диаметром 10мм с шагом 150мм с учащением шага до 100мм в приопорных зонах.

Изображение окончательного поперечного сечения колонны изображены на рисунке 2.9.

2.11. Подбор армирования участка плиты в осях 6-7/Д

Статический расчет плиты перекрытия здания был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Для расчета участка перекрытия был выбран участок плиты в осях 6-7/В-Д т.к. он имеет наибольшие пролеты между вертикальными несущими элементами. Участок имеет прямоугольную форму размерами 7,2м x 8,2м. Для расчёта принято решение, создать прямоугольную сетку пластинчатых элементов размером 0,6м x 0,6м. условием закрепления плиты в расчётной схеме будут жесткие связи в местах сопряжения с колоннами и стенами. Расчетная плиты перекрытия представлена на рисунке 2.10 и 2.11.

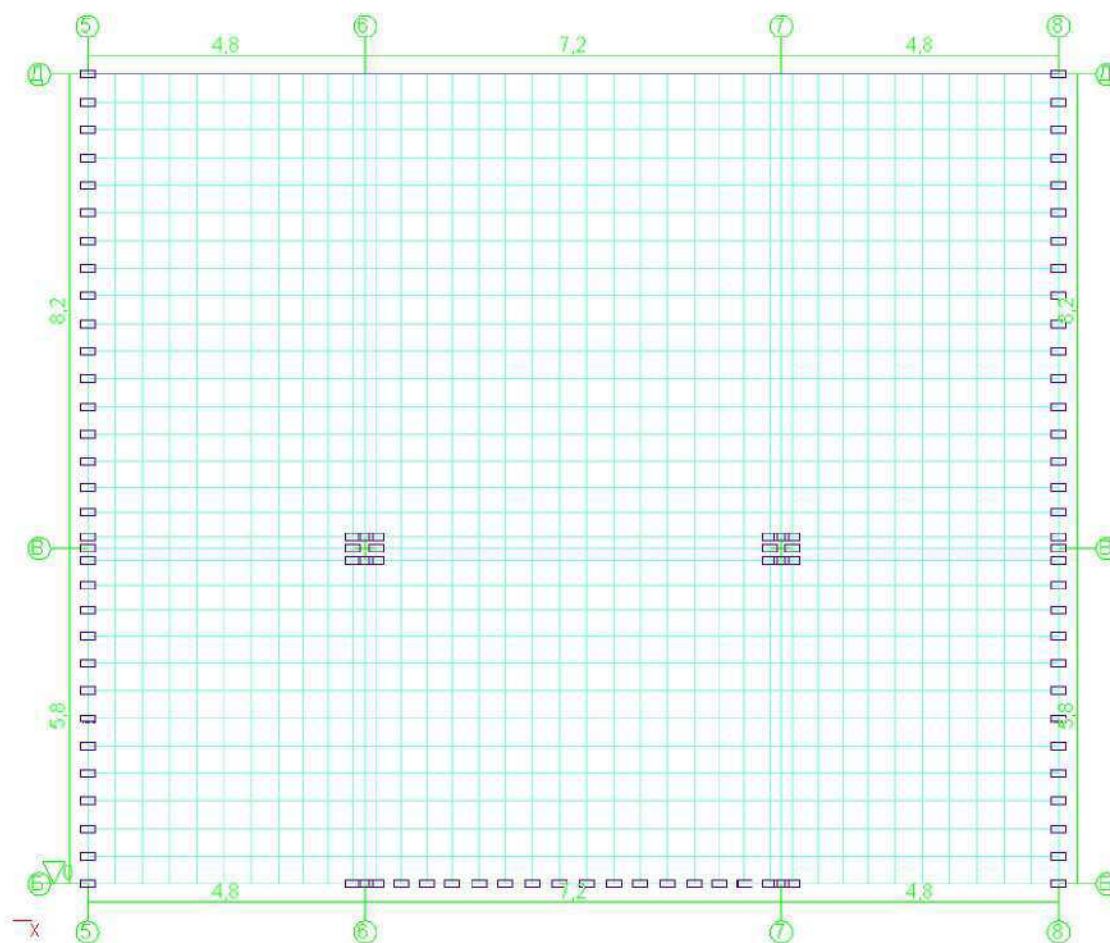


Рисунок 2.10 – Расчетная схема плиты перекрытия в плоскости

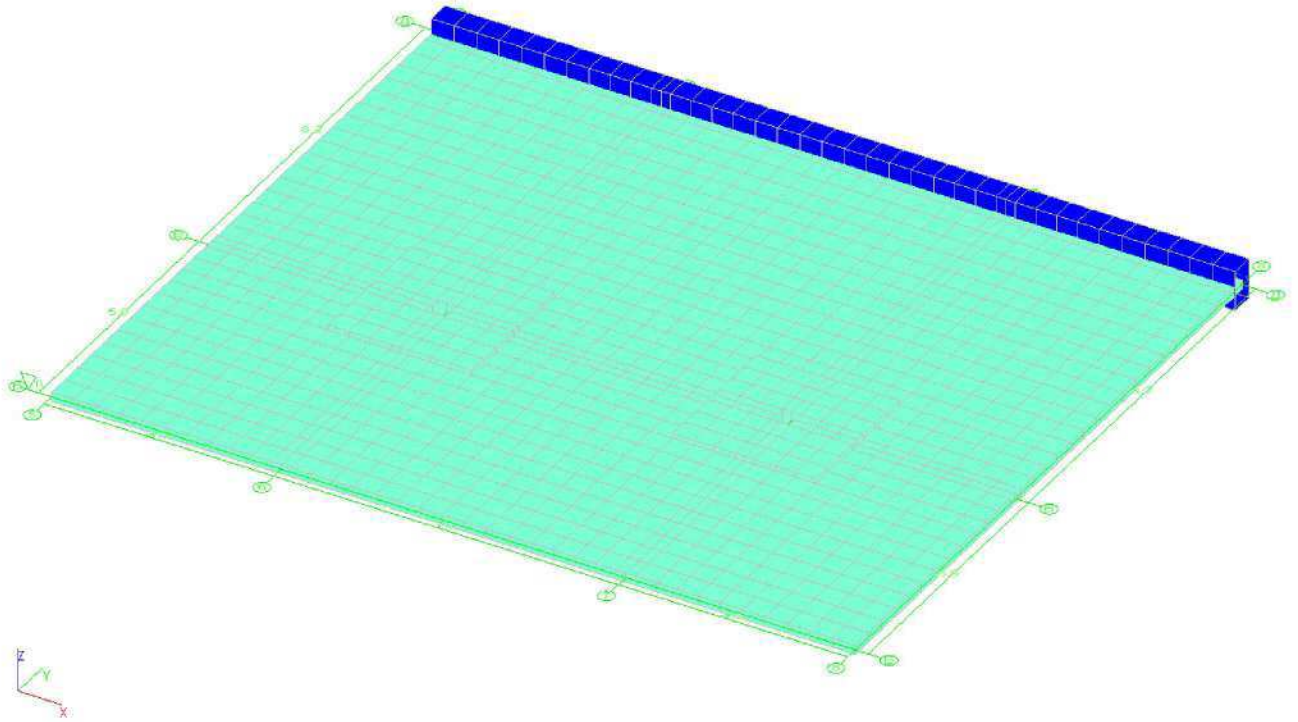


Рисунок 2.11 – Расчетная схема плиты перекрытия в пространстве

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

Загружение № 1: Собственный вес

Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.12.

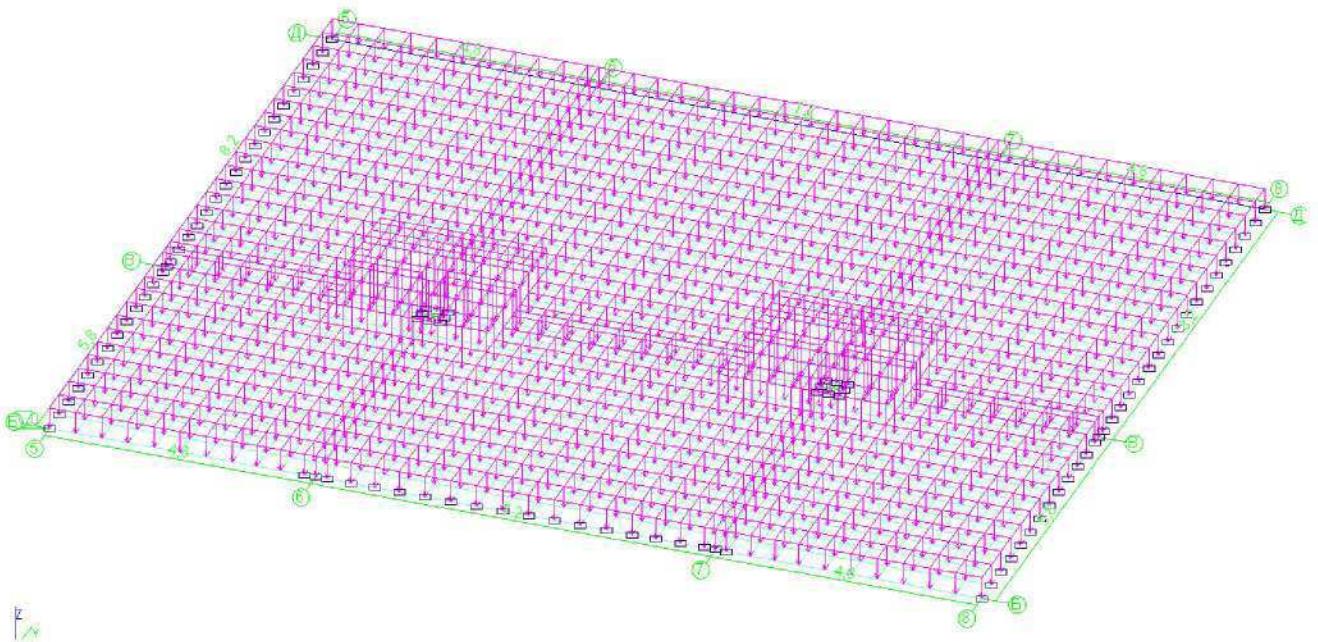


Рисунок 2.12 – Визуальная картина загрузки №1

Загружение № 2: Постоянная нагрузка (Полы и перегородки)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значение нагрузок берем по таблице 2.3 данного отчета. Значение нагрузки равно $6,76 \text{ кН/м}^2$. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.13.

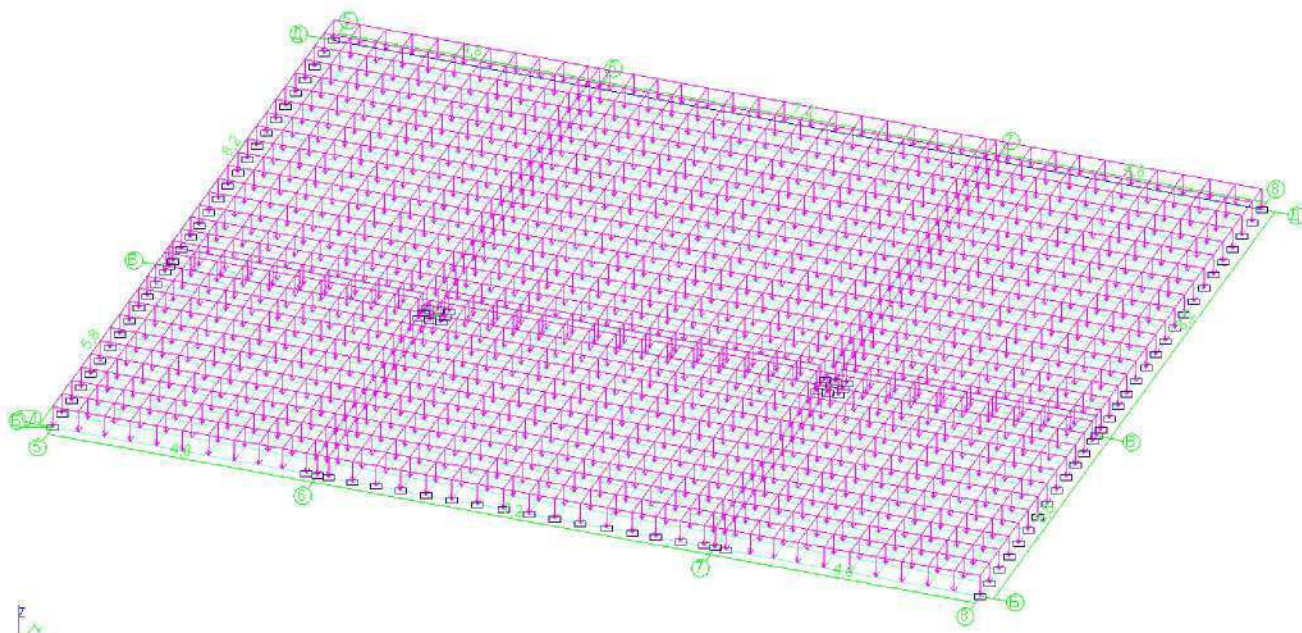


Рисунок 2.13– Визуальная картина загрузки №2

Загрузка № 3: Кратковременная нагрузка (Полезная нагрузка на перекрытия)

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на элементы перекрытия согласно таблице 2.1 данного отчета. Значение нагрузки равно $3,6 \text{ кН/м}^2$. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.14.

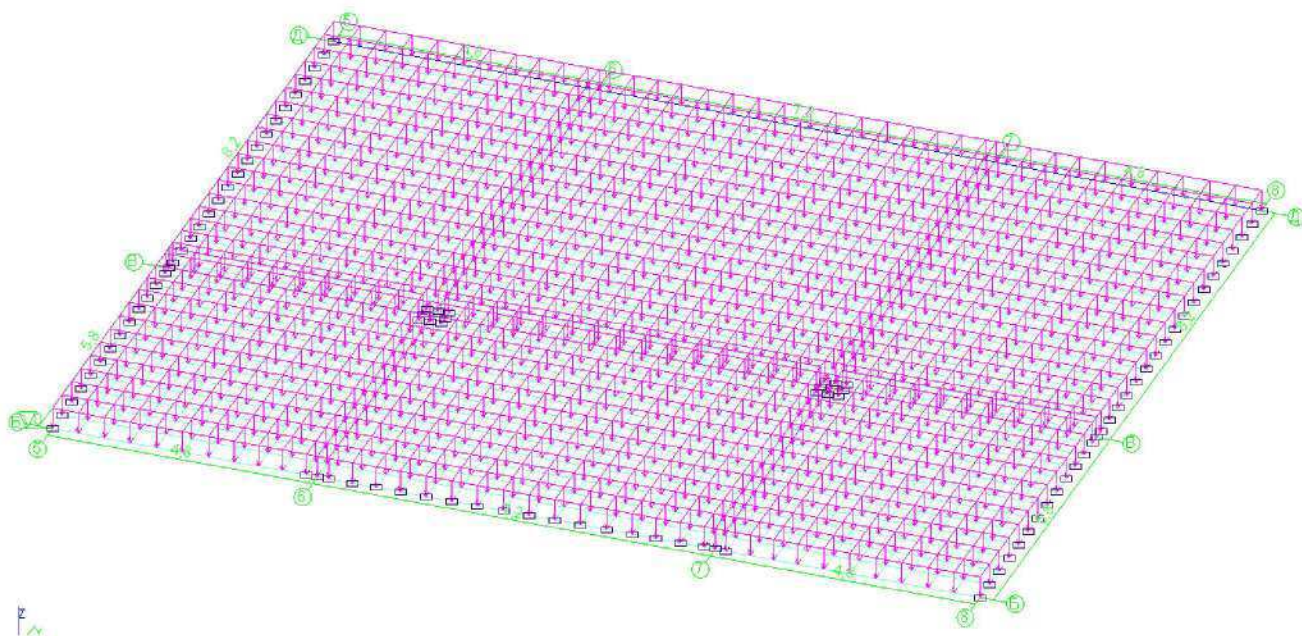


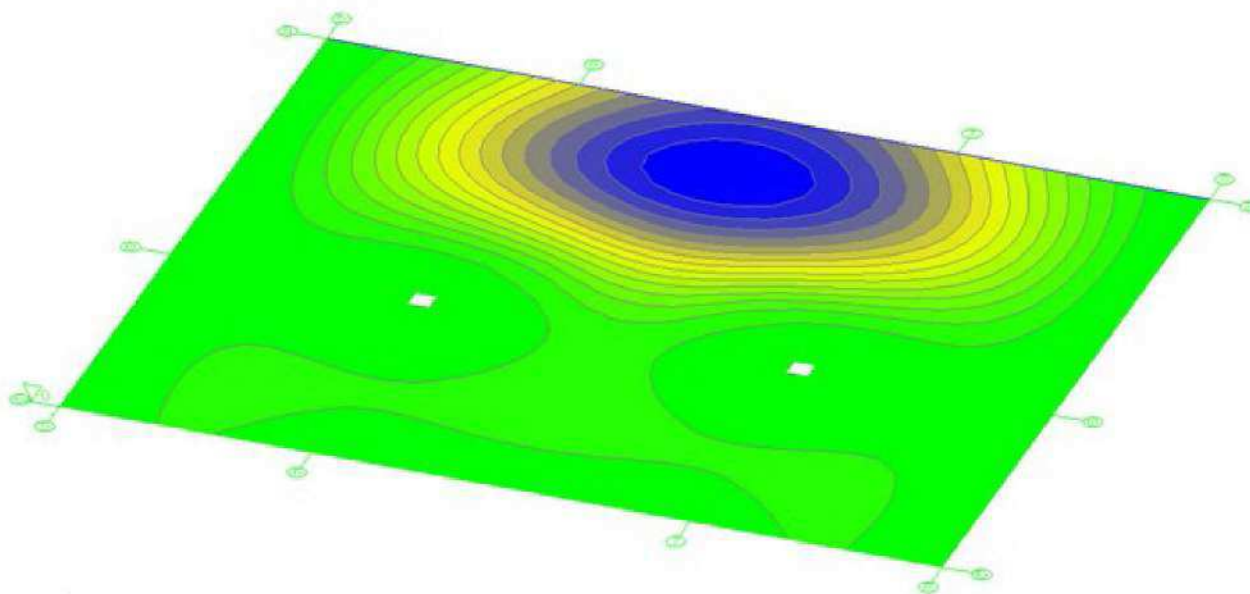
Рисунок 2.14– Визуальная картина загрузки №3

Все нагрузки, кроме загрузки №1 имеют коэффициент надёжности по нагрузке равный 1,0 поскольку схема загрузалась расчётными значениями нагрузок.

Далее мы произвели линейный расчёт с учетом вышеописанной комбинаций нагрузок в программном комплексе SCAD Office.

2.12. Результаты расчета плиты перекрытия в ПК SCAD

Произведем линейный расчет в программном комплексе SCAD Office. На рисунке 2.15 изображены значения прогибов плиты от комбинации нагрузок. Изополя внутренних напряжений представлены на рисунках 2.16, 2.17, 2.18, 2.19. Подробный отчет расчета в ПК SCAD Office представлен в Приложении Д.



Перемещения			
Z			
	мм	мм	
<input checked="" type="checkbox"/>	-15,02	-14,08	36
<input checked="" type="checkbox"/>	-14,08	-13,14	58
<input checked="" type="checkbox"/>	-13,14	-12,2	61
<input checked="" type="checkbox"/>	-12,2	-11,26	57
<input checked="" type="checkbox"/>	-11,26	-10,32	72
<input checked="" type="checkbox"/>	-10,32	-9,38	78
<input checked="" type="checkbox"/>	-9,38	-8,45	73
<input checked="" type="checkbox"/>	-8,45	-7,51	80
<input checked="" type="checkbox"/>	-7,51	-6,57	81
<input checked="" type="checkbox"/>	-6,57	-5,63	84
<input checked="" type="checkbox"/>	-5,63	-4,69	79
<input checked="" type="checkbox"/>	-4,69	-3,75	96
<input checked="" type="checkbox"/>	-3,75	-2,82	98
<input checked="" type="checkbox"/>	-2,82	-1,88	115
<input checked="" type="checkbox"/>	-1,88	-0,94	356
<input checked="" type="checkbox"/>	-0,94	0	732

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.15– Отображение вертикальных прогибов в плите от суммарной комбинации вышеизложенных нагрузок, мм.

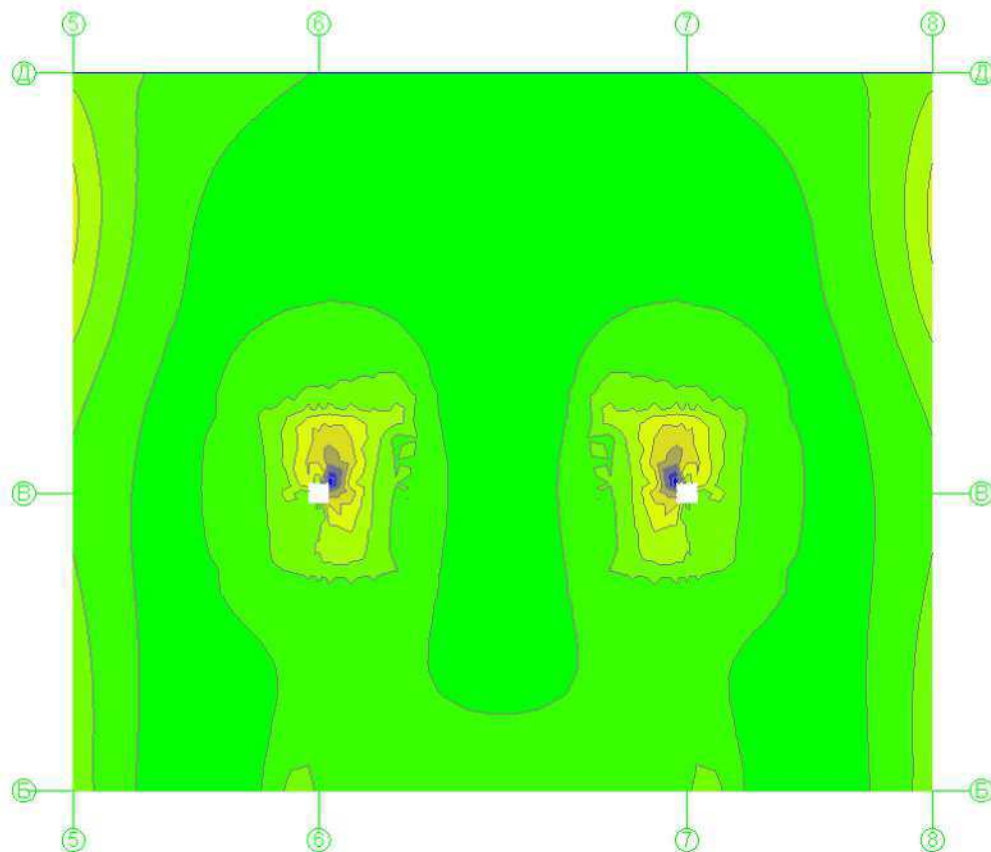


Рисунок 2.16 – Изополя напряжений от крутящих моментов M_x , кН·м/м.

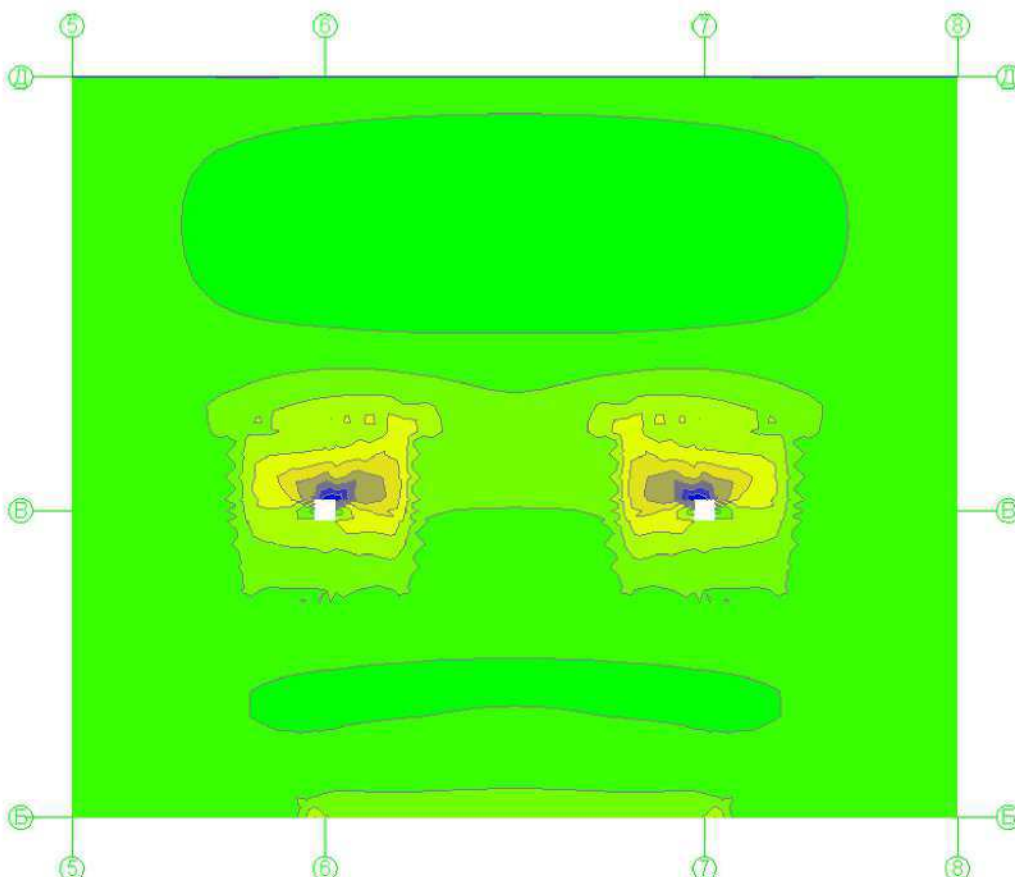


Рисунок 2.17 – Изополя напряжений от крутящих моментов M_y , кН·м/м.

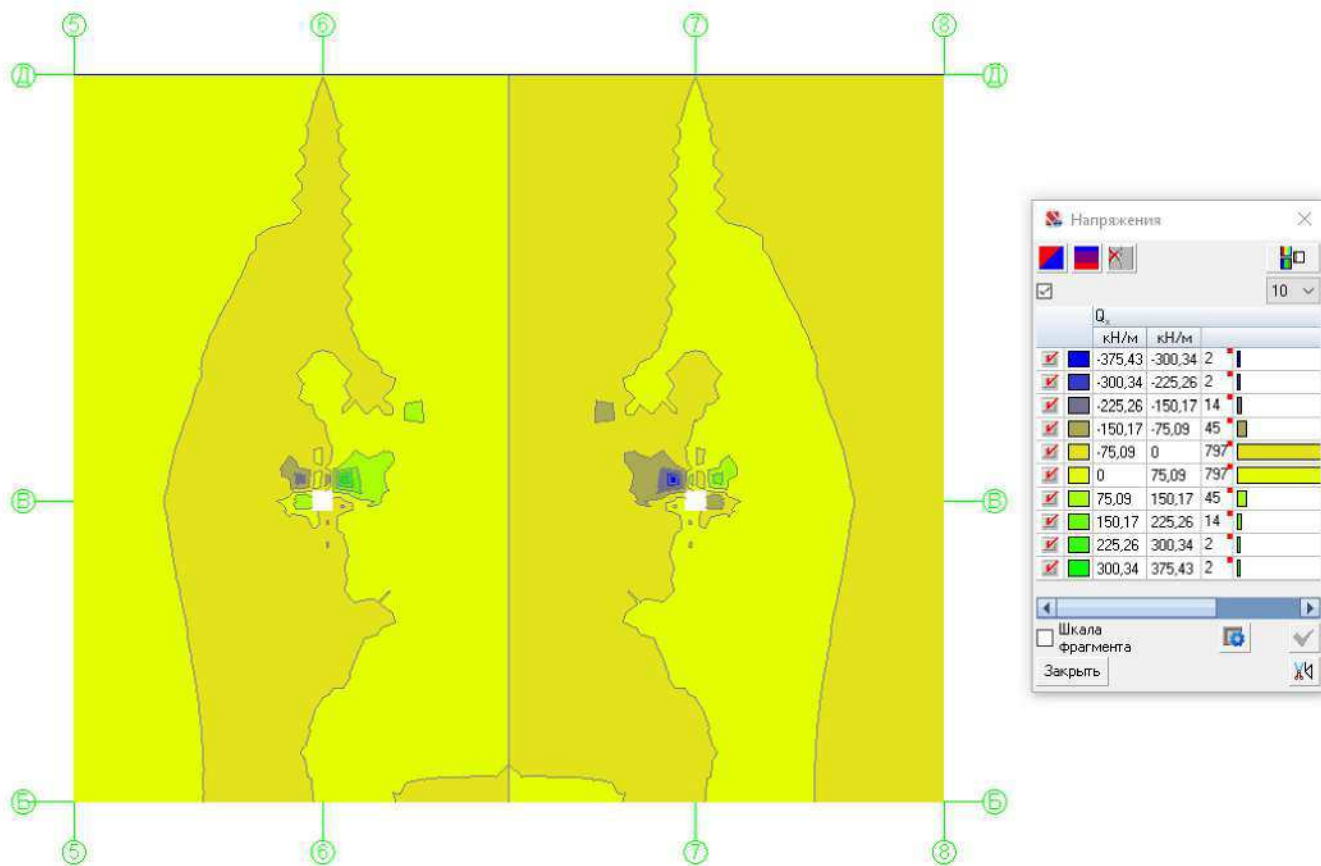


Рисунок 2.18 – Изополя напряжений от перерезывающих сил Q_x , кН/м.

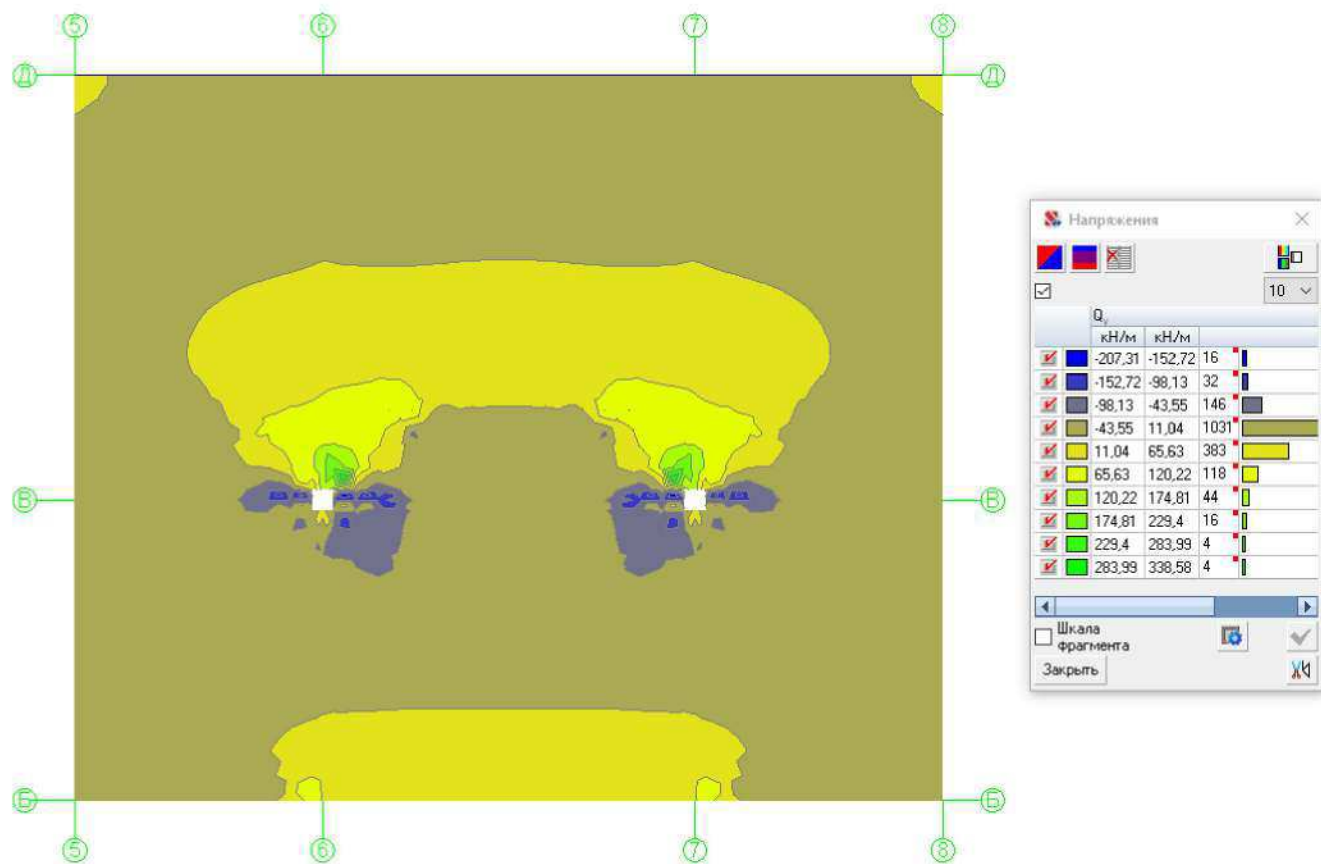


Рисунок 2.19 – Изополя напряжений от перерезывающих сил Q_y , кН/м.

2.13. Подбор армирования плиты перекрытия

В программном комплексе SCAD выполнен подбор арматуры капителей и плиты перекрытия первого этажа. На рисунках 2.20-2.23 изображены результаты армирования плиты, а на рисунках 2.24-2.27 изображены результаты армирования капителей.

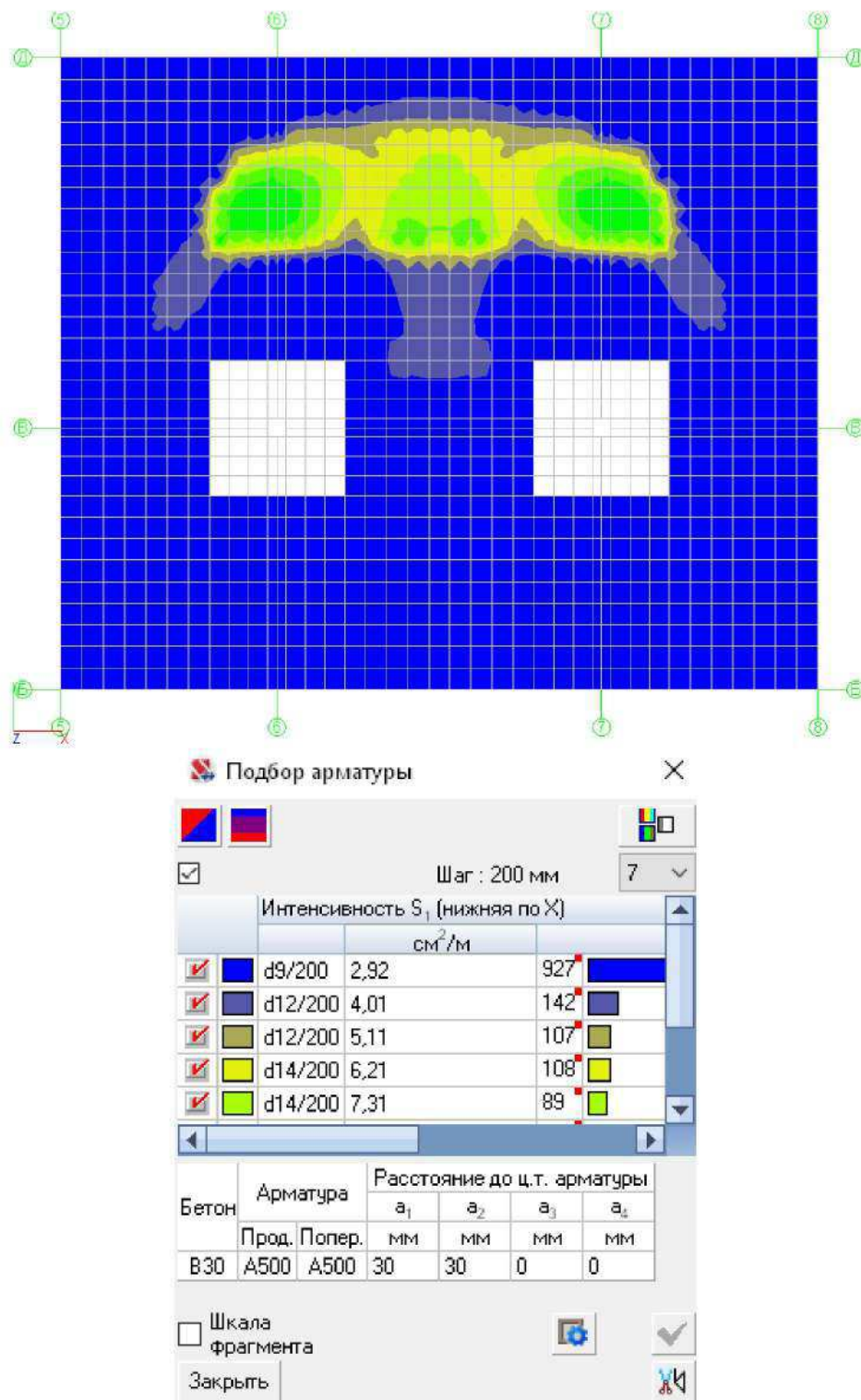
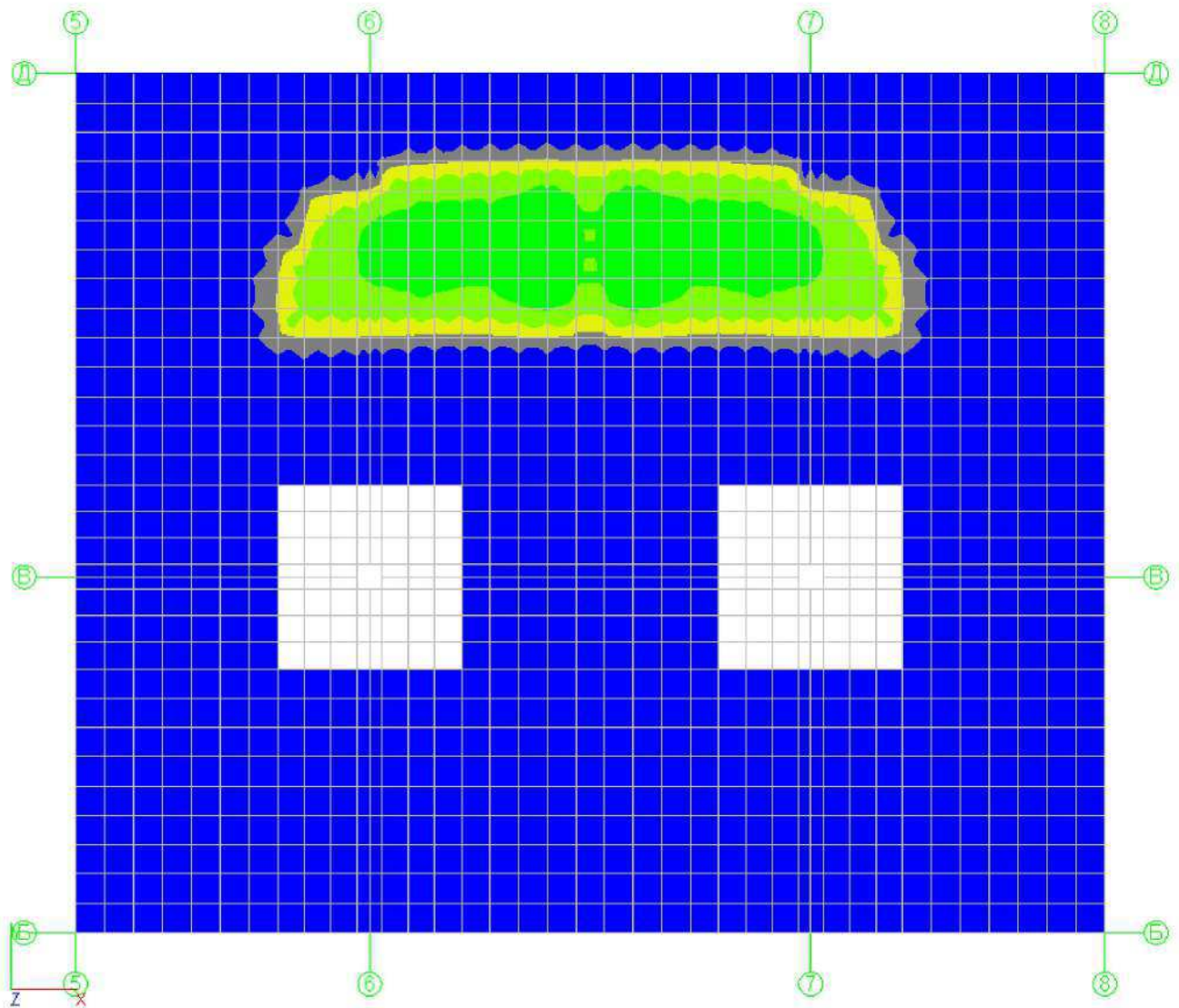


Рисунок 2.20 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси X



Подбор арматуры

Шаг : 200 мм

Интенсивность S_3 (нижняя по Y)

		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d9/200	2,85	886
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,89	77
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,92	35
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	5,95	27
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	6,99	23

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
B30	A500	A500	30	30	0	0

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.21 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси Y

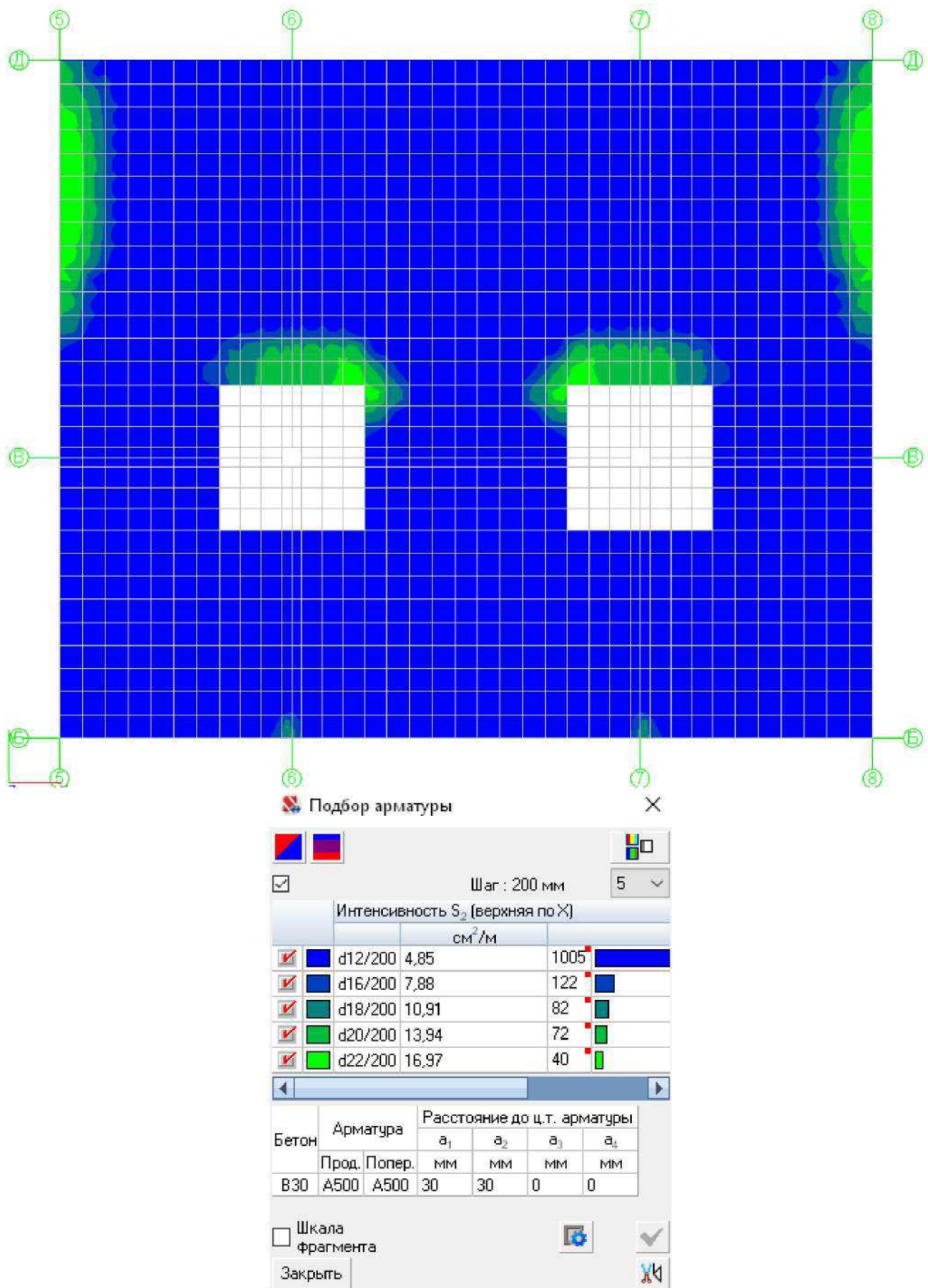
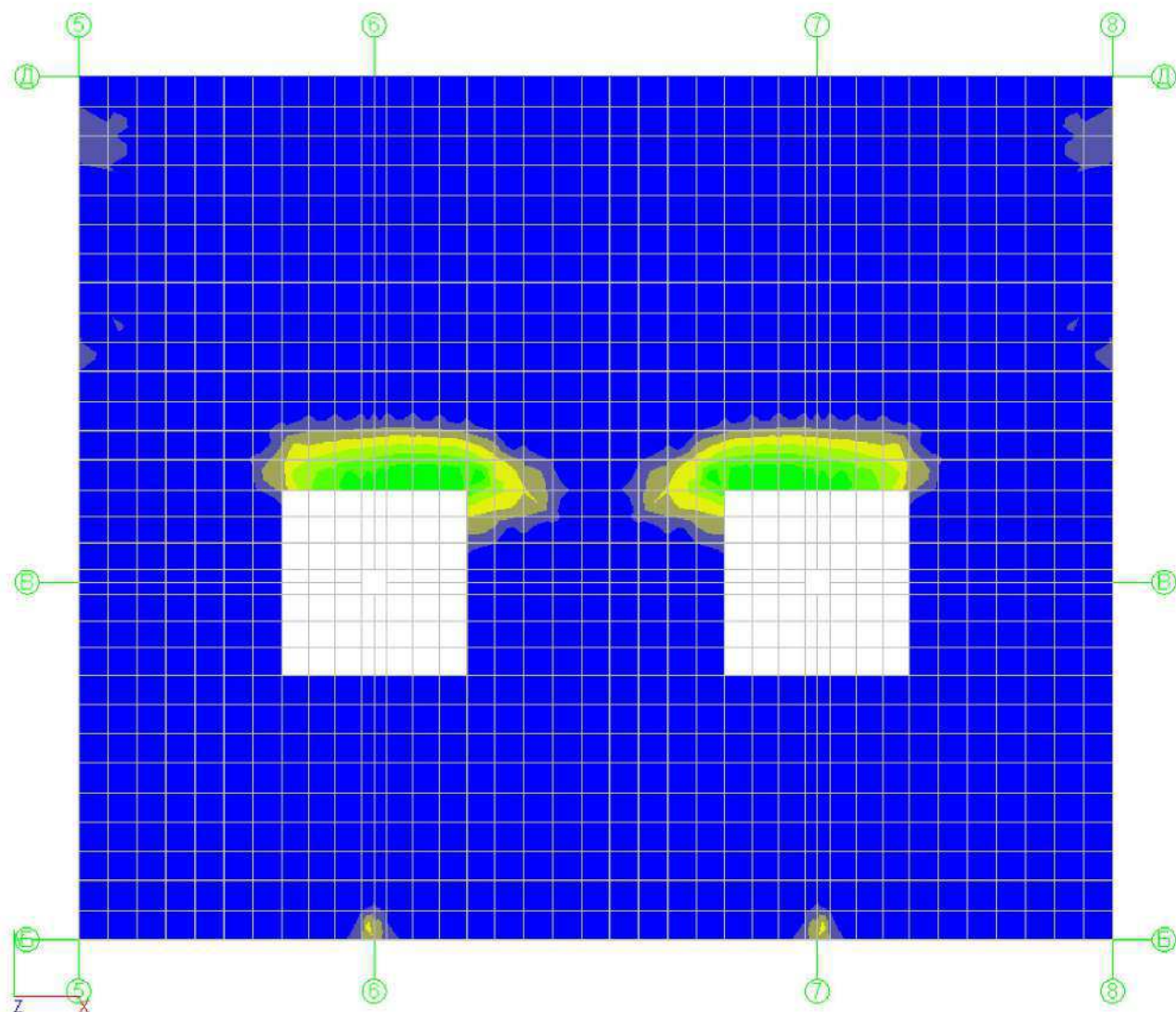


Рисунок 2.22 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси X



Подбор арматуры ✕

Шаг : 200 мм 7 ▾

Интенсивность S_x (верхняя по Y)

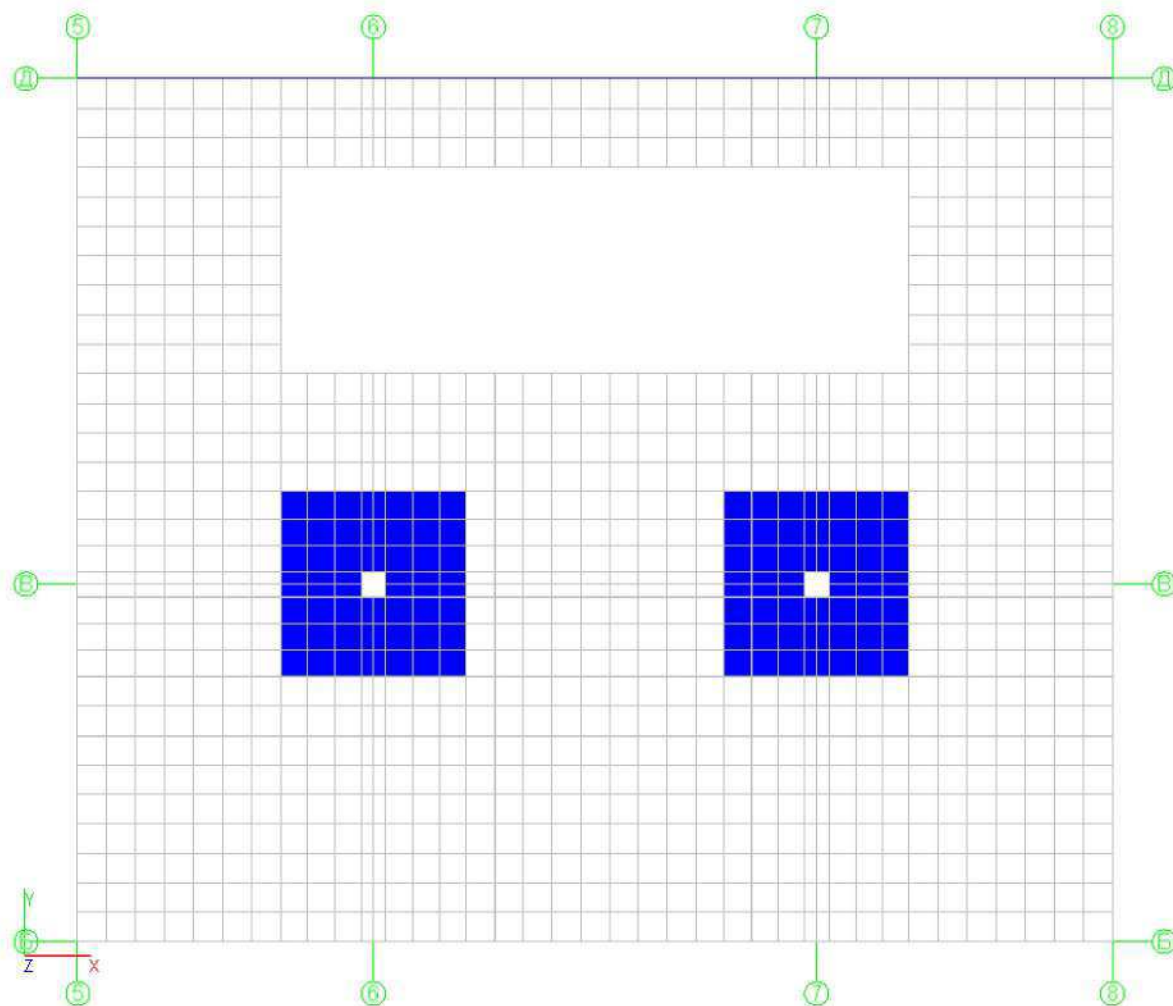
		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5,39	1037
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,96	98
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	12,53	60
<input checked="" type="checkbox"/>	d22/200	16,1	38
<input checked="" type="checkbox"/>	d25/200	19,67	32

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
	мм	мм	мм	мм	мм	мм
В30	A500	A500	30	30	0	0

Шкала фрагмента

Закреть ✔

Рисунок 2.23 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси Y



Подбор арматуры

Шаг : 100 мм

Интенсивность S_1 (нижня по X)

	см ² /м		
<input checked="" type="checkbox"/>	3,77	3,77	240

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	а ₁	а ₂	а ₃	а ₄
	мм	мм	мм	мм	мм	мм
B30	A500	A500	30	30	0	0

Шкала фрагмента

Закрывать

Рисунок 2.24 – Результат подбора арматуры нижней сетки капителей по направлению оси X

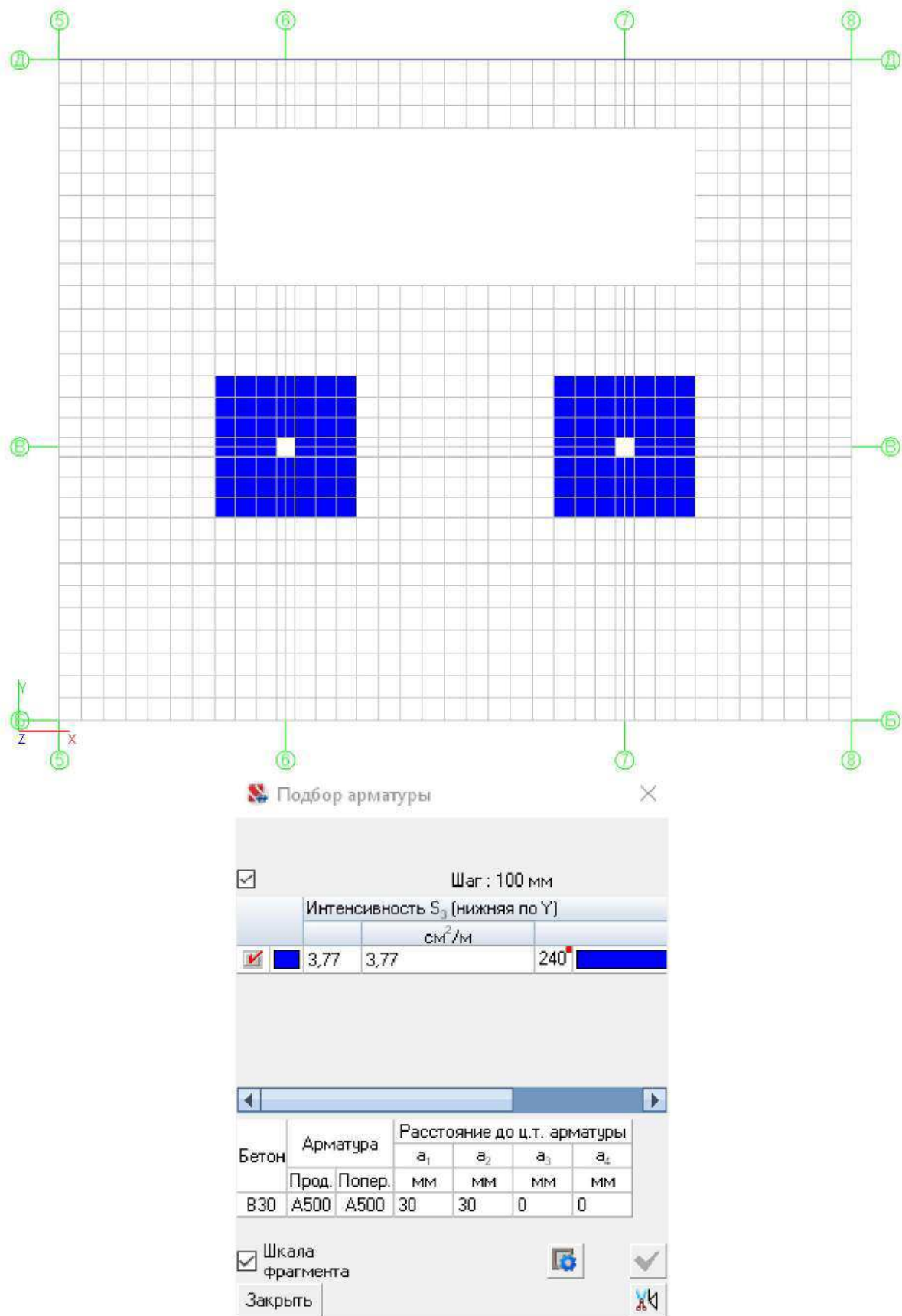
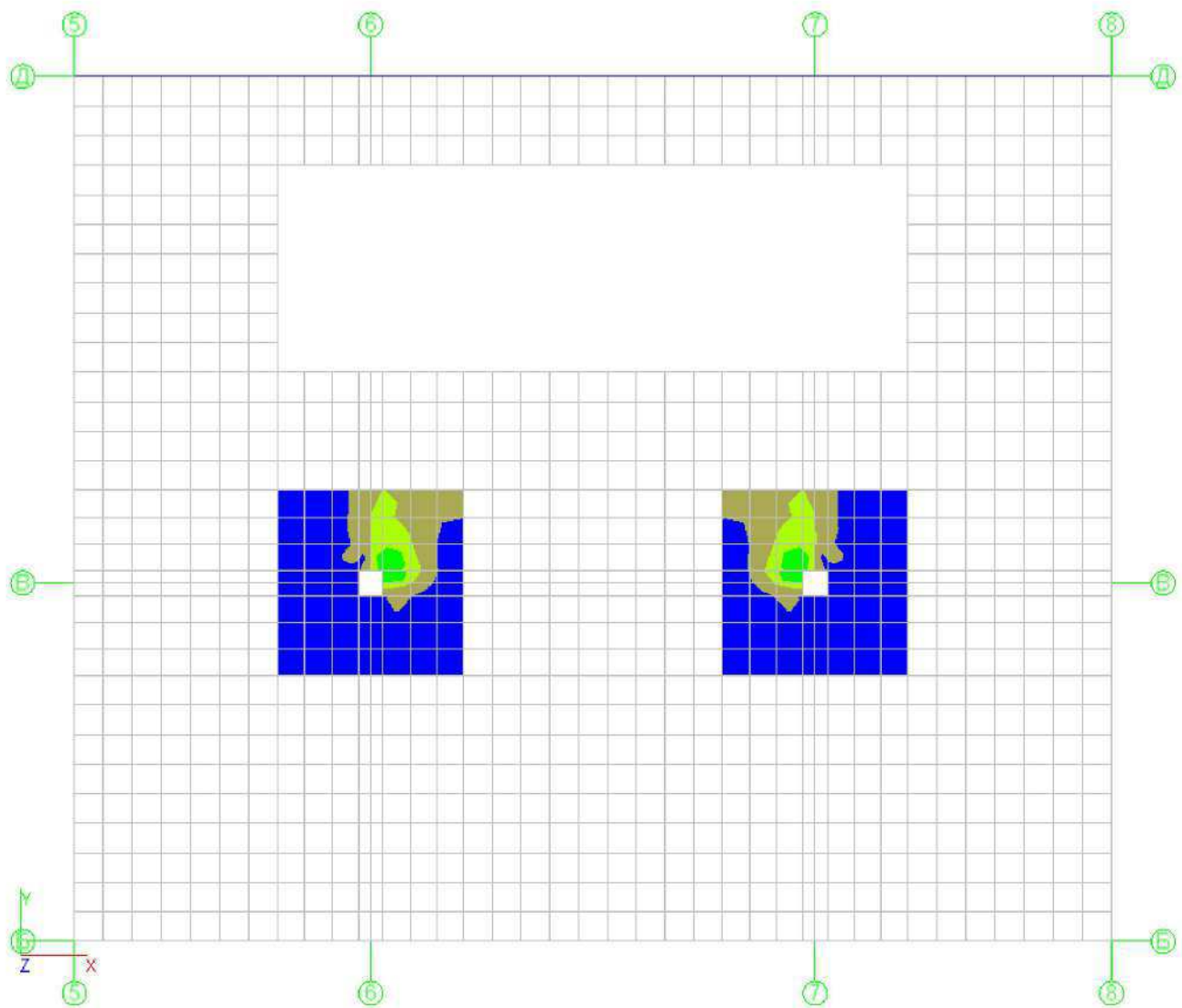


Рисунок 2.25 – Результат подбора арматуры нижней сетки капителей по направлению оси Y



Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 4

Интенсивность S_2 (верхняя по X)

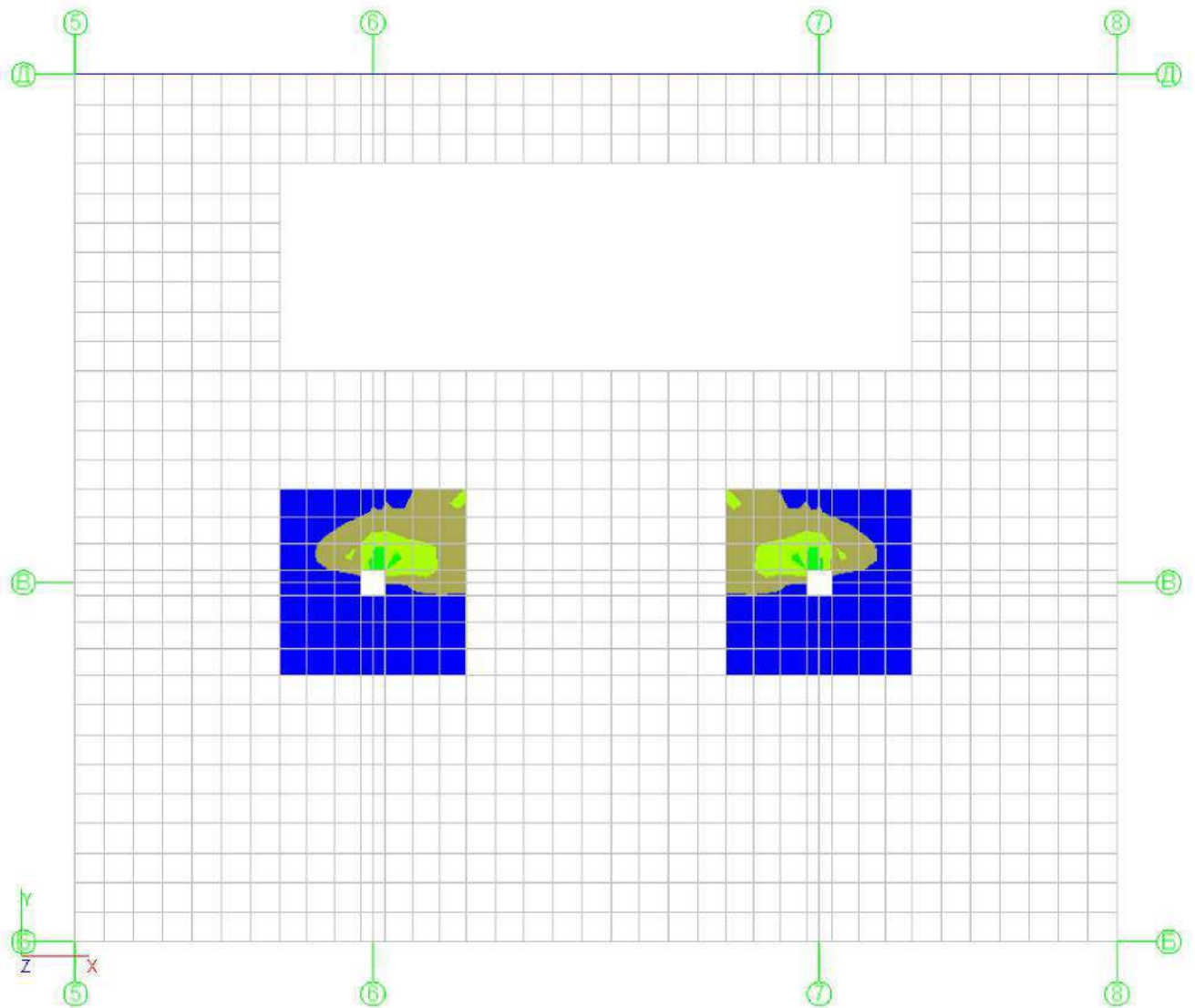
		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	5,9	188
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,02	88
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	10,15	60
<input checked="" type="checkbox"/>	d18/200	12,27	12

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a_1	a_2	a_3	a_4
	мм	мм	мм	мм	мм	мм
B30	A500	A500	30	30	0	0

Шкала фрагмента

Закрывать

Рисунок 2.26 – Результат подбора арматуры верхней сетки капителей по направлению оси X



Подбор арматуры X

Шаг : 200 мм 4 ▾

Интенсивность S_d (верхняя по Y)

		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	■ d14/200	6,85	180 ■
<input checked="" type="checkbox"/>	■ d16/200	9,93	104 ■
<input checked="" type="checkbox"/>	■ d20/200	13,01	48 ■
<input checked="" type="checkbox"/>	■ d22/200	16,09	12 ■

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a_1	a_2	a_3	a_4
B30	A500	A500	30	30	0	0

Шкала фрагмента ⚙️ ✓

Закрывать ✂️

Рисунок 2.27 – Результат подбора арматуры верхней сетки капителей по направлению оси Y

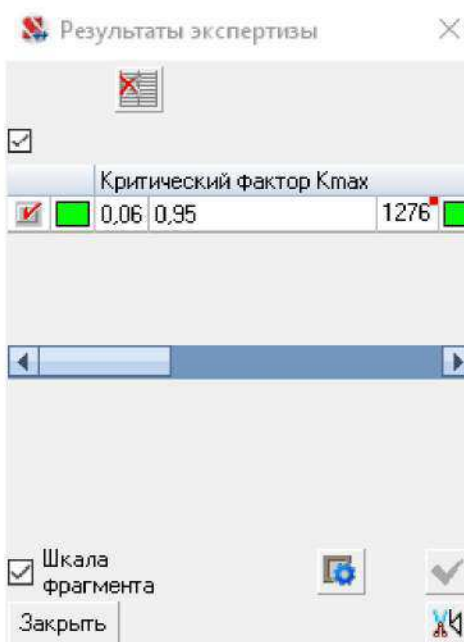
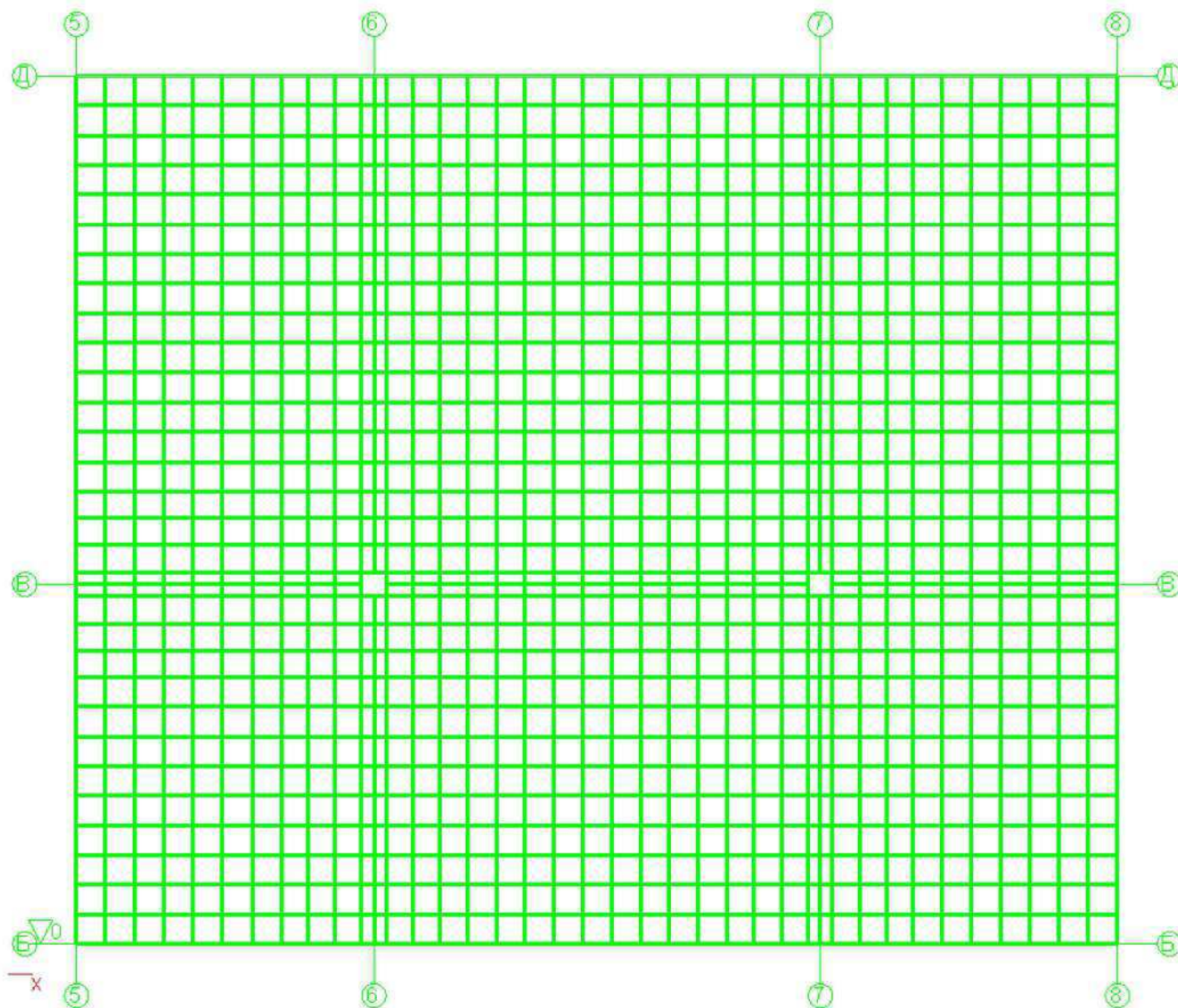


Рисунок 2.28 Результаты проверки выбранного армирования плиты перекрытия ПК SCAD

Вывод: Расчет армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см²). По результатам подбора принимаем следующее армирование плиты перекрытия:

Нижние сетки плиты выполнить из арматуры А500С диаметром 14мм с шагом 200мм. В серединах пролётов выполнить дополнительное армирование стержнями арматуры А500С диаметром 14мм с шагом 200мм.

Верхние сетки выполнить из арматуры А500С диаметром 12мм с шагом 200мм. В местах примыкания к колоннам и диафрагмам жесткости плиты перекрытия выполнить дополнительное армирование арматурой А500С диаметром 22мм с шагом 200мм.

Верхнее армирование капителей принять аналогичным армированию плиты.

Нижнее армирование капителей выполнить из сеток арматура А500С диаметром 10мм с шагом 100мм.

Поперечное армирование капителей выполнить скобяными деталями из арматуры А240 диаметром 8мм.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Намечаемый к проектированию и строительству объект: Бизнес-центр в жилом массиве в г. Красноярск. Город расположен на обоих берегах Енисея на стыке Западносибирской равнины, Среднесибирского плоскогорья и Саянских гор, в котловине, образованной самыми северными отрогами Восточного Саяна. Высота над уровнем моря — 287 метров.

Согласно геоморфологическому районированию, район проектирования расположен в пределах надпойменной террасы р. Енисей. На период изысканий территория площадки спланирована, свободна от застройки.

Рельеф участка изысканий относительно ровный, искусственно спланирован насыпными грунтами.

Климат резко континентальный с большой годовой (38°С) и суточной (12°-14°С) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатическая зона –1, подрайон 1В.

Температура воздуха. Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет 0.5°-0.6°С. Самым холодным месяцем в году является январь – минус 17°С, самым жарким является июль – плюс 18.4°С. Абсолютный минимум минус 53°С, абсолютный максимум плюс 36°С.

Наибольшие суточные колебания температуры воздуха наблюдаются в июне-июле 8.3-8.1 °С, наименьшие в ноябре (2.2 °С) и декабре (1.6 °С).

Переход температуры воздуха через 0°С осенью происходит в начале последней декады октября, весной в первой декаде апреля. Продолжительность безморозного периода 118 дней.

Тепловой режим почвы определяется радиационным и тепловым балансом ее поверхности и зависит от температуры воздуха, механического состава почвы, ее влажности, наличия растительного и снежного покрова. Годовой ход температуры почвы аналогичен годовому ходу температуры воздуха. Отрицательные температуры на поверхности почвы отмечаются с ноября по март, положительные – с апреля по октябрь.

Температуры ниже 0°С отмечаются на глубине 20см с ноября, на глубине 40 и 80см - с декабря по апрель, а на глубине 160см - с февраля по май. Средняя глубина проникновения температуры 0°С в суглинистых грунтах колеблется от 66 см в ноябре до 276 см в марте. На глубине 320 см средние месячные температуры положительны в течение всего года. Нормативная глубина сезонного промерзания для глинистых грунтов составляет 250см

Относительная влажность воздуха является показателем насыщения воздуха водяным паром. Наиболее низкая относительная влажность (53-62 %) наблюдается в апреле-июне, наиболее высокая относительная влажность (72-76 %) наблюдается в августе и ноябре-декабре. Относительная влажность воздуха 80 % и более служит характеристикой влажных дней, 30 % и менее – засушливых. Наибольший дефицит влажности отмечается в июне-июле. По степени влажности рассматриваемая территория относится к сухой зоне.

В сумме за год с поверхности почвы и снега может испариться 362 мм воды, а при неограниченном ее запасе максимально возможное испарение равно 639 мм.

Снежный покров очень редко устанавливается сразу. Средняя дата появления снежного покрова 16 октября, самая ранняя 4 сентября, самая поздняя 9 ноября. Средняя многолетняя дата образования устойчивого снежного покрова 4 ноября. Высота снежного покрова в разные годы колеблется, наибольшая составляет 69см. Средняя дата схода снежного покрова приходится на 4 апреля, самая поздняя на 20 мая, дата схода снежного покрова 1 мая. Район гололедности – II, толщина стенки гололеда – 10мм.

Ветер и режим ветра непосредственно связаны с распределением атмосферного давления и его сезонными изменениями. Характерна однородность режима ветра в течение всего года. Преобладающее направление ветра юго-западное и западное, совпадает с направлением долины р. Енисей. Повторяемость юго-западных ветров велика в течение всего года (30-53%). На эти же направления приходится и наибольшие средние скорости. Минимальных значений скорость ветра достигает в июле и августе (2.5-2.7 м/с). Наибольшие средние значения скорости (4-5 м/с) приходится на апрель, май, октябрь и ноябрь. В период прохождения циклонов скорость ветра достигает 8-11 м/с, отдельные порывы бывают до 30 м/с. Сильные ветры со скоростью 15 м/с и более наблюдаются в течение всего года. Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Красноярск - опытное поле 2.8м/с, ветровой район - II.

Снеговой район III, расчетное значение веса снежного покрова 180 кгс/м²

(согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

Ветровой район III, нормативное значение ветрового давления 38 кгс/м² (согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

Тип местности С, согласно пункту 11.1.6 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”.

Гололедный район III с толщиной стенки гололеда 10 мм (согласно таблице 12.1 СП 20.13330.2011 “Нагрузки и воздействия”).

3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства

Радиационные аномалии в районе работ не обнаружены, радиационная обстановка на месте строительства может быть охарактеризована как благоприятная.

Сейсмичность района изысканий согласно СП 14.13330.2011 составляет: для объектов массового строительства (карта ОСР-97 А) - 6 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-97 В) - 6 баллов, для особо ответственных объектов (карта ОСР-97 С) – 8 баллов.

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

Согласно инженерно-геологическому разрезу, участок работ сложен следующими видами грунтов:

ИГЭ-1. Насыпной грунт.

ИГЭ-2. Суглинок полутвердый, просадочный.

ИГЭ-3. Супесь твердая.

ИГЭ-4. Суглинок твердый.

Грунты в пределах площадки изысканий характеризуются как неагрессивные по отношению к бетону марки W4 по водопроницаемости.

По результатам исследований установлено, что грунты обладают низкой агрессивностью к алюминиевым оболочкам кабелей и средней к свинцовым оболочкам кабелей, средней активностью по отношению к углеродистой стали

3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства

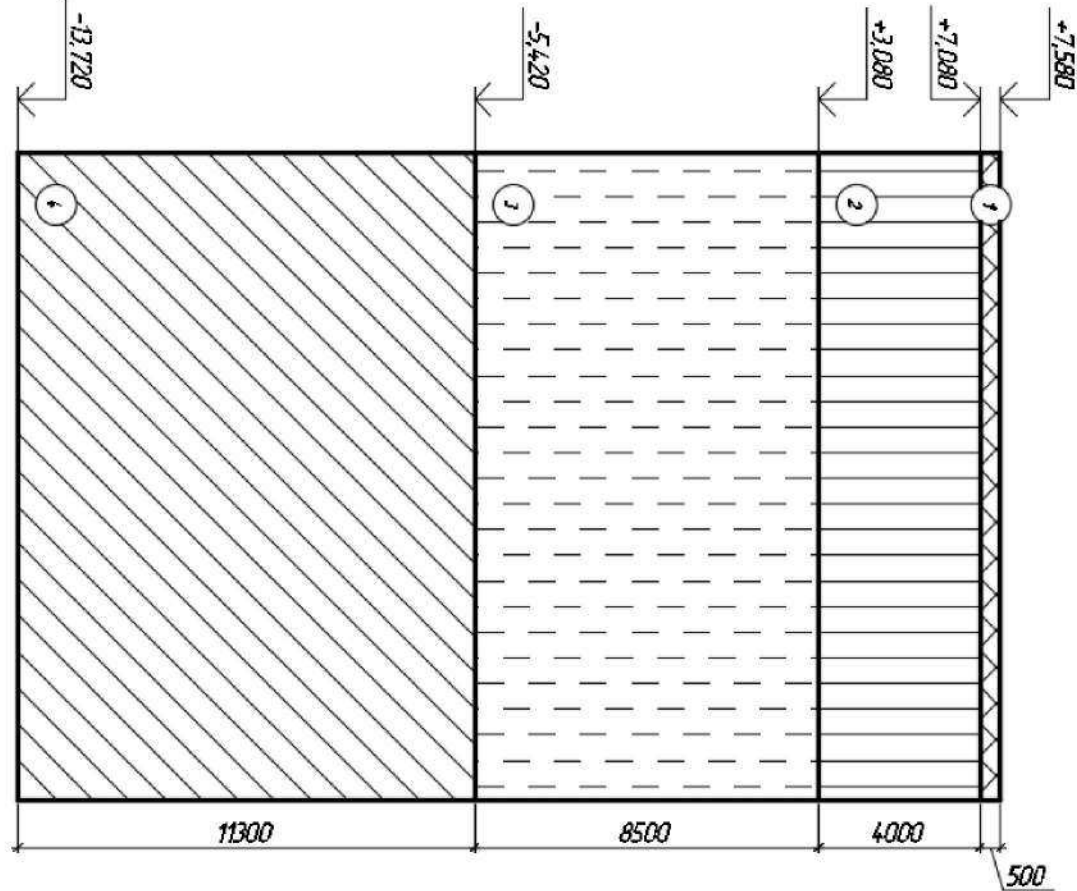
В результате проведенных изысканий, в толще грунтов до разведанной глубины 21,3 м не встречены водоносные горизонты.

3.5 Исходные данные

3	2	1	№ ИГЭ
Супесь твёрдая	Суглинок полутвёрдый просадочный	Насыпной грунт	Полное наименование грунта
8,5	4,0	0,5	Мощность слоя, м
0,14	0,15	-	W
1,8	1,7	-	ρ , т/м ³
1,58	2,71	-	ρ_s , т/м ³
2,68	1,47	-	ρ_d , т/м ³
0,69	0,84	-	e
0,54	0,48	-	S _r
18,0	17	-	γ , кН/м ³
-	-	-	γ_{sb} , кН/м ³
0,14	0,24	-	W _p
0,18	0,39	-	W _L
0,15	<0	-	I _L
14,2	22	-	c, кПа
23	22	-	φ , град
13,6	14	-	E, МПа
250	225	-	R ₀ , кПа

Таблица 3.1 - Характеристика грунта основания

Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка



4	Суглинок твердый	11,3	0,14	2,1	2,71	1,84	0,47	0,81	21,0	-	0,15	0,23	<0	45	25,8	32,6	300
---	---------------------	------	------	-----	------	------	------	------	------	---	------	------	----	----	------	------	-----

где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e – коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{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; ϕ - угол внутреннего трения; E – модуль деформации; R_0 – расчетное сопротивление грунта.

3.6 Анализ грунтовых условий

1. С поверхности сложен слабый насыпной грунт (0,5 м.).
2. Грунты ИГЭ-2 и ИГЭ-3 просадочные.
3. Подземные воды не обнаружены.

3.7 Нагрузка. Исходные данные

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м² кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкции покрытия					
1	ПВХ мембрана	42	0,0015	1,2	0,08
2	РУФ БАТТС В	42	0,0095	1,2	0,48
3	Плита DRYEX Solid клин	42	0,01495	1,2	0,75
4	Стяжка	42	0,0075	1,3	0,41
5	Плита перекрытия, 200	42	0,5	1,1	23,1
Итого постоянная					24,82
Временная					
	Снеговая	42	0,15	1,4	8,82
Итого временная					8,82
Всего					33,64

Таблица 3.4 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
-------	--------------	----------------------------------	--	------------	-----------------------

Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкций 1го этажа					
1	Плита перекрытия, ж/б, 200 мм	42	0,5	1,1	23,1
2	Конструкция пола	42	0,005	1,2	0,25
Итого на 1 этаж					23,35
Временная					
	Полезная	42	0,15	1,2	7,56
Итого временная					7,56
Всего					30,91

Таблица 3.5 – Нагрузка от колонн

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки				
Нагрузка от колонны (1-4 этаж)				
	Ж/б колонна 400х400х3600(н)	1,44	1,1	1,58
Итого				6,32
Нагрузка от колонны (цоколь)				
	Ж/б колонна 400х400х4050(н)	1,62	1,1	1,78
				1,78
Нагрузка от колонн				8,1

Суммарная нагрузка на фундамент составляет:
 $33,64 + 30,91 \cdot 4 + 8,1 = 165,4 \text{ Т} = 1654 \text{ кН}$.

3.8 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Глубину заложения ростверка d_p принимаем минимальной из конструктивных требований. Высоту ростверка принимаем $h_p = 0,9 \text{ м}$. Отметка подошвы фундамента $d_p = -5,000 \text{ м}$.

Отметку головы сваи принимаем $-4,300 \text{ м}$. Отметка головы после разбивки $-4,550$. Заделка сваи в ростверк происходит на 300 мм .

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок твердый.

Заглубление свай в суглинок твердый должно быть не менее $1,0 \text{ м}$, поэтому длину свай принимаем 6 м . С60.30.

Отметка нижнего конца сваи $-10,400 \text{ м}$.

Сечение сваи принимаем $300 \times 300 \text{ мм}$.

3.9 Определение несущей способности свай

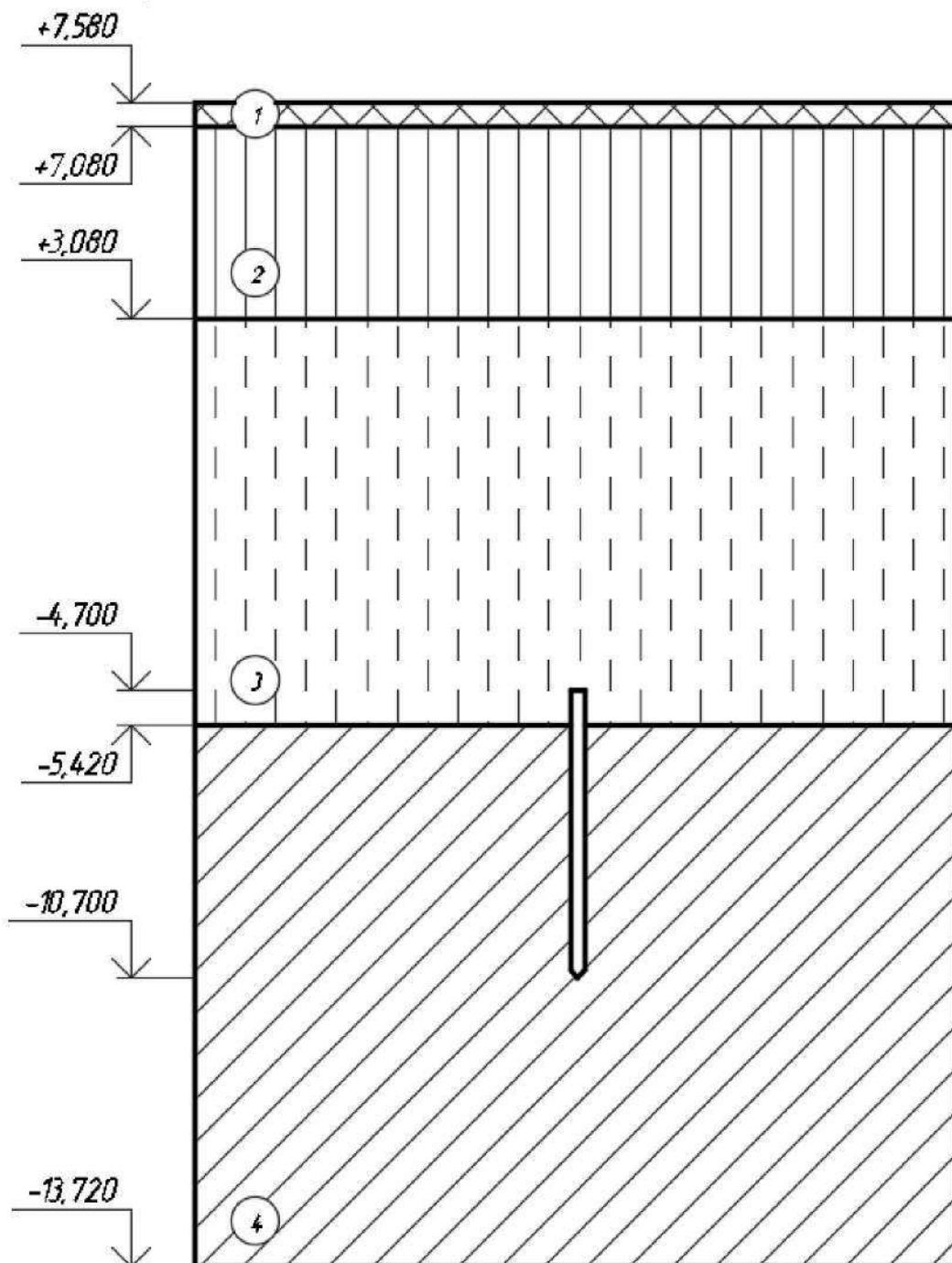


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

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:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) = 1,0 (1,0 \cdot 12290 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum 1,0 \cdot 434,35) = 1627,3 \text{ кН}, \quad (3.1)$$

где γ_c – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0; R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 11340 кПа, согласно табл.7.2 [32]; $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь

поперечного сечения сваи; γ_{cR} - коэффициент условия работы грунта под нижним концом сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0; $u = 1,2$ м – периметр поперечного сечения сваи; γ_{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.7.3 [32]; h_i - толщина i -го слоя грунта, м.

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

Таблица 3.6 - Определение несущей способности свай

Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i кПа	$f_i h_i$ кН
0,72	12,64	68,69	49,45
1,0	13,5	69,9	69,9
1,0	14,5	71,3	71,3
1,0	15,5	72,7	72,7
1,0	16,5	74,1	74,1
0,68	17,34	75,28	51,19
0,6	17,98	76,17	45,71
до острья - 18,280 м $R=12290$ кПа			$\Sigma=434,35$ кН

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит $F_d/\gamma_k = 1627,3/1,4 = 1162$ кН, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке. Принимаем ограничение в 500 кН для суглинков твёрдых.

3.10 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1654}{500 - 0,9 \cdot 0,95 \cdot 20} = 3,43 \approx 4 \text{ сваи,}$$

где $\Sigma N = N_{max} = 1654$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допускаемая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, m^2 , $0,9$ - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 , $d_p = 0,95$ 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. 3.3.

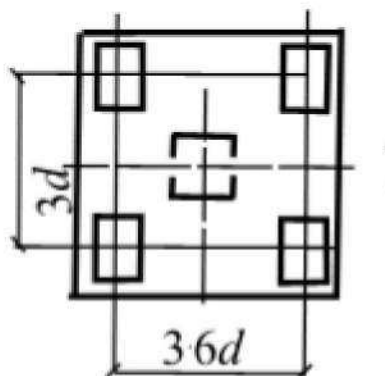


Рисунок 3.3 – Схема расстановки свай

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай - 2000x2000мм.

3.11 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_i = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 1654 + 2 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1733 \text{ кН;}$$

3.12 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases} \quad (3.2)$$

где N_{cb}^{kp} - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'_i}{n}; \quad (3.3)$$

где n - количество свай в кусте;

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	433,3	600
4,5	433,3	600

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

3.13 Конструирование ростверка

Колонна монолитная железобетонная 400х400. Связь с ростверком происходит через арматурные выпуски $\varnothing 28$. Размер основания подошвы ростверка 2000х2000. Высота ростверка 900 мм.

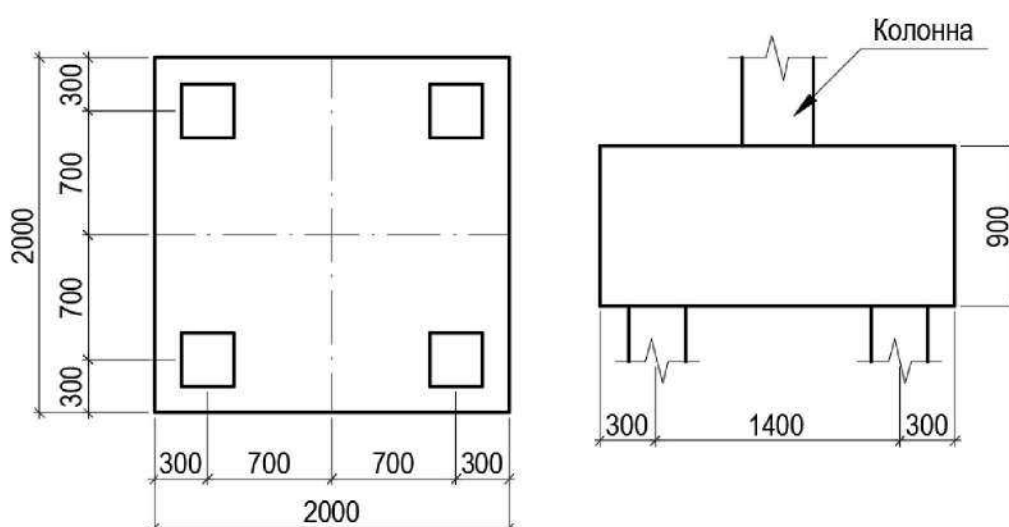


Рисунок 3.5 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.14 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:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{ор}}{\alpha} \left[\frac{h_{ор}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{ор}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.4)$$

где $F = 2(N_{св2} + N_{св3}) = 1733,2$ кН - расчетная продавливающая сила; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20; $h_{ор}$ - рабочая высота ступени ростверка; α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4)0,85}{1654} = 0,7 < 0,85.$$

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 $h_{op} = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,22$ м. Принимаем $c_1 = 0,35$ м, $c_2 = 0,35$ м.

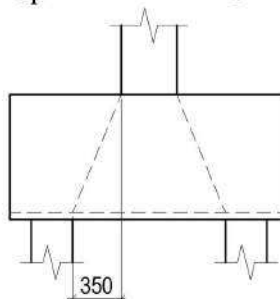


Рисунок 3.5 – Схема пирамиды продавливания

$$F = 1733,2 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,85}{0,85} \left[\frac{0,85}{0,35} (0,4 + 0,35) + \frac{0,85}{0,35} (0,4 + 0,35) \right] = 6557 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.15 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру 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:

$$\begin{aligned} M_{xi} &= N_{сви} x_i, \\ M_{yi} &= N_{сви} y_i, \end{aligned} \quad (3.5)$$

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:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.6)$$

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

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м;

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

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины :

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.7)$$

b_i – ширина сжатой зоны сечения.

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

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{сви} x_i$ и $M_{yi} = N_{сви} y_i$, тогда

$$M_{1-1} = 433,3 \cdot 2 \cdot 0,5 = 433,2 \text{ кНм}$$

$$M'_{1-1} = 433,3 \cdot 2 \cdot 0,5 = 433,2 \text{ кНм}$$

Таблица 3.8 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	433,2	0,026	0,99	0,85	14,1
1'-1'	433,2	0,026	0,99	0,85	14,1

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 10Ø14 А-500 с $A_s = 15,39 \text{ см}^2$, в направлении b - 10Ø14 А-500 с $A_s = 15,39 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем соответственно 1950мм и 1950 мм.

3.16 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 1,25 при забивке свай в грунты плотные. Так как масса сваи $m_2=1,38 \text{ т}$, 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:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (3.8)$$

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; η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м^2 ; $A = 0,09 \text{ м}^2$ - площадь поперечного сечения сваи; $F_d = 500 \cdot 1,4 = 700 \text{ кН}$ - несущая способность сваи; $m_1 = m_4 = 2,6 \text{ т}$ - полная масса молота для дизель молота; $m_2 = 1,38 \text{ т}$ - масса сваи; $m_3 = 0,2 \text{ т}$ - масса наголовника.

$$S_a = \frac{26 \cdot 1500 \cdot 0,09}{700(700 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2(1,38 + 0,2)}{2,6 + 1,38 + 0,2} = 0,004 \text{ м.}$$

Расчетный отказ сваи имеет значение больше 0,002 м.

3.17 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на забивных сваях

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

Номер расценки	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Еди-	Всего	Еди-	Всего

				ницы		ницы	
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м3	2,16	1809,2	3907,87	-	-
ФЕР 05- 01-002-02	Погружение дизель- молотом копровой установки на базе экскаватора железобетонных свай длиной: до 6 м в грунты группы 2	м3	2,16	582,11	1257,36	4,27	9,22
ФЕР 05- 01-010-01	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай площадью сечения до 0,1 м2	свая	4	73,44	293,76	1,40	5,60
ФЕР 06- 01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3	0,005	55590	277,95	180,00	0,90
ФЕР 06- 01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м3	100 м3	0,036	90417	3255,01	610,60	21,98
СЦМ 204- 0025	Арматура ростверка	т	0,08	10927	874,16	-	-
Итого:					9866,1		37,7

3.18 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем $h_p = 0,9$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -5,000$ м.

Отметку головы сваи принимаем $-4,950$ м. Заделка сваи в ростверк происходит на 50 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок твердый.

Заглубление свай в суглинок твердый должно быть не менее 1,0 м. Длину свай принимаем 6 м.

Отметка нижнего конца сваи $-14,950$ м.

Диаметр сваи 320 мм.

3.19 Определение несущей способности свай

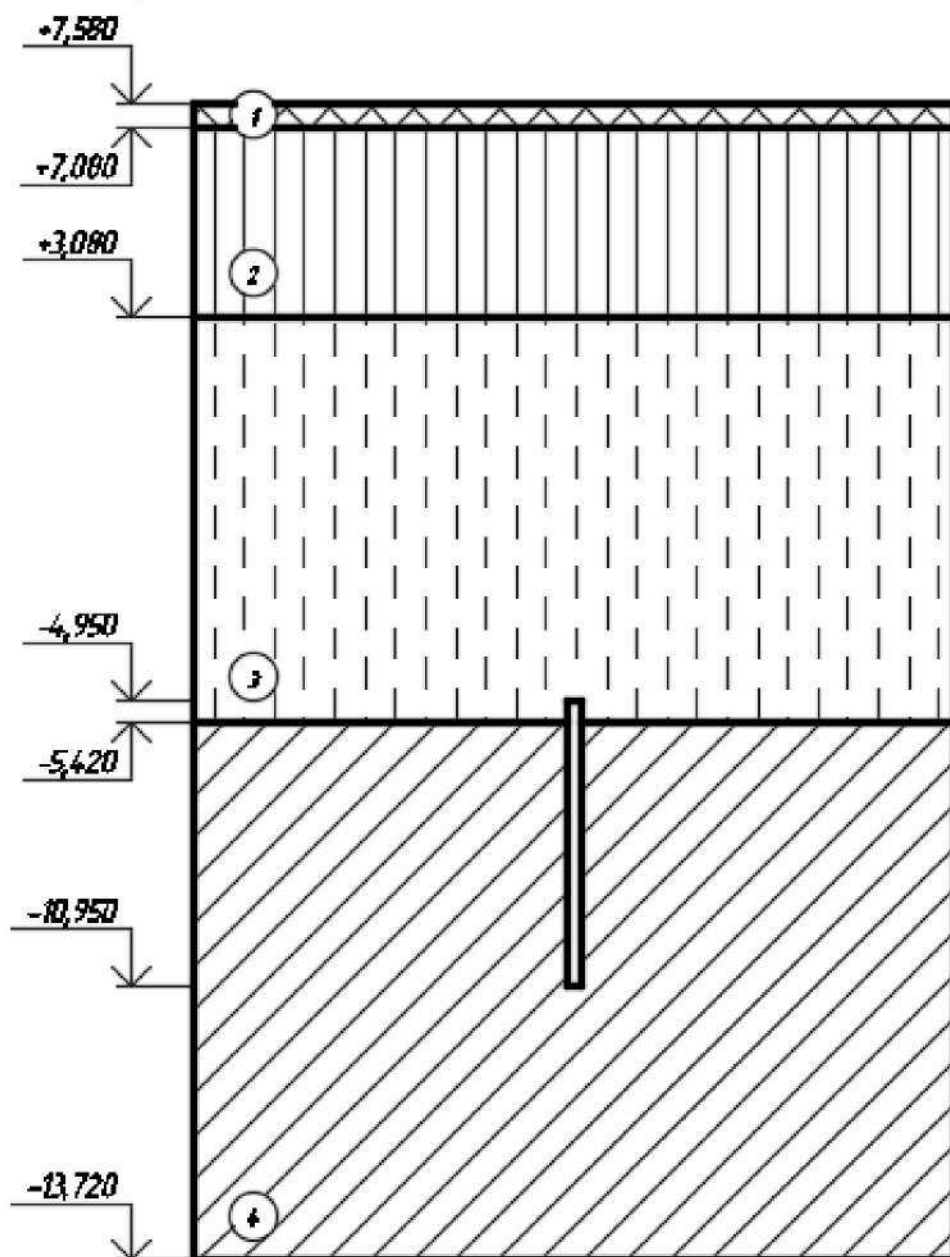


Рисунок 3.7 - Схема расположения буронабивной сваи в грунте

Определяем несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum f_i \cdot h_i) \quad (3.9)$$

где $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$\gamma_{cR} = 1$ – коэффициент условия работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С;

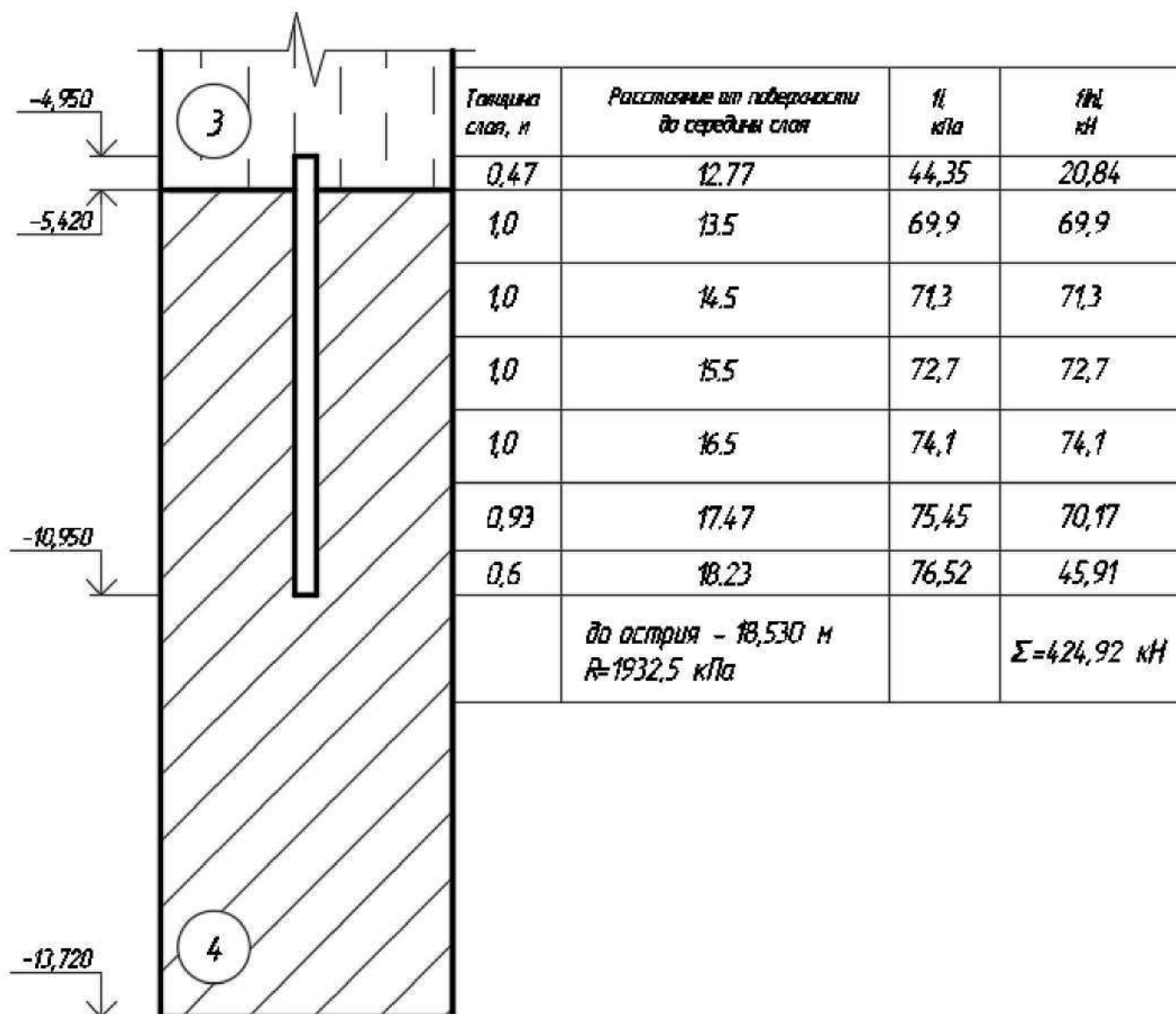
R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, [32, табл. 7.8],

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи;

Данные для расчета несущей способности свай приведены в табл.3.10.

Таблица 3.10 - Определение несущей способности свай 6 м.



$$\gamma_c = 1;$$

$$\gamma_{cR} = 1;$$

$$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2;$$

$$u = 2\pi R = 1,0 \text{ м};$$

$$\gamma_{cf} = 0,8 \text{ [2, п. 7.2.6];}$$

$$d = 0,32 \text{ м - диаметр сваи;}$$

$$R - \text{определяем по табл. 7.8 [1].}$$

$$F_d = 1932,5 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 424,92 = 664,5 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит $F_d / \gamma_k = 664,5 / 1,4 = 475 \text{ кН}$, где $\gamma_k = 1,4$ - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

3.20 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{1654}{475 - 0,9 \cdot 0,95 \cdot 20} = 3,61 \approx 4 \text{ сваи,}$$

где $\Sigma N = N_{max} = 1654$ кН - расчетная нагрузка, F_d/γ_k - допустимая нагрузка на сваю, $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, м², $0,9$ - площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м², $d_p = 0,95$ м - глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м - усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние в свету между буронабивными сваями было не менее 1 м.

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани - 2000x2000мм.

3.21 Приведение нагрузок к подошве ростверка

$$N'_i = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n = 1654 + 2 \cdot 2 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1733 \text{ кН;}$$

3.22 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности свай

Проверим выполнение условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases} \quad (3.10)$$

где N_{cb}^{kp} - нагрузка на сваю крайнего ряда.

$$N_{cb} = \frac{N'_i}{n}; \quad (3.11)$$

где n - количество свай в кусте;

Для наглядности сведем полученные данные в табл.3.11.

Таблица 3.11 - Нагрузки на сваи

№свай	I комбинация	$F_d/\gamma_k(1,2 F_d/\gamma_k)$, кН
	N_{cb} , кН	
1,2	433,3	570
3,4	433,3	570

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

3.23 Конструирование ростверка

Колонна железобетонная сечением 400х400 мм. устанавливается на фундамент высотой 900 мм и размерами 2000х2000. Связь с ростверком происходит через арматурные стержни диаметром 28 мм.

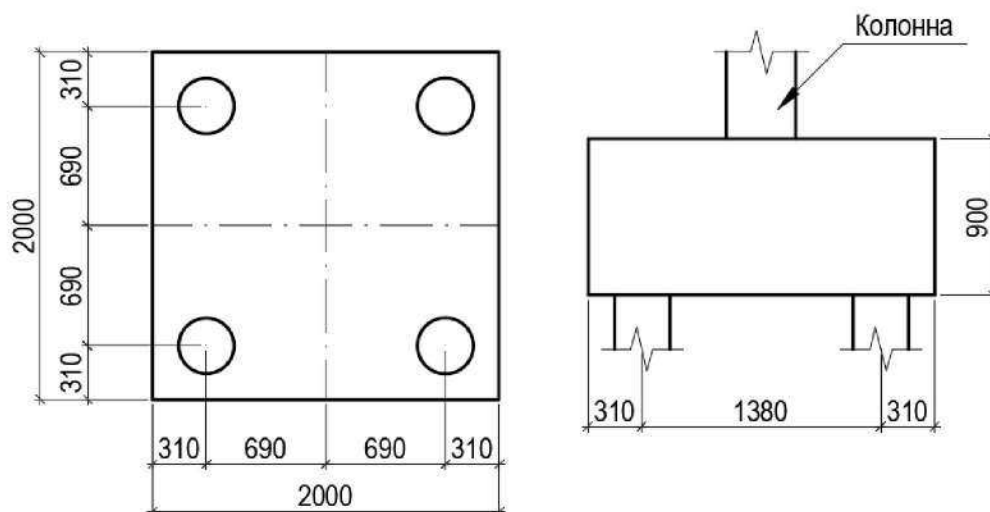


Рисунок 3.9 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.24 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:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.12)$$

где $F = 2(N_{св1} + N_{св2}) = 1733$ - расчетная продавливающая сила; $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20; h_{op} - рабочая высота ступени ростверка; α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле:

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4)0,85}{1654} = 0,7 < 0,85.$$

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 $h_{op} = 0,9 - 0,05 = 0,85$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,22$ м. Принимаем $c_1 = 0,33$ м, $c_2 = 0,33$ м.

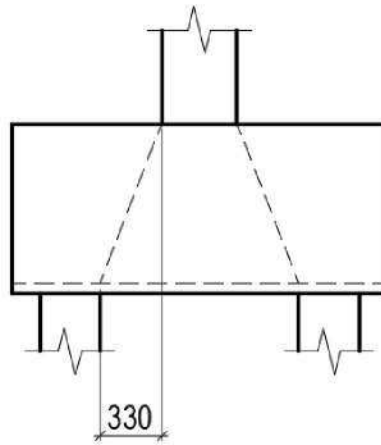


Рисунок 3.10 – Схема пирамиды продавливания

$$F = 1733 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,85}{0,33} (0,4 + 0,33) + \frac{0,85}{0,33} (0,4 + 0,22) \right] = 6557 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.25 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру 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:

$$\begin{aligned} M_{xi} &= N_{cvi} x_i, \\ M_{yi} &= N_{cvi} y_i, \end{aligned} \quad (3.13)$$

где N_{cvi} – 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:

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

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

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85 \text{ м};$

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,9 - 0,05 = 0,85 \text{ м};$

R_s – расчетное сопротивление растяжению, для арматуры А-III - $R_s = 365 \text{ МПа};$
 ξ – 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.

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В20 - $R_b = 11,5 \text{ МПа.}$

Моменты в сечениях определяем по формулам:

$M_{xi} = N_{свixi}$ и $M_{yi} = N_{свиyi}$, тогда
 $M_{1-1} = (433,3+433,3)*0,49 = 424,6$ кНм
 $M_{1'-1'} = (433,3+433,3)*0,49 = 424,6$ кНм

Таблица 3.12 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{0i} , м	A_s , см ²
1-1	424,6	0,023	0,99	0,85	13,8
1'-1'	424,6	0,023	0,99	0,85	13,8

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении l - 10Ø14 А-500 с $A_s = 15,39$ см², в направлении b - 10Ø14 А-500 с $A_s = 15,39$ см². Длины стержней принимаем соответственно 1950мм и 1950 мм.

3.26 Подсчет объемов и стоимости работ фундамента на буронабивных сваях

Таблица 3.13 - Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
ФЕР 05-01-028-01	Устройство буронабивных свай в сухих устойчивых грунтах 1-3 групп с бурением скважин вращательным (ковшевым) способом диаметром: до 1000 мм, длина свай до 12 м	м ³	1,92	919,48	1765,4	2,45	4,7
СЦМ 204-0025	Арматура свай	т	0,36	10927	3933,72	-	-
СЦМ 401-0029	Бетон	т	3,26	708,45	2309,55	-	-
ФЕР 06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,005	55590	277,95	18	0,09
ФЕР 06-01-001-06	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	100 м ³	0,036	90417	3255,01	610,6	21,98
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,081	10927	885,09	-	-

	Итого:	12426,7	-	26,78
--	--------	---------	---	-------

3.27 Сравнение забивной и буронабивной свай

Таблица 3.14 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент на забивных сваях	Свайный фундамент на буронабивных сваях
Стоимость об. ед.	9866,1	12426,7
Трудоемкость чел-час	37,7	26,78

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях. Принимаются 4 сваи С60.30 сечением 300х300 мм.

4. Технология и организация строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия

4.1.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на возведение монолитного железобетонного перекрытия в 4-х этажном здании бизнес-центра, расположенном в жилом массиве г. Красноярска.

Процесс включает в себя разгрузку материалов, устройство и разборку опалубки перекрытий. Установку и вязку арматуры. Подачу бетонной смеси стационарным бетононасосом, укладку и уплотнение бетонной смеси, а также уход за ней. Работы будут выполняться в две смены, время работы – летнее.

Данная технологическая карта разработана для конкретного объекта и конкретных условий производства работ: объемы работ подсчитаны и собраны в таблицу, проанализирована потребность в трудовых и материально-технических ресурсах.

4.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2012 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда в строительстве, реконструкции и ремонте», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 11.12. 2020 г. № 336н.

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

В состав работ по возведению монолитного каркаса здания входит монтаж монолитного перекрытия и все сопутствующие данному процессу работы.

Каждый вид сопровождается следующим комплексом работ:

подготовительные работы;

основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона);

завершающие работы (уход за бетоном, разборка опалубки).

До начала возведения монолитного каркаса должны быть выполнены следующие мероприятия:

назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;

-проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;

установлена и принята заказчиком опалубка;

смонтирован объемный арматурный каркас ростверка;

произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;

обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;

доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь;

инструменты и бытовой вагончик для работы и отдыха рабочих.

Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытия

Подготовительные работы

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;

установить опалубку;

установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;

закончить работы по возведению наружных и внутренних несущих стен, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;

помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;

очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора. кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

Основные работы. Опалубочные работы

Работы по монтажу опалубки начинаются с установки основных стоек. Для этого производят разбивку основания под шаг основных стоек.

В качестве инструмента и оснастки используется рулетка (20 м), мел, возможно использование рейки-шаблона определенной длины, соответствующей шагу основных стоек.

До начала работ по монтажу листов фанеры производится выравнивание поперечных балок с помощью шаблона, далее производится укладка фанеры на поперечные балки, с закреплением в углах листов фанеры гвоздями. Монтаж первых листов фанеры осуществляется с монтажных площадок. Первые в пролете листы фанеры укладываются и закрепляются с лестницы стремянки, остальные листы с ранее уложенных. Гвоздями (саморезами) крепятся только крайние листы фанеры.

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

закончить работы по установке опалубки балок и плиты перекрытия, опалубка должна быть жестко раскреплена и обеспечена ее пространственная неизменяемость;

установить инвентарные лестницы для подъема на опалубку перекрытия, проверить наличие и надежность ограждения по контуру опалубки перекрытия.

Арматурные работы включают в себя:

транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проеомообразователей, термовкладышей, ПВХ-трубок;

устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

устройство нижней сетки из отдельных арматурных стержней с вязких стыков проволокой;

установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

установка стержней усиления нижней сетки, у отверстий в плите и местах возникновения наибольших усилий;

установка отсечки для образования рабочего шва.

Работы по армированию плиты перекрытия начинаются с доставки в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны

Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой

ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры.

Аналогично закрепляют доску к верхней арматуре, ее толщина должна быть не менее толщины защитного слоя верхней арматуры. На заключительном этапе производят нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки.

Бетонные работы.

Плиты, монолитно связанные со стенами, бетонируют не ранее чем через 1 ...2 ч по окончании бетонирования стен. Такой перерыв необходим для осадки бетона, уложенного в стены. В густоармированные балки укладывают подвижную бетонную смесь с осадкой конуса 6 - 8 см. Плиты перекрытия бетонируют в направлении, параллельно буквенным осям здания. При этом бетон подают навстречу бетонированию. При бетонировании плит с армокаркасом сверху укладывают легкие переносные щиты, служащие рабочим местом и предотвращающие деформацию арматуры.

До начала производства бетонных работ необходимо:

закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования; освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта;

подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой);

укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;

выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;

заглаживание бетонной смеси;

очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

На строительной площадке используют поверхностные вибраторы.

Завершающие работы. Уход за бетоном

Завершающий период включает в себя следующие работы:

укрытие открытых не опалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.

подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.

замеры температуры в бетоне.

В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги (укрывать влагоёмким материалом), в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности (увлажнение или полив). Потребность в поливе определяется визуально, при осмотре состояния бетона.

Распалубка конструкции перекрытия:

демонтаж и складирование промежуточных стоек;

опускание настила на основных стойках;
переворачивание поперечных балок «набок»;
демонтаж и складирование щитов фанеры;
демонтаж и складирование поперечных балок;
демонтаж и складирование продольных балок;
демонтаж и складирование основных стоек и треног;
транспортировка элементов опалубки;
очистка элементов опалубки от бетона;
установка стоек переопирания.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубке 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

4.1.4 Требования к качеству работ

Контроль и оценку качества работ при производстве работ по устройству монолитного каркаса следует выполнять в соответствии с требованиями нормативных документов:

СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;

СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

На объекте ежемесячно должен вестись журнал бетонных работ. При приемке забетонированных конструкций, согласно требованиям действующих государственных стандартов, определять:

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

качество поверхностей;

наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

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

подготовительном;

бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси)

выдерживания бетона и разборка опалубки конструкций;

приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

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

подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

состояние лесов, опалубки, положение арматуры;

качество укладываемой смеси;

соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

толщину укладываемых слоев;

режим уплотнения бетонной смеси;

соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;

своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

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

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

у места укладки - не реже двух раз в смену.

Бетонная смесь должна укладываться в конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины, без разрыва, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

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

При механическом методе контроля прочности бетона используют эталонный молоток Кашкарова или склерометр СКШ1.

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

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется:

при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали);

при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках);

при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки).

После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования проводят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

Таблица 4.2 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных перекрытий:

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой

Продолжение таблицы 4.2

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Балок 10 мм Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой
Отклонение в расстоянии между рядами	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры

арматуры не должно превышать:			не должно превышать:
Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой	Отклонения толщина защитного слоя бетона
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов
Бетонирование перекрытий	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины показаны в таблице 4.3.
Необходимая оснастка, инвентарь, инструменты предоставлены в таблице

4.4.

Ведомость объемов смотреть в таблице 4.5

Таблица 4.3 – Машины и технологическое оборудование

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операции	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика	Кол-во
1	Возведение надземной части	КС-55744	Стрела 21 м	1
2	Приготовление раствора	Автобетоносмеситель СБ-170-1	Объем загрузочной воронки, 0.6 м ³	1
3	Подача сжатого воздуха	Компрессор FUBAG	V3600B/50 CM ³	1
4	Прием материалов	Установка для приема раствора УПТР-2Т	Производительность 2-4 м ³ / час	1
5	Доставка материалов на строительную площадку	Бортовой автомобиль Камаз 4308	Грузоподъемность 20 т	2
6	Очистка стыков арматуры	Машина ручная шлифовальная Makita 9046	Мощность 600Вт, вес 3кг	2
7	Сварочные работы	Сварочный аппарат ПЛАЗМА ТДМ-505 CU 493	Мощность 27800Вт, ток 500А	2
8	Подготовка инструмента	Станок заточный ЭК-486	Диам. посад. отверстия 32 мм	1
9	Резка арматуры	Углошлифмашина Makita GA903OSF01	Мощность 2,4 кВт Диаметр круга 230 мм	2
10	Подача бетона	Автобетононасос СБ-126Б	Производительность, 65 м/ч	2
11	Уплотнение бетонной смеси	Вибратор, ИВ-98Н	Масса 23кг, вын.сила 10кН	2

Таблица 4.4- Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

Наименование технологического процесса	Наименование инструмента, тип	Основная техническая характеристика	Количество
Монолитные работы	Лоток приемный	V =2,0 м3	1
	Маячная рейка	-	2
	Рейка 2(х) м. с уровнем	-	1
	Правило универсальное	-	2
	Гладилка стальная строительная	-	2
	Лопата стальная строительная	ЛП/ЛР	-2
	Щетка механическая	-	1
	Приемная воронка	-	2
	Скребок металлический	-	2
	Рулетка металлическая	-	1
	Кельма	-	2
	Набор ключей гаечных с открытым зевом	-	6
	Ключ разводной	-	6
	Набор ключей гаечных торцевых	-	6
	Лестница-стремянка	-	6
	Уровень строительный УС1-300	-	6
	Уровень строительный УС1-300	-	6
	Краскораспылитель ручной пневматический СО-	-	4

	71		
	Молоток типа МГС	-	4
	Конопатки стальные К-40, К-50	-	2
	Плоскогубцы комбинированные		2
Строповка конструкции	Строп четырехветвевой 4СК-3,2/1600	-	2
	Строп двухветвевой 2СК-6,3/1500	-	2
Безопасность труда	Каска строительная	-	по количеству работающих
	Спецодежда	-	по количеству работающих
	Жилеты строительные	-	по количеству работающих

Таблица 4.5 – Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица изменения	Потребность на объем работ
Устройство монолитных железобетонных конструкций	Бетон класса В30, F100	м ³	258
	8-А-I ГОСТ 571-82	т	0,99
	12-А500С ГОСТ Р 52544-2006	т	11,79
	14-А500С ГОСТ Р 52544-2006	т	20,22
	18-А500С ГОСТ Р 52544-2006	т	8,8
	22-А500С ГОСТ Р 52544-2006	т	14,1
	25-А500С ГОСТ Р 52544-2006	т	0,18
	Каркас Крл1	Шт.	4 (49,28 кг)
	Каркас Крл2	Шт.	4 (54,2 кг)
	Каркас Крп1	Шт.	4 (187,96 кг)
	Каркас Крп2	Шт.	8 (404,24 кг)
	Каркас Крп3	Шт.	8 (463,2 кг)
	Каркас Крп4	Шт.	8 (532,0 кг)
	Каркас Крп11, l=п.м.		127 п.м. (396,24 кг)
Каркас Крп12, l=п.м.		6 п.м. (18,12 кг)	
Каркас Крп13, l=п.м.		4 п.м. (284,4 кг)	
Устройство опалубки перекрытий	см. Спецификацию элементов на опалубку перекрытий в графической части		

4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является связка арматурных сеток для армирования плит перекрытия массой до 3,5 т.

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой верха +18,8 с размерами в осях 22,2x55,3м.

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

Определяем монтажную массу по формуле

(4.1)

$$M_m = M_э + M_г = 3,5 + 0,08985 = 3,6 \text{ т,}$$

где, $M_э$ – масса наиболее тяжелого элемента (связка арматурных сеток), т;

$M_г$ – масса грузозахватного устройства, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

$$h_k = h_0 + h_з + h_э + h_г = 18,8 + 2,3 + 0,5 + 3,6 = 25,2 \text{ м,} \quad (4.2)$$

где, h_0 – высота здания, м;

$h_з$ – запас по высоте, м;

$h_э$ – высота элемента (связка арматурных сеток), м;

$h_г$ – высота грузозахватного устройства, м.

Оптимально монтировать здание башенным краном, так как на цокольном этаже располагается подземная парковка и кран следует располагать с одной стороны здания.

Монтажный вылет:

$$L = B + d + R_{пов} = 25 + 1 + 3,6 = 29,6 \text{ м,} \quad (4.3)$$

где B - ширина здания в осях;

f - расстояние от оси здания до центра тяжести самого удаленного от крана монтируемого элемента, равное половине ширины балконной плиты;

d – безопасное расстояние между поворотной платформой крана и здания;

$R_{пов}$ - задний габарит крана грузоподъемностью до 10 т.

Получили следующие значения технических параметров крана: грузоподъемность – от 4 т, высота подъема крюка – от 25 м, вылет стрелы – от 30 м.

Исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу башенный кран КБ-415-02 со стрелой 30 м.

Таблица 4.6 – Технические характеристики КБ-415-02:

Грузоподъемность при максимальном вылете	6 т
Грузоподъемность максимальная	12 т
Вылет минимальный при горизонтальной стреле	5 м
Вылет максимальный при горизонтальной стреле	30 м
Вылет при максимальной грузоподъемности (стрела горизонтальная)	16,7 м
Высота подъема при максимальном вылете	62 м
Высота подъема максимальная	75,6 м

База х колея	7,5 х 7,5 м
Задний габарит	4,8 м

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 883н от 11.12.2020 (Правила по охране труда в строительстве, ремонте и реконструкции), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II».

К работам допустить лиц, достигших 18 лет, прошедших медицинское освидетельствование, специальное обучение, вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте по охране труда.

До начала и в процессе выполнения работ:

- всех рабочих проинструктировать на рабочем месте.
- всех рабочих обеспечить средствами индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, каска, сигнальный жилет, очки, перчатки или рукавицы).
- при работе на высоте обеспечить рабочих страховочными поясами.
- при работе с электрическими вибраторами при укладке бетонной смеси обеспечить рабочих диэлектрическими перчатками.
- участки производства работ обеспечить средствами коллективной защиты: инвентарные ограждения, строительные леса, лестницы и т. п.
- обеспечить требования электробезопасности.
- обеспечить требования пожаробезопасности.
- обеспечить требования по складированию материалов и конструкций.
- обеспечить защиту работников от воздействия вредных производственных факторов.
- обеспечить правильную эксплуатацию строительных машин, оборудования и инструментов.
- обеспечить требования безопасности при выполнении транспортных, погрузочных и разгрузочных работ.
- обеспечить требования безопасности при выполнении арматурных работ.
- обеспечить требования безопасности при выполнении опалубочных работ.
- обеспечить требования при выполнении бетонных работ.
- к работе на монтажных кранах допустить лиц, имеющих удостоверения на право управления краном данного типа.
- все грузозахватные монтажные приспособления (траверсы, захваты, стропы и пр.) до начала использования испытать и снабдить бирками с указанием их грузоподъемности;
- грузоподъемные краны и приспособления допустить к эксплуатации только после их регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора.
- при горизонтальном перемещении груз поднят не менее чем на 0,5 м. выше встречающихся на пути препятствий.

- элементы и конструкции, перемещаемые краном, удерживать от раскачивания и вращения оттяжками.
- при подъеме элементов с транспортных средств запрещается перемещать груз над кабиной водителя.
- запрещается пребывание людей в зоне перемещения грузов кранами.
- при работе на высоте монтажники должны пользоваться страховочными поясами безопасности.
- перед началом работ необходимо осмотреть, испытать и допустить к работе инвентарные средства подмащивания (лестницы, стремянки, леса, малярные подмости). Средства подмащивания испытывать 1 раз в 6 месяцев.
- сигналы крановщику должен подавать только один человек. Если с краном работают два и более стропальщиков, команды крановщику подает назначенный старший стропальщик.
- во время работ связь между машинистом крана и стропальщиком-сигнальщиком осуществлять посредством знаковой и звуковой сигнализации, применяемой при перемещении грузов кранами. Приложение 18 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».
- после завершения работ вибраторы и шланговые провода очистить от бетонной смеси и грязи, насухо вытереть. Запрещается обмывать вибраторы водой. Во избежание обрыва проводов и поражения бетонщиков электрическим током запрещается перетаскивать вибратор за шланговый провод или кабель. При перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое электровибраторы выключать.

4.1.9 Техничко-экономические показатели

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели. Таблица с ТЭП представлена в графической части.

Целью составления калькуляции является определение затрат труда и машинного времени при монтаже отдельных элементов и комплекса работ по монтажу конструкций в целом.

Калькуляция затрат труда и машинного времени представлена в таблице 4.7.

Таблица 4.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		На ед.изм.		Объем работ	
		Ед. изм.	Количество	Норма времени чел-	Нвр, маш.-час	Трудовое мкость, чел-час	Q, маш.-час

				час			
Е1-5 Табл. 2а,б	Разгрузка материалов	100 т	0,6	2,3	4,6	1,38	2,76
Е4-1- 34Г табл 5, 3а	Установка опалубки монолитных перекрытий	1 м2	1290	0,22	-	283,8	-
Е4-1- 34Г табл 5, 3б	Разборка опалубки монолитных перекрытий	1 м2	1290	0,09	-	116,1	-
Е4-1-46 Табл 1, 7б	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 8 мм	т	0,99	32	-	31,68	-
Е4-1-46 Табл 1, 7в	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 12 мм	т	11,8	16	-	188,9	-
Е4-1-46 Табл 1, 7г	Установки и вязка арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 18 мм	т	21,1	13	-	274,3	-
Е4-1-46 Табл 1,	Установки и вязка	т	14,2	8,6	-	122,12	-

7д	арматурного каркаса монолитных плит отдельными стержнями диаметром до 26 мм							
Е4-1-44 т2.б	Установка каркасов	Шт.	81	0,24	-	19,44	-	
Е4-1-48В, табл. 5,1	Подача бетонного раствора в перекрытия и стены автобетононасосом	100 м3	2,58	6,10	18	15,74	46,44	
Е4-1-49Б, табл.2, 11	Укладка бетонного раствора в стены и перекрытия	1 м3	258	1,6	-	412,8	-	
Е5-1-54	Уход за бетонной смесью	100 м2	12,9	0,13	-	1,68	-	
Е4-1-54, табл.1,1 0	Покрытие бетонной поверхности рогожами или матами	100 м2	12,9	0,19	-	2,64	-	
Е4-1-54, табл.1,1 2	Снятие бетонной поверхности рогожи или матов	100 м2	12,9	0,2	-	2,98	-	
ИТОГО						1473,46	49,20	

5. Организация строительного производства

5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения стройгенплана

Объектный стройгенплан разработан на основной период строительства, согласно рекомендациям и требованиям СП «Организация строительства».

Строительный генеральный план для строительства здания бизнес-центра в г. Красноярске разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Надземная часть будет возводиться комплексным методом с помощью башенного крана.

Зона обслуживания крана определена максимально необходимым вылетом стрелы крана. Опасная зона определяется согласно РД-11-06-2007.

5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно технологической карте подобран башенный кран КБ-415-02 со стрелой 30 м.

Грузовые и высотные параметры крана отображены в п. 1.6.

5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Поперечная привязка крановых путей:

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

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 4,8 + 1,0 = 5,8 \text{ м}, \quad (5.1)$$

где $R_{\text{пов}} = 4,8 \text{ м}$;

$$l_{\text{без}} = 1,0 \text{ м}.$$

Расстояние от оси ближайшего к ограждению рельса до ограждения $l_{\text{шт}}$ определяют по формулам

$$l_{\text{шт}} = (R_{\text{пов}} - 0,5A) + l_{\text{без}} = 4,8 - 0,5 \cdot 7,5 + 1 = 2,05 \text{ м} \quad (5.2)$$

где $R_{\text{пов}} = 4,8 \text{ м}$;

$$l_{\text{без}} = 1,0 \text{ м}.$$

$$A = 7,5 \text{ м}$$

Принимаем расстояние от края здания до оси крана равное 5,8м (от оси крана до оси Д здания 6,75 м).

Продольная привязка заключается в определении длины крановых путей и их привязки к поперечным осям здания.

Длину рельсовых путей определяют по формуле:

$$L_{р.п.} = l_{кр} + H_{кр} + 2l_{торм} + 2l_{туп},$$

где $l_{кр}$ – расстояние между крайними стоянками крана (определяется путем нанесения засечек на оси рельсового пути раствором циркуля, соответствующем максимальному и минимальному вылетам крюка при необходимой максимальной грузоподъемности), мм;

H – база крана (принимается по паспортным или техническим данным крана), мм;

$l_{торм}$ – минимально допустимое расстояние от базы крана до тупикового упора; принимается не менее полного пути торможения крана, указанного в паспорте, при отсутствии паспортных данных – 1500 мм;

$l_{туп}$ – минимально допустимое расстояние от тупикового упора до конца рельса (принимается 500 мм при железобетонных балках)

Определяемую длину рельсовых путей корректируют в сторону увеличения с учетом кратности длины полузвена – 6250 мм. Минимально допустимая длина рельсовых путей согласно правилам Ростехнадзора составляет два звена (31250 мм).

$$L_{р.п.} = 51 + 7,5 + 3 + 1 = 62,5 \text{ м.}$$

5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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

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

Для создания условий 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

$$R_{мз} = L_r + L_{отп} = 3 + 5 = 8 \text{ м,} \tag{5.4}$$

где L_T – габарит груза, падение которого возможно со здания (щит подмости, $l=3$ м);

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

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

$$R_{рз}=30,0\text{м.}$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны определяется по формуле

(5.5)

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_r + L_T + L_{отл} = 30 + 0,5 \cdot 0,5 + 6 + 7 = 43,25 \text{ м,}$$

где B_r – ширина перемещаемого груза (связка арматуры), м;

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

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

Число работников определили исходя из технологической карты на возведение надземной части 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 – 12 чел. (85%);

ИТР и служащие – 2 чел. (12%);

Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (3%);

Количество работающих определяется:

$$N_{общ} = 12 + 2 + 2 = 16 \text{ чел.}$$

(5.6)

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 $N_{МОП}$.

$$N_{\max}^{CM} = 0,7 \cdot N_{\max} = 8 \text{ чел.}; \quad (5.7)$$

$$N_{ИТР}^{CM} = 0,8 \cdot N_{ИТР} = 1 \text{ чел.}; \quad (5.8)$$

$$N_{МОП,ПСО}^{CM} = 0,8 \cdot N_{МОП,ПСО} = 1 \text{ чел.} \quad (5.9)$$

Тогда $\sum N^{CM} = 8 + 1 + 1 = 10 \text{ чел.}$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

Временными зданиями называются надземные подсобно-вспомогательные и обслуживающие объекты, необходимые для обеспечения производства строительномонтажных работ.

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

$$F_{тр} = N \cdot F_n, \quad (5.11)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - общая численность рабочих; 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_n - норма площади на одного рабочего (работающего), м.

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн. площ.	N, чел	F _{тр} , м ²
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,7/1чел	12	8,4
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	0,1/1чел	8	0,8
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,54/1чел	8	4,32
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	См. расчет	10	0,91
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1чел	16	9,6
2. Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4/1 чел.	2	(5.12)

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 0,7 \cdot 10 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 10 \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 0,91$$

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная	8,4	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Душевая, помещение для обогрева	5,12	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Туалет	0,91	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	1
Столовая	9,6	420-21-4	3,0x6,0	16	1
Прорабская	8,0	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1

5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2, \quad (5.13)$$

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	Арматурные стержни	т	400

2	Кирпич	тыс.штук	1200
---	--------	----------	------

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	T _н , дн	T, дн	P _{скл}
1	Арматурные стержни, т	10	150	40
2	Кирпич, тыс.штук	5	40	214,5

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P– общее количество хранимого на складе материала;

V – количество материала, укладываемого на 1м² площади склада.

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=214,5/0,7=306,4 \text{ м}^2;$$

– арматурные стержни (открытый способ хранения)

$$F=40/0,7=57,1 \text{ м}^2;$$

Итого площадь открытых складов – 363,5 м²

5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе

Сжатый воздух на строящемся объекте используют для работы пневматического оборудования и инструментов.

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

$$Q = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1,1 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0,82 = 7,22 \text{ м}^3/\text{мин}, \quad (5.14)$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i - количество однородных механизмов;

K_i-коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов

5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке:

- силовое оборудование;
- технологические нужды;
- 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:

$$P=Lx \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_M}{\cos E} + \sum K_3 \cdot P_{o.v} + \sum K_4 \cdot P_{o.n} + \sum K_5 \cdot P_{cв} \right), \quad (5.15)$$

, где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

Lx – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности ($Lx = 1,05$);

$K_1=0,5$; $K_3=0,8$; $K_4=0,9$; $K_5=0,6$ – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением времени их работы;

P_M – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_{o.v}$ – мощность, требуемая для внутренних осветительных приборов, кВт;

$P_{o.n}$ – мощность, требуемая для наружных осветительных приборов, кВт;

$\cos E=0,7$ – 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	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
Сварочные аппараты	Шт.	2	20	0,6	24
Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,5/0,7	0,51
Пила дисковая		2	1,8	0,5/0,7	2,57
Перфоратор		2	1,5	0,5/0,7	2,14
Компрессор ЗИФ-55		4	25	0,5/0,7	35,71
Трамбовки электрические		2	1,6	0,5/0,7	2,28

ИЭ-4504					
Глубинный вибратор ЭПК 1300		2	1,3	0,5/0,7	0,92
Кран башенный КБ-415-02		1	78,5	0,5/0,7	56,07
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м ²	64,8	0,015	0,8	0,78
открытые склады	м ²	360	0,003	0,8	0,864
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	8354,40	0,003	0,9	14,45
Итого:					140,2

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 8354}{1500} = 3,34 = 4 \text{ шт.}, \quad (5.16)$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора, Вт/м²

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора для равномерного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 150 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

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

5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении

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

Вода для питьевых нужд привозная, бутилированная. Для технических нужд вода поставляется из пожарного гидранта, располагающегося за пределами строительной площадки (расстояние от гидранта до строительной площадки составляет 5,7 м). Хранится вода для хозяйственных нужд (для душевой и пункта мойки колес в герметичных накопительных емкостях).

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:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}}, \quad (5.17)$$

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:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600, \quad (5.18)$$

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.

$$Q_{\text{маш}} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1,11 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды складывается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки:

$$Q_{\text{хоз.-быт}} = Q_{\text{хоз.-пит}} + Q_{\text{душ}} \quad (5.19)$$

$$Q_{\text{хоз.-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{10 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,023 \text{ л/с,} \quad (5.20)$$

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

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{н}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 10 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,05 \text{ л/с,} \quad (5.21)$$

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

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,023 + 0,05 = 0,073 \text{ л/с.}$$

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/сна каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,11 + 0,073) = 20,6 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,6}{3,14 \cdot 1,2}} = 149 \text{ мм.} \quad (5.22)$$

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.

5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов

2 Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

3 Так как постоянные проезды не соответствуют трассировке и габаритам, для этого устраивают временные дороги. Временные дороги – самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

4 Схема движения транспорта и расположения дорог в плане обеспечивает подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально использованы существующие и проектируемые дороги.

Для строительства здания бизнес-центра устраивается однополосная дорога шириной 3,5 м с разворотной площадкой размерами 12х12 м. Въезд организован со стороны межквартального проезда. На участке дороги, где организовано

одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При выполнении работ обеспечить выполнение требований следующих документов:

- Трудовой кодекс Российской Федерации.
- Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020 N 461 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения".
- СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве» часть 2.
- СП 12-136-2002 «Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ».
- Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 N 1479 "Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации".

При производстве строительно-монтажных работ должны соблюдаться требования СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве». К строительно-монтажным работам на объекте разрешается приступать только при наличии проекта производства работ (ППР), в котором должны быть разработаны все мероприятия по обеспечению техники безопасности.

Все работающие на стройке должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты.

Предусмотрено ограждение площадки строительства сплошным забором, защитно-охранного типа, высотой 2 м по ГОСТ 23407-78, что обеспечивает закрытие доступа посторонних лиц на строительную площадку.

В местах массового прохода людей предусмотрен забор с тротуаром и козырьком.

Предусмотрено освещение площадки строительства прожекторами, установленных на деревянных опорах высотой 9 м из расчёта освещенности 2 лк.

Границы опасных зон (участков территорий вблизи здания, над которым происходит перемещение грузов краном) должны иметь сигнальные ограждения, удовлетворяющие требованиям ГОСТ 23407-78.

5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

- «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г.;
- «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании»,

- ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»;

- СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства»;

- Водный кодекс РФ.

В процессе строительства на отводимой территории источниками загрязнения атмосферного воздуха являются:

- строительные машины и механизмы, как с двигателями внутреннего сгорания, так и с электроприводом, погрузочно-разгрузочные механизмы;

- монтажные работы (сварочные и др.).

Для проезда строительной техники и автотранспорта будут использоваться как существующие дороги и проезды, так и временные. Покрытие временных дорог, проезды стройплощадки подвергаются периодически влажной уборке с последующим вывозом мусора и грязи на свалку ТБО по договору с заказчиком.

Все оборудование и машины, занятые на строительстве, должны проходить регулярный контроль на содержание вредных веществ в выхлопных газах. При превышении допустимых норм выбросов транспорт и оборудование к работе не допускаются. Контроль осуществляется на автопредприятии.

До начала строительства объекта необходимо произвести работы по защите деревьев, растущих в непосредственной близости от возводимого объекта, но не мешающих строительству.

Необходимо составить ППР с отражением всех деревьев и кустарников, подлежащих защите, а также с описанием мер по их защите.

На территории строительной площадки не допускаются непредусмотренные проектной документацией сведение древесно-кустарниковой растительности, повреждение корней деревьев и засыпка грунтом корневых шеек и стволов растущих деревьев и кустарников.

Не допускается сжигание отходов на строительной площадке.

5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	8354,4
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1393,0
Площадь под временными сооружениями	м ²	64,8
Площадь открытых складов	м ²	360
Протяженность временных автодорог	км	0,11
Протяженность временных электросетей	км	0,43
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,37

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства здания бизнес-центра, расположенного в г. Красноярске.

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии со МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений.

Строительный объем проектируемого здания – 23722,2 м³,

Согласно п. 4.3 Административные здания. Таблица 3, Продолжительность строительства здания объемом 15900 м³ составляет 10 мес.

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1. Доля увеличения мощности:

$$\frac{23,7-15,9}{15,9} \cdot 100\% = 49 \%, \quad (5.23)$$

2. Прирост нормы продолжительности:

$$49 \cdot 0,3 = 14,7 \%, \quad (5.24)$$

3. Увеличение продолжительности на забивку свай:

$$\frac{402}{100} \cdot \frac{10}{22} = 1,82 \text{ мес.}, \quad (5.25)$$

4. Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{10 \cdot (100+14,7)}{100} + 1,82 = 13,29 = 13,5 \text{ мес} \quad (5.26)$$

Итоговая продолжительность строительства проектируемого одиннадцатизэтажного жилого дома составляет 13,5 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

6 Экономика строительства

6.1 Определение стоимости строительства на основе нормативов НЦС

Для определения стоимости строительства бизнес-центра в жилом массиве города Красноярска используем укрупненные нормативы цены строительства (НЦС). Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки

технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021 для базового района (Московская область).

Сметный расчет составляется на основе МДС 81-02-12-2011. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбираем норматив НЦС 81-02-02-2021 «Сборник № 02. Административные здания» утвержденный приказом Минстроя России от 11.03.2021 № 132/пр. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №139/пр от 12.03.2021 и НСЦ 81-02-17-2021 «Озеленение» приказ Минстроя России №128/пр от 11.03.2021.

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

$$C_{\text{ПР}} = \left[\left(\sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \times M \times K_{\text{пер.}} \times K_{\text{пер/зон}} \times K_{\text{рег.}} \times K_{\text{С}} \right) + Z_{\text{р}} \right] \times I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

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

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

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

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

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

коэффициентов перехода ежегодно устанавливается приказами Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации;

$K_{рег}$ - коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства (отличия в конструктивных решениях) в регионах Российской Федерации по отношению к базовому району (таблицы 2 и 3 общих указаний НЦС 81-02-02-2021);

K_C - коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации (п.34 общих указаний НЦС 81-02-02-2021);

$K_{пер/зон}$ - коэффициент, рассчитываемый при выполнении расчетов с использованием Показателей для частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ рассчитанного для 1 ценовой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

Z_p - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету.

$НДС$ - налог на добавленную стоимость.

Значение прогнозного индекса-дефлятора вычисляется по формуле (6.2):

$$I_{IPR} = I_{н.стр.} / 100 \times \left(100 + \frac{I_{нл.п.} - 100}{2} \right) / 100, \quad (6.2)$$

где: $I_{н.стр.}$ - индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)», используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, от даты уровня цен, принятого в НЦС, до планируемой даты начала строительства, в процентах;

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

Подставим в формулу (6.2) значения индексов дефляторов согласно информации, размещенной на сайте Министерства экономического развития РФ <http://economy.gov.ru> и вычислим значение прогнозного индекса-дефлятора.

$$I_{IP} = 103,5 / 100 \times \left(100 + \frac{110,14 - 100}{2} \right) / 100 = 1,087 \quad (6.3)$$

где: 103,5 – индекс цен производителей по видам экономической деятельности по строке «Капитальные вложения (инвестиции)» с 01.01.2021 по 01.03.2021.

110,14 – индекс, используемый для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации, на планируемую продолжительность строительства с 01.03.2021 по 15.08.2022, полученный путем перемножения дефляторов соответствующих периодов с 01.03.2021 по 31.12.2021 = 105,1% , с 01.01.2022 по 15.08.2022 = 104,8%.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 02-01-001 НЦС81-02-02-2021, то показатель рассчитываем согласно п.30 общих указаний НЦС путем интерполяции по формуле (6.4):

$$P_B = P_C - (c - v) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (6.4)$$

где: P_B – рассчитываемый показатель;

P_c и P_a – пограничные показатели из таблицы 02-01-001 сборника НЦС 81-02-02-2021, равные 44,58 тыс.руб. и 39,22 тыс.руб. соответственно;

a и c – параметры для пограничных показателей из таблицы 5750м2 и 9420м2 общей площади здания соответственно;

v – параметр для определяемого показателя, 6524 м2 общая площадь бизнес-центр.

Подставим значения в формулу (6.5) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 39,22 - (9450 - 6524) \times \frac{39,22 - 44,58}{9450 - 5750} = 43,46 \text{ тыс. руб.} \quad (6.5)$$

Полученные в (6.3), (6.4), (6.5) значения используем в таблице 6.1 для расчета стоимости строительства жилого дома.

Расчет стоимости строительства сведем в таблицу 6.1

Таблица 6.1 – Прогнозная стоимость строительства «Бизнес-центр в жилом массиве г.Красноярска»

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	Административные здания (Бизнес-центр)	НЦС 81-02-02-2021, табл. 02-01-001, формула (6.5) данной работы	1 м2 общей площади здания	6524	43,46	283 533,040
2	Коэффициент на сейсмичность	НЦС 81-02-02-2021 п.30 общих указаний (сейсмичность 6 баллов)			1,00	
3	Поправочные коэффициенты					
3.1	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (г. Красноярск) $K_{пер.}$	НЦС 81-02-02-2021, Таблица 1 «Республика Хакасия»			0,98	
3.2	Поправочный коэффициент перехода от базового района (Московская область) к ТЕР Красноярского края (1 зона. г. Красноярск) $K_{пер./зон}$	НЦС 81-02-02-2021, П.36 общих указаний.			1,00	
3.3	Регионально-климатический коэффициент $K_{рег1.}$	НЦС 81-02-02-2021, Таблица 2 п.24 (д) «Красноярский край»			1,03	

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
3.4	Коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе $K_{рег2}$.	НЦС 81-02-02-2021, Таблица 2 (V температурная зона)			1,00	
4	Стоимость строительства бизнес-центра с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий				283533,040x1,00x0,98x1,00x1,03x1,00	286 198,25
5	Элементы благоустройства					
5.2	Освещение	НЦС 81-02-16-2021, таб. 16-07-001, расценка 16-07-001-01	100 м2 территории	5,56	38,75	215,45
5.3	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием: из литой асфальтобетонной смеси однослойные	НЦС 81-02-16-2021, таб. 16-06-001, расценка 16-06-001-01	100 м2 территории	3,70	179,47	664,04

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Итого стоимость благоустройства по НСЦ 81-02-16-2021 с учетом территориальных и регионально-климатических условий согласно формуле п.33 общих указаний сборника	$K_{пер.} = 0,97$ (таб.8 НСЦ81-02-16-2021) $K_{пер./зон} = 1$ п.33 общих указаний НСЦ81-02-16-2021 $K_{рег1.} = 1,01$ таб.9 п.24 НСЦ81-02-16-2021 $K_{рег2.} = 1,00$ П.28 таб.10 НСЦ81-02-16-2021			$C = [(НСЦ_i \times M \times K_{пер} \times K_{пер/зон} \times K_{рег} \times K_c)]$ $C = [((215,45 + 664,04) \times 0,97 \times 1 \times 1,01 \times 1)]$	861,64
6	Стоимость строительства с учетом сейсмичности, территориальных и регионально-климатических условий и стоимости благоустройства				286198,25+861,64	287 059,89

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85 часть II раздел 3, п.1 Раздел 5 ОСП п.5.1.2 данной работы	мес.	17,5		
	Начало строительства	01.03.2021				
	Окончание строительства	15.08.2022				
7	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России по строке «Капитальные вложения (инвестиции)»: Ин.стр. с с 01.01.2021 по 01.03.2021 = 103,5% Ипл.п. с 01.03.2021 по 31.12.2021 = 105,1% с 01.01.2022 по 15.08.2022= 104,8	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,087	
8	Всего стоимость строительства с учетом сроков строительства					312 034,10

№ п/п	Наименование показателя	Обоснование	Ед.изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2021, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозном) уровне, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
9	НДС		%	20		62 406,82
10	Всего с НДС					374 440,92

Прогнозная стоимость строительства бизнес-центра в жилом массиве г. Красноярск по УНЦС составляет – 374 440,920 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия

В ходе выполнения раздела «Экономика» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство монолитного перекрытия бизнес-центра в жилом массиве г. Красноярск.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, в программном комплексе Гранд – смета, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2020г., введенных в действие приказом Минстроя России

от 26.12.2019 № 876/пр вступившим в силу с 31.03.2020 и федерального сборника сметных цен (ФССЦ).

Пересчет сметной стоимости работ в текущий уровень цен на 1 квартал 2021г. из базисного уровня цен производится путем применения индекса к СМР для 1 зоны Красноярского края (г. Красноярск) «Административные здания» СМР=8,15, согласно письму №8282-ИФ/09 от 04.03.2021 Минстроя России. (Приложение Ж)

Сметная документация составляется в соответствии с Методикой, утвержденной приказом Минстроя РФ от 04.08.2020 № 421/пр «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации», которая содержит как общие положения по ценообразованию, так и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,8 % согласно приложению №1 п. 4.2 ГСН 81-05-01-2001 здания гражданского строительства.

2. Производство работ в зимний период согласно таблице 4 п. 11.4 ГСН 81-05-02-2007 для зданий общественного назначения 3%.

3. Непредвиденные расходы в размере 2 % согласно МДС81-35.2004 п. 4.96.

4. НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Размеры накладных расходов и сметной прибыли определены согласно МДС81-33.2004 и МДС 81-25.2004 соответственно по видам общестроительных работ в процентах от фонда оплаты труда (ФОТ).

6.2.1 Анализ локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия

На основании, разработанной в разделе «Технология строительного производства» технологической карты на устройство монолитного перекрытия бизнес-центра в жилом массиве г. Красноярска, составим локальный сметный расчет (Приложение Е).

Стоимость общестроительных работ согласно локальному сметному расчету составила в текущих ценах 6 034 009,28руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства монолитного перекрытия в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 1 483,5 чел-час. Средства на оплату труда составили 111 622,24руб.

Анализ локальных сметного расчета на общестроительные работы производим путем составления диаграмм по разделам локальной сметы.

В таблице 6.2 приведена структура сметной стоимости по экономическим элементам локального сметного расчета на общестроительные работы на устройство перекрытия бизнес-центра.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на работы по устройству монолитного перекрытия

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты всего:	4511775,86	74,77

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
В том числе:		
материалы	4360839,82	72,27
эксплуатация машин	39313,81	0,65
ОЗП	111622,24	1,85
Накладные расходы	117203,36	1,94
Сметная прибыль	72554,48	1,2
Лимитированные затраты	326807,37	5,42
НДС	1005668,21	16,67
Итого	6034009,28	100

На основе таблицы 6.2 строим диаграммы структуры сметной стоимости общестроительных работ типовому распределению затрат и составных элементов.

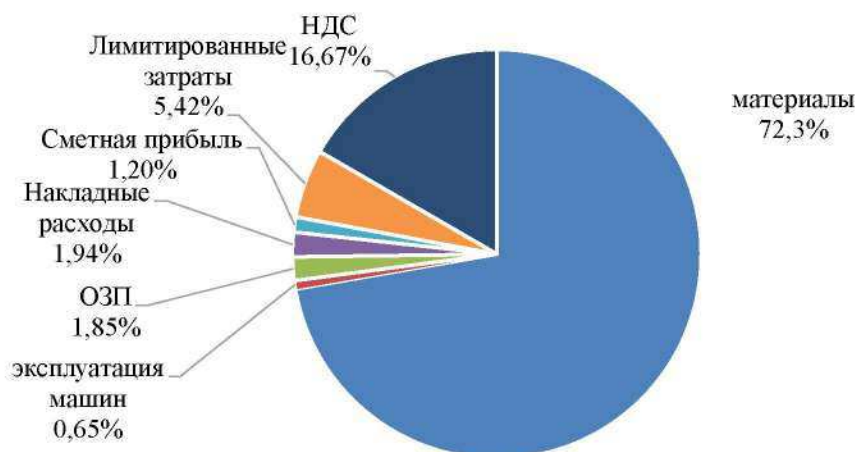


Рисунок 6.1 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на работы по устройству монолитного перекрытия по составным элементам»

По диаграмме (рис. 6.1) делаем вывод, что основные средства от стоимости работ приходится на материалы 72,3 %, на эксплуатацию машин приходится наименьшее количество денежных средств 0,65 % от общей стоимости работ устройству монолитного перекрытия бизнес-центра.

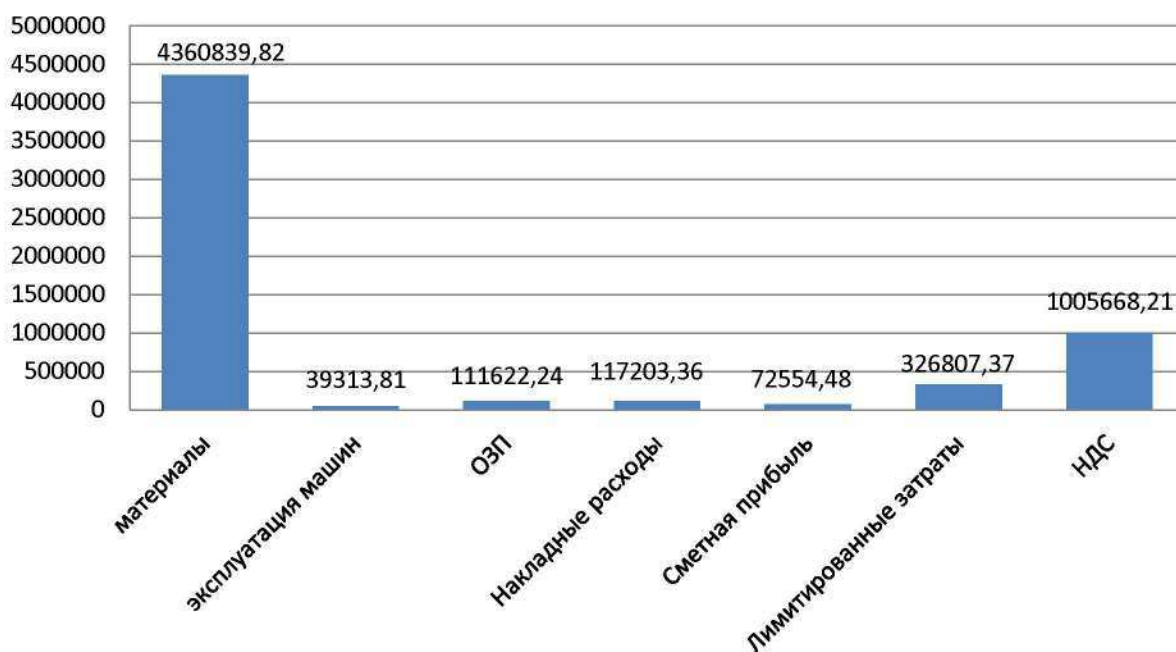


Рисунок 6.2 – Диаграмма «Структура локального сметного расчета на работы по устройству монолитного перекрытия по составным элементам»

Анализируя диаграмму (рис. 6.2) делаем вывод, что большая доля прямых затрат приходится на стоимость материалов – 4 360 839,82руб., а меньшая доля на эксплуатацию машин – 39 313,81руб.

6.3 Технико – экономические показатели объекта

Технико-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Технико-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства.

Технико – экономические показатели объекта сведем в таблицу 6.4

Таблица 6.4 – Технико – экономические показатели объекта «Бизнес-центр в жилом массиве в г. Красноярске»

Наименование показателей, единицы измерения	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		

Наименование показателей, единицы измерения	Ед. изм.	Значение
Площадь застройки	м2	1 393,00
Этажность	шт.	4
Строительный объем	м3.	23 722,2
в том числе ниже отм. 0.000	м3.	4 873,30
в том числе выше отм. 0.000	м3.	18 848.9
Общая площадь	м2	6 524,00
Полезная площадь	м2	6 209,50
Расчетная площадь	м2	4 219,0
Планировочный коэффициент		0,65
Объемный коэффициент		3,64
2. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость работ на устройство монолитной плиты перекрытия	руб.	6 034 009,28
Прогнозная стоимость строительства, всего, руб. (по НЦС)	руб.	374 440 920
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (общей)	руб.	57 394,38
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (полезной)	руб.	60 301,30
Прогнозная стоимость 1 м3 строительного объема	руб.	15 784,41
Сметная себестоимость работ по устройству монолитного перекрытия на 1 м2 площади	руб.	759,62
Сметная рентабельность производства (затрат) работ по устройству монолитного перекрытия	%	1,46
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ по устройству монолитного перекрытия	чел-час	1 483,50
Нормативная выработка на 1 чел.-ч (при устройстве монолитного перекрытия)	руб/чел.-ч	4 067,41
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	17,5

Планировочный коэффициент ($K_{пл}$) для общественного здания определяется отношением расчетной площади ($S_{расч}$) к общей ($S_{общ}$), планировочный коэффициент показывает долю основных помещений в общей площади здания:

$$K_{пл} = \frac{S_{расч.}}{S_{общ}} = \frac{4219}{6524} = 0,65 \quad (6.6)$$

Объемный коэффициент ($K_{об}$) определяется отношением объема здания ($V_{стр}$) к общей площади, зависит от принятой высоты помещений, размеров лестниц и коридоров, характеризует отношение строительного объема здания к его общей площади:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{23722,20}{6524} = 3,64 \quad (6.7)$$

Сметная себестоимость работ по устройству монолитного перекрытия приходящаяся на 1 м^2 площади определяется по формуле:

$$C = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{общ}} \quad (6.8)$$

где: ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

$$C = \frac{4511775,86 + 117203,36 + 326807,37}{6524} = 759,62 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ определяется по формуле:

$$R_z = \frac{СП}{ПЗ + НР + ЛЗ \cdot 100\%} \quad (6.9)$$

СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету на устройство монолитного перекрытия).

Сметная рентабельность производства (затрат) общестроительных работ:

$$R_3 = \frac{72554,48}{4511775,86 + 117203,36 + 326807,37} \cdot 100\% = 1,46\%$$

Трудоемкость производства работ на вид работ по технологической карте определяется по итогам локального сметного расчета.

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле 6.10:

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{\text{ТЗО}_{\text{см}}} = \frac{6034009,28}{1483,50} = 4067,41 \quad (6.10)$$

5 где: $C_{\text{смп}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.,
 $\text{ТЗО}_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Эти коэффициенты являются относительными. Уменьшение этих показателей приводит к увеличению размеров полезной площади за счет вспомогательной, т.е. ухудшению бытовых условий в таком здании.

Полная прогнозная стоимость объекта составила 374 440 920руб.

Сметная стоимость работ по устройству монолитной плиты перекрытия бизнес-центра – 6 034 009,28руб.

Прогнозная стоимость 1м^2 общей площади составила 57 394,38руб.

Заключение

В результате дипломного проектирования были решены основные задачи проектирования и строительства «Бизнес-центр в жилом массиве г. Красноярск».

- Разработаны архитектурно – планировочные решения. Вид строительства – новое.

Проектируемое здание представляет собой сложной формы в плане размерами по крайним несущим элементам в осях 1-12/А-Д 55,30 × 22,2 м. Проектируемое офисное здание имеет 1 подземный этаж, 4 надземных и технический этаж.

За условную отметку 0,000 принята отметка чистого пола 1-го этажа офисного здания, что соответствует абсолютной отметке по генплану 191,75.

- Запроектирован свайный фундамент. В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является фундамент на забивных сваях. Принимаются 4 сваи С60.30 сечением 300х300 мм.

- Разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия. Продолжительность работ по технологической карте –16 дней.

- Разработан объектный стройгенплан на основной период строительства. На стройгенплане запроектированы: бытовой городок, склады для хранения материалов, площадка для мойки колес, КПП, временные дороги, временные сооружения, временный водопровод и электросеть.

Прогнозная стоимость строительства бизнес-центра в жилом массиве г. Красноярск по УНЦС составляет – 374 440,920 тыс.руб.

Сметная стоимость работ по устройству монолитной плиты перекрытия бизнес-центра – 6 034 009,28руб.

Прогнозная стоимость 1м² общей площади составила 57 394,38руб.

При проектировании здания были получены такие архитектурные и конструктивные решения, которые наиболее полно отвечают своему назначению, обладают высокими архитектурно-художественными качествами, обеспечивают зданию прочность, экономичность возведения и эксплуатации.

Графическая часть бакалаврской работы выполнена с помощью программ AutoCAD2012. Применен программный комплекс «Гранд-смета, программный комплекс SCAD Office v.11.5

Список использованных источников

Оформление проектной документации по строительству

1. СТО 4.2–07–2014. Стандарт организации. Система менеджмента качества. Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной и научной деятельности. - Взамен СТО 4.2-07-2012; введ. 09.01.2014. - Красноярск, 2014. - 60 с.
2. ГОСТ Р 21.1101–2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. - Взамен ГОСТ 21.1101-2009; введ. 01.01.2014. - М.: Стандартинформ., 2014. - 58 с.
3. ГОСТ 21.201-2011 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения элементов зданий, сооружений и конструкций. - Взамен ГОСТ 21.501-93; введ. 01.05.2013. - М.: Стандартинформ., 2013. - 23 с.

Архитектурно-строительный раздел

4. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 04.07.2008 №123 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
5. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс]: федер. закон Российской Федерации от 30.12.2009 №384 ред. от 02.07.2013 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
6. СП 118.13330.2012* Общие требования к зданиям и сооружениям. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 (с Изменениями N 1, 2)*; введ. 01.09.2014. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 40 с.
7. СП 17.13330.2011. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 73 с.
8. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. – введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 69 с.
9. СП 51.13330.2011. Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003. - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 46 с.
10. СП 52.13330.2011. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* - введ. 20.05.2011. - Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2011. - 75 с.
11. СП 3.13130.2009 Система противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуации людей при пожаре. /м.: дата введ. 01.05.2009г.
12. СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 1.06.2004. – М.: ФГУП, ЦПП 2004. – 204 с.
13. СП 23-103-2003. Проектирование звукоизоляции ограждающих конструкций жилых и общественных зданий – Взамен руководства по расчету и

проектированию звукоизоляции ограждающих конструкций зданий; введ. 25.12.2003. – М.: Госстрой России, ФГУП ЦПП, 2004. – 38 с.

14. СП 59.13330.2012 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. - введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2012. - 63с.

15. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2002. - 34 с.

16. СНиП 23-02-2003. Тепловая защита зданий. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

17. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 2004. - 30 с.

18. ГОСТ 18108-80 Линолеум поливинилхлоридный на теплозвукоизолирующей подоснове. Технические условия. – Взамен ГОСТ 18108-72; введ. 1.01.1982. – М.: Издательство стандартов, 1994. – 14 с.

19. ГОСТ 530-2012 Кирпич и камень керамический. Общие технические условия. – Взамен ГОСТ 530-07; введ. 01.07.2013. – М.: Стандартинформ, 2013. – 31 с.

20. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. – введ. 1.01.2001. – М.: Госстрой России, ГУП ЦПП, 2000. – 28 с.

21. ГОСТ 6629-88 Двери деревянные внутренние для жилых и общественных зданий. Типы и конструкция. –введ. 1.01.1989. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1988. – 16 с.

Расчетно-конструктивный раздел

22. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* (с Изменением N 2)// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / НПП «Гарант-Сервис». – Послед. обновление: 04.06.2018.

23. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартинформ – 2008 г.

24. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия, актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2015 г.

25. СП 16.13330.2017 "Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*" (с Поправкой, с Изменением N 1) // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.

26. СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии, актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.

27. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. - М.: ОАО «ЦПП», 2020. - 166 с.

28. ГОСТ 27751-2014. Надёжность строительных конструкций и

оснований. Основные положения.

29. Постановление Правительства РФ от 04 июля 2020 г. №985 "Об утверждении перечня национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений"".

30. СП 63.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с Изменением N 1)» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2017 г.

Основания и фундаменты

31. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. – введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М. ОАО ЦПП, 2011. - 67 с.

32. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – введ. 20.05.2011 – Минрегион России. – М.: ОАО ЦПП, 2011. - 86 с.

33. СП 45.13330.2012 Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. – введ. 01.01.2013 –. – М.: Минрегион России, 2012. - 145 с.

34. СП 50-102-2003. Проектирование и устройство свайных фундаментов. – введ. 21.06.2003. – М.: ФГУП ЦПП, 2004. - 81 с.

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

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

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

Технология строительного производства

38. СП 28.13330.2012 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 – введ. 01.01.2013. - М.: Минрегион России, 2012. - 99 с.

39. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – введ. 01.07.2013. - М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2012. - 205 с.

40. СНиП 3.04.01-87 Изоляционные и отделочные покрытия. – введ. 01.07.1988. - Госстрой России. – М.: ГУП ЦПП, 1998. - 57 с.

41. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – введ. 01.01.2009. - М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 15с.

42. Каталог средств монтажа сборных конструкций зданий и сооружений / М.: МК ТОСП, 1995. – 64с.
43. Каталог схем строповок конструкций зданий и сооружений территориальных каталогов ТК-1-1.88 и ТК-1-2 и строительных материалов в контейнерах / М.: МК ТОСП, 2002. -58с.
44. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит. вузов / С.К. Хамзин [и др.] – М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
45. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
46. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко [и др.] – М.: Высшая школа, 2005. – 392с.
47. Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева – М.: Техносфера, 2008. – 856с.
48. Монтаж строительных конструкций, зданий и сооружений: учебное пособие / Р.А. Гребенник [и др.] – М.: АСВ, 2009. – 312с.
49. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для студентов строит. вузов / Ю.А. Вильман. – 2-е изд., доп. И перераб.. – М: АСВ, 2008. – 336с.

Организация строительного производства

50. Организация строительного производства / Учеб. для строит. Вузов / Л.Г. Дикман. – М.:Издательство АСВ, 2002. - 512
51. Организация, планирование и управление строительным производством: Учебник. / Под общ. ред. проф. Грабового П.Г. – Липецк: ООО «Информ», 2006. – 304 с.
52. Болотин С.А. Организация строительного производства : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / С.А.Болотин, А.Н.Вихров. – М.: Издательский центр « Академия», 2007. – 208 с.
53. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. введ. 20.05.2011. – Минрегион России. – М.: ОАО «ЦПП», 2010. – 25с.
54. МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. – введ. 01.01.2009. – Москва, ЦНИИОМТП, 2009. – 19с.
55. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – введ. 01.07.2007. – Ростехнадзор. – 122с.
56. СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Взамен СН 440-79; введ. 01.01.1991. – Госстрой СССР – М.: АПП ЦИТП, 1991. – 555с.
57. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный

закон от 29.12.2004 г № 1909-ФЗ. - М.: Юрайт – Издат. 2006. – 83 с.

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

Экономика строительства

59. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядка их утверждения»

60. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-02-2021. Сборник № 02. Административные здания – Введ. приказ №132/пр от 11 марта 2021 – Москва: Минстрой России, 2021. – 62 с.

61. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2020. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №139/пр от 12 марта 2021 года – Москва: Минстрой России, 2021. – 57 с.

62. Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации»

63. Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ №9351-ИФ/09 от 11.03.2021 Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2021 года.

64. МДС 81–33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 2004– 01– 12. – М.: Госстрой России 2004.

65. МДС 81– 25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 2001– 02– 28. – М.: Госстрой России 2001/

66. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»

67. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007-06-01. – М.: Госстрой России, 2007.

68. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс] : ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

Приложение А

Теплотехнический расчет (ТТР стены, ТТР покрытия, ТТР окна)

1. Введение:

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий.

СП 131.13330.2018 Строительная климатология.

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий

2. Исходные данные:

Район строительства: Красноярск

Относительная влажность воздуха: $\varphi_{в}=55\%$

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Вид ограждающей конструкции: Наружные стены

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=23^{\circ}\text{C}$

3. Расчет:

Согласно таблицы 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{инт}=23^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\varphi_{инт}=55\%$ влажностный режим помещения устанавливается, как нормальный.

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче Ro^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$Ro^{mp} = a \cdot ГСОП + b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Так для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.0003; b=1.2$

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) z_{от}$$

где $t_{в}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_b=23^{\circ}\text{C}$$

$t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, °С принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{об}=-6.5^{\circ}\text{C}$$

$z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2018 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8 °С для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{от}=235 \text{ сут.}$$

Тогда

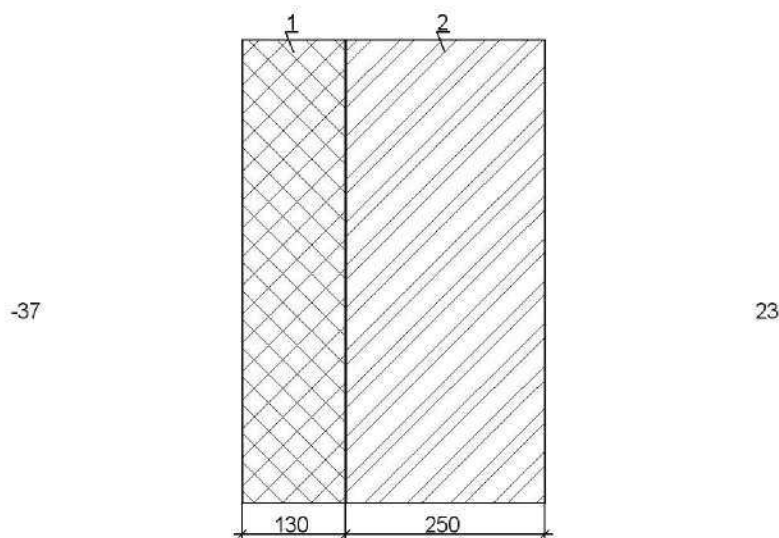
$$\text{ГСОП}=(23-(-6.5))235=6932.5^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_o^{тp}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_o^{\text{норм}}=0.0003\cdot 6932.5+1.2=3.28\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС, толщина $\delta_1=0.13\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0.038\text{Вт}/(\text{м}^{\circ}\text{C})$, паропроницаемость $\mu_1=0.3\text{мг}/(\text{м}\cdot\text{ч}\cdot\text{Па})$

2. Кладка из глиняного кирпича обыкновенного (ГОСТ 530) на ц.-п. р-ре, толщина $\delta_2=0.25$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0.7$ Вт/(м^{°С}), паропроницаемость $\mu_2=0.11$ мг/(м·ч·Па)

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{усл}$, (м²°С/Вт) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{усл} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²°С), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{int} = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{ext} = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°С})$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{усл} = 1/8.7 + 0.13/0.038 + 0.25/0.7 + 1/23$$

$$R_0^{усл} = 3.94 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{пр}$, (м²°С/Вт) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{пр} = R_0^{усл} \cdot r$$

r - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r = 0.92$$

Тогда

$$R_0^{пр} = 3.94 \cdot 0.92 = 3.62 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{пр}$ больше требуемого $R_0^{норм}$ ($3.62 > 3.28$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Расчет паропроницаемости

Согласно п.8.5.5 СП 50.13330.2012 плоскость максимального увлажнения находится на поверхности выраженного теплоизоляционного слоя №1 ROCKWOOL ВЕНТИ БАТТС термического сопротивление которого больше 2/3 $R_0^{усл}$ ($R_1 = 3.42 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$, $R_0^{усл} = 3.94 \text{ м}^2\text{°С}/\text{Вт}$)

Плоскость возможной конденсации располагается на наружной поверхности утеплителя. Влагонакопление невозможно.

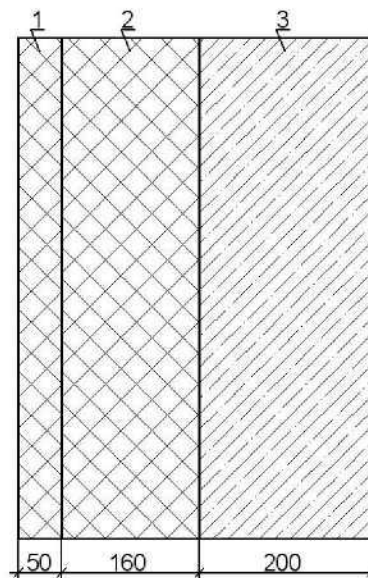
Расчет покрытия

по формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_0^{TP} ($m^2 \cdot ^\circ C / Bt$).

$$R_0^{норм} = 0.0004 \cdot 6932.5 + 1.6 = 4.37 m^2 \cdot ^\circ C / Bt$$

Поскольку населенный пункт Красноярск относится к зоне влажности - сухой, при этом влажностный режим помещения - нормальный, то в соответствии с таблицей 2 СП50.13330.2012 теплотехнические характеристики материалов ограждающих конструкций будут приняты, как для условий эксплуатации А.

Схема конструкции ограждающей конструкции показана на рисунке:



1. ROCKWOOL РУФ БАТТС, толщина $\delta_1 = 0.05$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1} = 0.042$ Вт/($m^\circ C$)

2. ROCKWOOL РУФ БАТТС ЭКСТРА, толщина $\delta_2 = 0.16$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2} = 0.04$ Вт/($m^\circ C$)

3. Железобетон (ГОСТ 26633), толщина $\delta_3 = 0.2$ м, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3} = 1.92$ Вт/($m^\circ C$)

Условное сопротивление теплопередаче R_0^{ycl} , ($m^2 \cdot ^\circ C / Bt$) определим по формуле Е.6 СП 50.13330.2012:

$$R_0^{ycl} = 1/\alpha_{int} + \delta_n/\lambda_n + 1/\alpha_{ext}$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/($m^2 \cdot ^\circ C$), принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{int}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C})$$

α_{ext} - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$$\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{°C}) \text{ -согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для покрытий.}$$

$$R_0^{\text{ycl}}=1/8.7+0.05/0.042+0.16/0.04+0.2/1.92+1/23$$

$$R_0^{\text{ycl}}=5.45 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче R_0^{np} , ($\text{м}^2\text{°C}/\text{Вт}$) определим по формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{np}}=R_0^{\text{ycl}} \cdot r$$

r -коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений

$$r=0.92$$

Тогда

$$R_0^{\text{np}}=5.45 \cdot 0.92=5.01 \text{ м}^2\text{°C}/\text{Вт}$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче R_0^{np} больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($5.01 > 4.37$) следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

Тип стеклопакета:

Двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением аргоном с расстоянием между стеклами 18мм и 18мм

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{\text{в}}=23\text{°C}$

Расчет:

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче R_0^{TP} исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче(п. 5.2) СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_0^{\text{TP}}=a \cdot \text{ГСОП}+b$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$ по формуле (5.2) СП 50.13330.2012

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}-t_{\text{от}})z_{\text{от}}$$

где $t_{\text{в}}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$

$$t_{\text{в}}=23^{\circ}\text{C}$$

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$t_{\text{ов}}=-6.7^{\circ}\text{C}$$

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2012 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

$$z_{\text{от}}=233 \text{ сут.}$$

Тогда

$$\text{ГСОП}=(23-(-6.7))233=6920.1^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$$

Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.000050$; $b=0.2$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2012 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_{0}^{TP} ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{0}^{\text{норм}}=0.000050\cdot 6920.1+0.2=0.55\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$$

Для стеклопакета - двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением аргоном с расстоянием между стеклами 18мм и 18мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2012 $R_{0 \text{ с.пак}}= 1.05\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{0 \text{ с.пак}}$ больше требуемого $R_{0}^{\text{норм}}$ ($1.05>0.55$) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче.

Приложение Б Экспликация полов

Экспликация полов

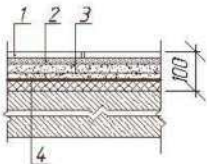
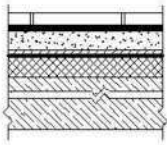
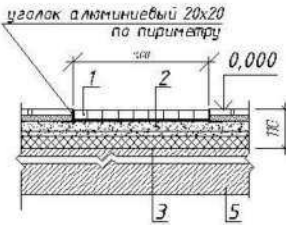
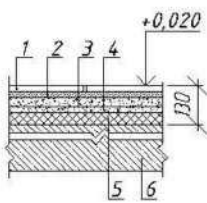
Таблица 1.5 – Экспликация полов

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина)	Площадь м ²
1	2	3	4	5
1 этаж				
<p>Коридор: 1.26 Процедурный и мед. кабинеты: 1.31, 1.32 Лест. клетка: 1.33 Рабочие помещения: 1.36, 1.37 1.39</p>	I		<p>1. Керамогранит напольный шероховатый - 10 мм; 2. Клей для керамогранита - 10 мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Вр1 ¹⁵⁰/₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ -60мм 4. Утеплитель - "Пеноплекс"-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) - 30 мм; 5. Монолитная трещиностойкая ж/б плита.</p>	225,4
<p>Помещения ДОО Групповая: 1.42</p>	II		<p>1. Натуральный линолеум (Г1,В1,Д2,РП1,Т2) "Armstrong Marmorette PUR" на спец. клеевом составе - 2,5 мм; 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Вр1 ¹⁵⁰/₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ - 75 мм; 3. Нагревательный кабель двужильный DeviFlex; 4. Разделительный слой - полиэтиленовая техническая пленка; 5. Подложка Термокам НПЗ "ИМ" - 2 мм; 6. Утеплитель Пеноплекс-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) -30 мм; 7. Ж/б плита - 200 мм;</p>	45,8
<p>Тамбур: 1.9, 1.11, 1.16 С/у, КИИНЫ: 1.4, 1.5, 1.10, 1.12, 1.13, 1.17, 1.18, 1.19, 1.20, 1.29, 1.30, 1.44, 1.45, 1.47.</p>	III		<p>1. Керамическая плитка напольная шероховатая щелочестойкая - 7 мм; 2. Клей гидрофобный для напольной керамической плитки - 8 мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Вр1 ¹⁵⁰/₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ - 45 мм; 4. Утеплитель Пеноплекс-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) - 30 мм; 5. Гидроизоляция - изол И-ПД ГОСТ 10296-79 (завести на стены и за пределы дверных проемов на 300мм); 6. Ж/б плита - 200мм.</p>	59,8
<p>Тамбур 1,1, вестибюль 1,2, охрана 1,3, лестн.клетки: -1,1; 1,6; 1,7</p>		Согласно дизайн-проекту		

Экспликация полов (продолжение)

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина)	Площадь м ²
1	2	3	4	5
1 этаж				
Помещения ДОУ (буфет-раздаточная, туалетная) 1.40 1.43	(IV)		1. Керамическая плитка напольная шероховатая щелочестойкая - 7мм; 2. Клей гидрофобный для напольной керамической плитки - 8мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁵⁰ ₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ - 40-60мм; 4. Утеплитель Пеноплекс-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) - 30 мм; 5. Гидроизоляция - изол И-ПД ГОСТ 10296-79 (завести на стены и за пределы дверных проемов на 300мм) 6. Ж/б плита - 200 мм	27,2
Помещения ДОУ (акт.зал, к.заведующей, метод.каб., раздевальная). 1.27 1.34 1.35 1.41	(V)		1. Натуральный линолеум (Г1,В1,Д2,РП1,Т2) "Armstrong Marmorette PUR" на спец. клеевом составе - 2,5мм; 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁵⁰ ₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ - 77мм; 3. Утеплитель - "Пеноплекс"-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) - 30 мм; 4. Гидроизоляция - изол И-ПД ГОСТ 10296-79 (завести на стены и за пределы дверных проемов на 300мм) 5. Монолитная трещиностойкая ж/б плита	193,2
Офисы: 1.8 1.14	(VI)		1. Полимерный пол с флоками серого цвета (см.л.16 - лист 29.5) - 5 мм; 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁵⁰ ₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ - 67мм; 3. Звуко-теплоизоляция "Термоком" - 8 мм; 4. Праймер битумный /ТУ 57775-011-17925162-2003/; 5. Монолитная трещиностойкая ж/б плита	407,9

Экспликация полов (продолжение)

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина)	Площадь м ²
1	2	3	4	5
1 этаж				
Тамбур: 1,21, 1,28	(IX)		1. Керамогранит напольный шероховатый -10 мм; 2. Клей для керамогранита -10 мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Вр1 ¹⁵⁰ / ₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ -60 мм; 4. Утеплитель - "Пеноплекс"-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) -30 мм; 5. Монолитная трещиностойкая ж/б плита	5,7
Входные площадки (главная; в осях 11-12/Г-Д)	(IX*)		Покрытие соответствует составу кровли, + покрытие по благоустройству	
Вестибюль: 1,25	(XII)		1. Ковер грязезащитный на резиновой основе Super Nor - 11 мм; 2. Ц.п. стяжка М150, армированная сеткой 4Вр-1 шаг 100x100 (ГОСТ 23279-85) -70 мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Вр1 ¹⁵⁰ / ₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ - 30 мм; 4. Гидроизоляция - изол И-ПД ГОСТ 10296-79 (завести на стены и за пределы дверных проемов на 300мм) 5. Монолитная трещиностойкая ж/б плита.	3,4
Тамбур: 1,38	(X)		1. Керамогранит напольный шероховатый -10 мм; 2. Клей для керамогранита -10 мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Вр1 ¹⁵⁰ / ₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ -60 мм; 4. Утеплитель - "Пеноплекс"-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) -30 мм; 5. Монолитная трещиностойкая ж/б плита	6,0

Экспликация полов (продолжение)

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина)	Площадь м ²
1	2	3	4	5
1 этаж				
Тамбур: 1.15 1.24	XIII		<ol style="list-style-type: none"> 1. Грязезащитный модульный ковер Lejopa - 16мм; 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Bpr¹⁵⁰ /ГОСТ 8478-81/ -45 мм; 3. Утеплитель - "Пеноплекс"-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) - 30 мм; 4. Гидроизоляция - изол И-ПД ГОСТ 10296-79 (завести на стены и за пределы дверных проемов на 300мм) 5. Монолитная трещиностойкая ж/б плита. 	9,9
Тамбур: 1.23	XIV**		<ol style="list-style-type: none"> 1. Придверные грязезащитные решетки СИТИ - 20 мм; 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Bpr¹⁵⁰ /ГОСТ 8478-81/ - 60 мм; 3. 4. Утеплитель - "Пеноплекс"-35 (ТУ 5767-016-56925804-2011) - 30 мм; 4. Гидроизоляция - изол И-ПД ГОСТ 10296-79 (завести на стены и за пределы дверных проемов на 300мм) 5. Монолитная трещиностойкая ж/б плита. 	2,0

Экспликация полов (продолжение)

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина)	Площадь м ²
1	2	3	4	5
2, 3, 4 этажи				
Помещения ДОУ (туалетные, буфет-раздаточные): 2.31, 2.34 2.37, 2.41 2.43, 2.46	(XV)		1. Керамическая плитка напольная шероховатая щелочестойкая - 8мм; 2. Клей гидрофобный для напольной керамической плитки - 7мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁵⁰ /ГОСТ 8478-81/ - 50-60мм; 4. Гидроизоляция-изол И-ПД ГОСТ10296-79 (завести на стены и за пределы дверных проемов на 300мм) 5. Ж/Б плита - 200мм	
Офисы: 2.13, 2.14, 2.15 2.16, 2.17, 2.18, 2.19, 2.20, 2.25, 2.33, 2.48, 3.14, 3.15, 3.18 3.19, 3.20, 3.21 3.22, 3.23, 3.26 3.27, 3.30, 3.33 3.36, 3.39, 3.40 4.14, 4.15, 4.18 4.19, 4.20, 4.21 4.22, 4.23, 4.26 4.27, 4.30, 4.33 4.36, 4.39, 4.40	(VI)		1. Полимерное покрытие, с флокками серого цвета (см.п.п.16 - лист 29.5) - 5 мм; 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁵⁰ /ГОСТ 8478-81/ - 67мм; 3. Звуко-теплоизоляция "Термаком" - 8 мм; 4. Праймер битумный /ТУ 57775-011-17925162-2003/; 5. Монолитная трещиностойкая ж/Б плита	
С/У: 2.21, 2.22, 2.28, 2.32, 2.38, 2.42 2.47 3.4, 3.16, 3.17, 3.24, 3.25, 3.28, 3.29, 3.31, 3.32, 3.34, 3.35, 3.37, 3.38, 3.41, 3.42, 4.4, 4.16, 4.17, 4.24, 4.25, 4.28, 4.29, 4.31, 4.32, 4.34, 4.35, 4.37, 4.38, 4.41, 4.42	(VIII)		1. Керамическая плитка напольная шероховатая щелочестойкая - 8мм; 2. Клей гидрофобный для напольной керамической плитки - 7мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁵⁰ /ГОСТ 8478-81/ - 50мм; 4. Гидроизоляция-изол И-ПД ГОСТ10296-79 (завести на стены и за пределы дверных проемов на 300мм) 5. Ж/Б плита - 200мм	88,3
Помещения ДОУ, раздаточные: 2.29, 2.35, 2.39, 2.44	(XVII)		1. Натуральный линолеум (Г1,В1,Д2,РП1,Т2) "Armstrong Magorette PUR" на спец. клеевом составе - 3мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁵⁰ /ГОСТ 8478-81/ - 69 мм; 4. Шумоизоляция "Термаком" - 8 мм; 5. Ж/Б плита - 200 мм	73,9

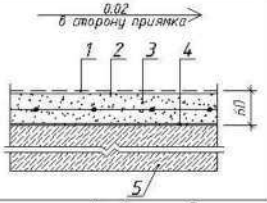
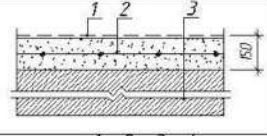
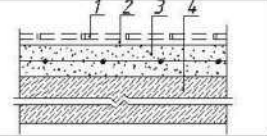
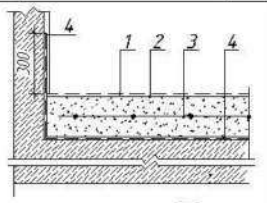
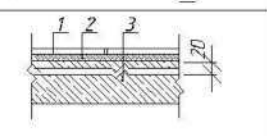
Экспликация полов (продолжение)

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина)	Площадь м ²
1	2	3	4	5
2, 3, 4 этажи				
Помещения ДОУ Групповая: 2.30, 2.36, 2.40, 2.45	(XVI)		1. Натуральный линолеум (Г1,В1,Д2,РП1,Т2) "Armstrong Marmorette PUR" на спец. клеевом составе - 3 мм; 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Врп ¹⁵⁰ ₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ - 77мм; 3. Нагревательный кабель двухжильный Deviflex 4. Разделительный слой - полиэтиленовая техническая пленка 5. Подложка Термоком НПЗ "ЛМ" - 2мм; 6. Шумоизоляция "Термаком" - 8 мм; 7. Ж/б плита - 200 мм;	181,2
2.1, 2.3, 2.2, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.10, 2.11, 2.12, 2.9, 2.23 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.10, 3.11, 3.12, 3.9, 3.13 4.1, 4.2, 4.3, 4.5, 4.6, 4.7, 4.8, 4.9, 4.10, 4.11, 4.12, 4.13 5.1		Согласно дизайн - проекту		

Экспликация полов (продолжение)

1	2	3	4	5
(Верхний технический этаж)				
Вентиляц. камеры 5.2	(XVIII)		1. Окраска ВД-АК - 2 слоя; 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой 5Врп ¹⁵⁰ ₁₅₀ /ГОСТ 8478-81/ - 62мм; 3. Шумоизоляция "Термаком" - 8 мм; 4. Монолитная железобетонная плита	282,9
Лестничные ступени и площадки (внутренние)				
Лест.клетки: -1,20; 1.6; 1.7; 1.33; 1.38; 1.46; 2.1; 2.3; 2.24; 3.1; 3.3; 4.1; 4.3; 5.1	(XIX)		1. Керамогранит напольный шероховатый - 10мм. 2. Клей для керамогранита -10мм. 3. Ж/б ступень, площадка	295,5

Экспликация полов (окончание)

Наименование помещений	Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина)	Площадь м ²
1	2	3	4	5
(Нижний технический этаж)				
ИТП – 1.4; Водомерный узел – 1.19; Вент. камера – 1.5, – 1.21	XX		1. Керамическая плитка напольная – 10мм. 2. Клей гидрофобный для напольной керамической плитки – 10мм. 3. Стяжка с уклоном к трапу полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁰⁰ /ГОСТ 8478-81/ – 30-60мм; 4. Оклеенная гидроизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ 5. Монолитная железобетонная плита	796,1
Коридор, раб. пом. – 1.10, – 1.11, – 1.12, – 1.13, – 1.14, – 1.15, – 1.16, – 1.17, – 1.18, – 1.22	XXI		1. Окраска ВД-ВА на 2 раза 2. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁰⁰ /ГОСТ 8478-81/ – 150 мм 3. Плита железобетонная монолитная	166,1
Коридор – 1.9	XXII		1. Керамогранит напольный шероховатый – 10мм; 2. Клей для керамогранита – 10мм; 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁰⁰ /ГОСТ 8478-81/ – 30 мм. 4. Монолитная железобетонная плита	12,4
Гамбура – шлюзы, коридор, тех. пом. : – 1.2, – 1.3, – 1.6, – 1.7, – 1.8	XXIII		1. Окраска ВД-ВА на 2 раза 3. Стяжка полусухая В15, армированная сеткой СВр1 ¹⁰⁰ /ГОСТ 8478-81/ – 80 мм; 4. Оклеенная гидроизоляция ТЕХНОНИКОЛЬ 5. Монолитная железобетонная плита.	64,9
лестничные площадки 2.49,	XXIV		1. Керамогранит напольный шероховатый – 10мм; 2. Клей для керамогранита морозостойкий – 10мм; 3. Монолитная железобетонная плита.	11,1

Приложение В Спецификация окон и дверей

Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Таблица 1.6 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. (шт.)	Масса (ед, кг)	Примеч.
Окна					
ОК-1	П-11-13-9-АР	ОП В1 2570x2240(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	2		
ОК-2	————— —————	ОП В1 1355x2240(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-3	————— —————	ОП В1 1630x2240(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	3		
ОК-4	————— —————	ОП В1 1630x2240(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	4		
ОК-5	————— —————	ОП В1 1585x2240(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-6	————— —————	ОП В1 2500x2240(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-7	————— —————	ОП В1 1480x2240(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	4		
ОК-8	————— —————	ОП В1 1045x1300(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	2		
ОК-9	————— —————	ОП В1 2570x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	2		
ОК-10	————— —————	ОП В1 1355x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-11	————— —————	ОП В1 1330x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-12	————— —————	ОП В1 1630x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	3		
ОК-13	————— —————	ОП В1 1630x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	4		
ОК-14	————— —————	ОП В1 3090x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-15	————— —————	ОП В1 1585x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-16	————— —————	ОП В1 2500x2915(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-17	————— —————	ОП В2 1510x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	2		
ОК-18	————— —————	ОП В2 1310x2365(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	5		
ОК-19	————— —————	ОП В1 1310x1300(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	5		
ОК-20	————— —————	ОП В1 1110x850(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-21	————— —————	ОП В1 1310x850(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	2		
ОК-22	————— —————	ОП В1 1610x850(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-23	————— —————	ОП В1 1410x850(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-24	————— —————	ОП В1 1510x850(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
ОК-24*	————— —————	ОП В1 1510x850(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/ Вент. решетка 560x650	1		
ОК-25	————— —————	ОП В1 1310x1750(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	4		
ОК-26	————— —————	ОП В1 1610x2050(н) ГОСТ 30674-99 Стеклопакет СПД 4М1-8 Аг-4М1-8 Аг-И4/ГОСТ 24866-99/	1		
Подоконные доски					
ПД-1	П-11-13-9-АР	ПД2620x300 профиль по ГОСТ 30673-99	4		
ПД-2	————— —————	ПД1405x300 профиль по ГОСТ 30673-99	2		
ПД-2*	————— —————	ПД1330x300 профиль по ГОСТ 30673-99	1		
ПД-3	————— —————	ПД1680x300 профиль по ГОСТ 30673-99	14		

Спецификация элементов заполнения проемов

<i>Поз.</i>	<i>Обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол. (шт.)</i>	<i>Масса (ед, кг)</i>	<i>Примеч.</i>
<i>Подоконные доски</i>					
<i>ПД-4</i>	— —	<i>ПД 2030x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-5</i>	— —	<i>ПД 1635x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		
<i>ПД-6</i>	— —	<i>ПД 2550x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-7</i>	— —	<i>ПД 1530x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>4</i>		
<i>ПД-8</i>	— —	<i>ПД 1560x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>3</i>		
<i>ПД-9</i>	— —	<i>ПД 2090x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-10</i>	— —	<i>ПД 4600x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-11</i>	— —	<i>ПД 4400x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>5</i>		
<i>ПД-12</i>	— —	<i>ПД 1810x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		
<i>ПД-13</i>	— —	<i>ПД 3400x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		
<i>ПД-14</i>	— —	<i>ПД 970x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-15</i>	— —	<i>ПД 1260x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-16</i>	— —	<i>ПД 3180x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-17</i>	— —	<i>ПД 3140x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-18</i>	— —	<i>ПД 1140x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-19</i>	— —	<i>ПД 5970x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-20</i>	— —	<i>ПД 4680x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>16</i>		
<i>ПД-21</i>	— —	<i>ПД 3540x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>16</i>		
<i>ПД-22</i>	— —	<i>ПД 3585x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>6</i>		
<i>ПД-23</i>	— —	<i>ПД 1360x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>14</i>		
<i>ПД-24</i>	— —	<i>ПД 5830x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		
<i>ПД-25</i>	— —	<i>ПД 4550x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>6</i>		
<i>ПД-26</i>	— —	<i>ПД 1310x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>6</i>		<i>редельный</i>
<i>ПД-27</i>	— —	<i>ПД 5805x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		
<i>ПД-28</i>	— —	<i>ПД 1635x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>4</i>		<i>редельный</i>
<i>ПД-29</i>	— —	<i>ПД 1230x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		
<i>ПД-30</i>	— —	<i>ПД 2260x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		
<i>ПД-31</i>	— —	<i>ПД 3765x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>4</i>		
<i>ПД-32</i>	— —	<i>ПД 1320x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>6</i>		<i>редельный</i>
<i>ПД-33</i>	— —	<i>ПД 4395x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>4</i>		
<i>ПД-34</i>	— —	<i>ПД 5340x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		
<i>ПД-35</i>	— —	<i>ПД 1405x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>6</i>		<i>редельный</i>
<i>ПД-36</i>	— —	<i>ПД 1010x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		<i>редельный</i>
<i>ПД-37</i>	— —	<i>ПД 1610x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>1</i>		
<i>ПД-38</i>	— —	<i>ПД 1045x300 профиль по ГОСТ 30673-99</i>	<i>2</i>		

Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Таблица 1.7 - Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Спецификация элементов заполнения проемов

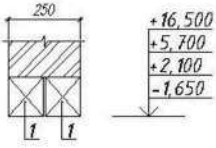
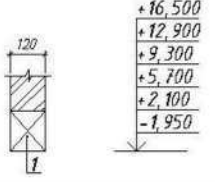
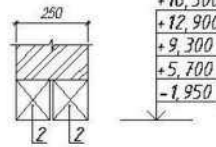
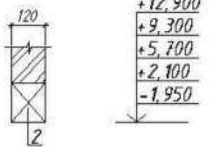
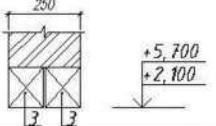
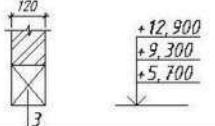
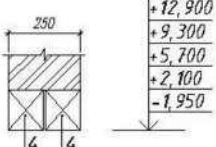
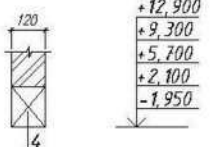
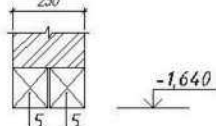
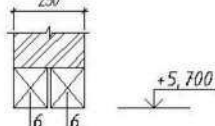
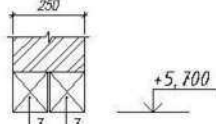
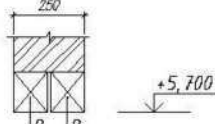
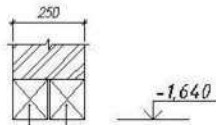
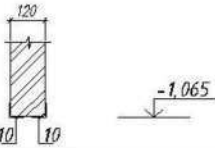
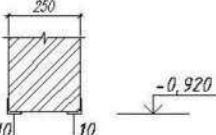
Поз.	Обозначение	Наименование	Количество на этаж							При-меч.
			-1	1	2	3	4	тек. этаж	всего	
<u>Двери наружные стальные</u>										
1	ГОСТ 31173-2003	ДСН ДН 2200-1610 М2 ГОСТ 31173-2003	-	1	-	-	-	-	1	
2	-//-	ДСН ДН 2200-1410 М2 ГОСТ 31173-2003	-	1	1	-	-	-	2	
3	-//-	ДСН ДН 2200-1310 М2 ГОСТ 31173-2003	-	2	-	-	-	-	2	
4	-//-	ДСН ДН 2200-1510 М2 ГОСТ 31173-2003	-	2	-	-	-	1	3	
5	-//-	ДСН ЛПН 2200-1110 М2 ГОСТ 31173-2003	-	1	1	-	-	2	4	
<u>Двери внутренние стальные противопожарные</u>										
6	-//-	ДПМ Е130 Л (ДГ 2100-910)	-	-	-	-	-	6	6	
7	ТУ 5262-001-97626829-06	ДПМ Е160 Л (ДО 2100-1110)	4	-	-	-	-	-	4	
8	-//-	ДПМ Е160 П (ДО 2100-1110)	4	-	-	-	-	-	4	
10	-//-	ДПМ Е130 П (ДО 2100-1010)	4	-	-	-	-	-	4	
10*	-//-	ДПМ Е130 П (ДО 2400-1010)	1	-	-	-	-	-	1	
11	-//-	ДПМ Е130 Л (ДО 2400-1010)	2	-	-	-	-	-	2	
12	-//-	ДПМ Е130 Л (ДО 2100-1510)	4	-	1	1	1	-	7	
13	-//-	ДПМ Е160 (ДГ 2410-2090)	4	-	-	-	-	-	4	
13*	-//-	ДПМ Е160 (ДГ 2410-2500)	4	-	-	-	-	-	4	
14	-//-	ДПМ Е115 Л (ДГ 2100-1510)	-	-	1	1	1	-	3	
<u>Двери внутренние стальные</u>										
15	ГОСТ 31173-2003	ДСВ ОН П2100-1010 М3 ГОСТ 31173-2003	-	-	2	7	7	-	16	
16	-//-	ДСВ ОН Л2100-1010 М3 ГОСТ 31173-2003	-	-	2	7	7	-	16	
17	-//-	ДСВ ДН 2100-1310 М3 ГОСТ 31173-2003	-	2	6	2	2	1	13	
18	-//-	ДСВ ДН 2100-1510 М3 ГОСТ 31173-2003	-	4	1	-	-	-	5	
19	-//-	ДСВ ДН 2100-1400 М3 ГОСТ 31173-2003	-	-	1	1	1	-	3	
<u>Двери внутренние деревянные</u>										
20	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-10 ЛП ГОСТ 6629-88	-	11	13	10	10	-	44	
21	-//-	ДГ 21-10 ПП ГОСТ 6629-88	-	17	15	12	12	-	2	
22	-//-	ДГ 21-15 ПП ГОСТ 6629-88	-	-	2	-	-	-	2	
23	-//-	ДГ 21-15 ЛП ГОСТ 6629-88	-	1	2	-	-	-	3	
24	-//-	ДГ 21-16 ПП ГОСТ 6629-88	-	1	-	-	-	-	1	

Приложение Г

Спецификация элементов перемычек

Таблица 1.8 - Спецификация перемычек

Ведомость перемычек.

Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
<p><u>ПР-1</u> подвал - 2 шп. 1 зп. - 1 шп.; 2 зп. - 1 шп.; тех. зп.м. - 2 шп.</p>		<p><u>ПР-6</u> подвал - 5 шп. 1 зп. - 19 шп.; 2 зп. - 19 шп.; 3 зп. - 21 шп.; 4 зп. - 22 шп.; тех. зп.м. - 6 шп.</p>	
<p><u>ПР-2</u> подвал - 1 шп. 2 зп. - 5 шп.; 3 зп. - 1 шп.; 4 зп. - 1 шп.; тех. зп.м. - 1 шп.</p>		<p><u>ПР-7</u> подвал - 1 шп. 1 зп. - 2 шп.; 2 зп. - 2 шп.; 3 зп. - 2 шп.; 4 зп. - 2 шп.</p>	
<p><u>ПР-3</u> 1 зп. - 1 шп.; 2 зп. - 2 шп.</p>		<p><u>ПР-8</u> 2 зп. - 1 шп.; 3 зп. - 1 шп.; 4 зп. - 1 шп.</p>	
<p><u>ПР-4</u> подвал - 1 шп.; 1 зп. - 2 шп.; 2 зп. - 1 шп.; 3 зп. - 1 шп.; 4 зп. - 1 шп.; тех. зп.м. - 1 шп.</p>		<p><u>ПР-9</u> подвал - 3 шп. 1 зп. - 2 шп.; 2 зп. - 4 шп.; 3 зп. - 1 шп.; 4 зп. - 1 шп.</p>	
<p><u>ПР-5</u> подвал - 4 шп.</p>		<p><u>ПР-10</u> 2 зп. - 1 шп.</p>	
<p><u>ПР-11</u> 2 зп. - 2 шп.</p>		<p><u>ПР-12</u> 2 зп. - 1 шп.</p>	
<p><u>ПР-13</u> подвал - 4 шп.</p>		<p><u>ПР-14</u> подвал - 2 шп.</p>	
<p><u>ПР-15</u> подвал - 2 шп.</p>			

Ведомость перемычек

Таблица 1.9 – Ведомость перемычек

Спецификация элементов перемычек

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Количество							Масса, ед.,кг	Примеч.
			Подвал	1 этаж	2 этаж	3 этаж	4 этаж	тех. этаж	Всего		
1	1. 03В. 1-1. Вып. 1	2ПБ 13-1	11	21	21	21	22	25	121	54	
2	-//-	2ПБ 16-2	9	2	15	4	4	14	48	65	
3	-//-	2ПБ 17-2	-	2	5	1	1	-	9	71	
4	-//-	2ПБ 19-3	5	7	30	3	3	2	50	81	
5	-//-	3ПБ 25-8	8	-	-	-	-	-	8	162	
6	-//-	2ПБ 25-3	-	-	2	-	-	-	2	71	
7	-//-	2ПБ 29-4	-	-	4	-	-	-	4	81	
8	-//-	3ПБ 39-8	-	-	2	-	-	-	2	162	
9	-//-	3ПБ 30-8	8	-	-	-	-	-	8	197	
10	ГОСТ 8509-93	Уголок $\frac{50 \times 5}{(245, 11 \times 1, 211) / 2-88}$, L=1500мм	8	-	-	-	-	-	8	5,66	

Приложение Д Результаты расчета СКАДа

Результаты экспертизы железобетонных конструкций

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018 с изменениями №1

Оглавление

1. Конструктивная группа Капитель
2. Конструктивная группа Плита 136

133

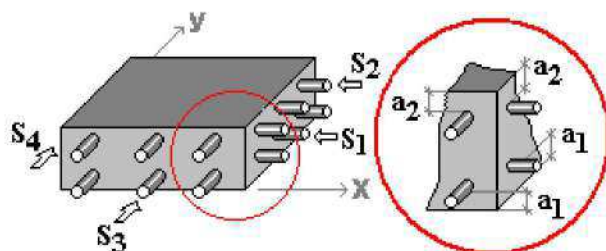
Конструктивная группа Капитель

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Оболочка

Расстояние до ц.т. арматуры

a_1	a_2	a_3	a_4
мм	мм	мм	мм
30	30	0	0



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A500	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В30

Коэффициенты условий работы бетона

γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1

Коэффициенты условий работы бетона		
φ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Конструктивная группа Капитель. Элемент № 22

Толщина 400 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	6	12	25	16	6	
Шаг	мм	400	300	400	125	75	300

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,85	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	0,94	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,84	C1

Коэффициент использования 0,94 - Прочность по поперечной силе Q_x

Конструктивная группа Капитель. Элемент № 30

Толщина 400 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	6	12	25	12	6	
Шаг	мм	400	300	400	100	300	75

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,95	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	0,03	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,52	C1

Коэффициент использования 0,95 - Прочность сечения пластины

Конструктивная группа Капитель. Элемент № 39

Толщина 400 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	6	12	9	12	6	
Шаг	мм	400	300	75	100	300	75

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,67	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	0,19	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,01	C1

Коэффициент использования 0,67 - Прочность сечения пластины

Конструктивная группа Капитель. Элемент № 57

Толщина 400 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	6	12	16	14	6	
Шаг	мм	400	300	400	250	300	75

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,31	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	0,05	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,07	C1

Коэффициент использования 0,31 - Прочность сечения пластины

Конструктивная группа Капитель. Элемент № 62

Толщина 400 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	6	12	16	14	6	
Шаг	мм	400	300	400	250	300	75

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,62	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	2,26*10 ⁻⁰⁰⁴	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,09	C1

Коэффициент использования 0,62 - Прочность сечения пластины

Экстремальные значения факторов. Группа Капиталь							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
	Прочность сечения пластины	57	0,31	C1	30	0,95	C1
	Прочность по поперечной силе Q _x	62	2,26e-004	C1	22	0,94	C1
	Прочность по поперечной силе Q _y	39	0,01	C1	22	0,84	C1

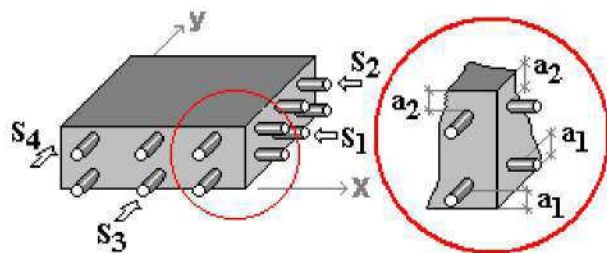
Конструктивная группа Плита

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Коэффициент надежности по ответственности (2-е предельное состояние) 1

Тип элемента - Оболочка

Расстояние до ц.т. арматуры			
a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
мм	мм	мм	мм
30	30	0	0



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A500	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B100

Коэффициенты условий работы бетона		
<input type="checkbox"/> b1	учет нагрузок длительного действия	0,9
<input type="checkbox"/> b2	учет характера разрушения	1
<input type="checkbox"/> b3	учет вертикального положения при бетонировании	1
<input type="checkbox"/> b5	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Трещиностойкость

Ограниченная ширина раскрытия трещин

Требования к ширине раскрытия трещин выбираются из условия сохранности арматуры

Допустимая ширина раскрытия трещин:

Непродолжительное раскрытие 0,4 мм

Продолжительное раскрытие 0,3 мм

Конструктивная группа Плита. Элемент № 129

Толщина 200 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	9	10	16	12	6	
Шаг	мм	200	150	350	125	250	125

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,6	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	0,14	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,02	C1

Коэффициент использования 0,6 - Прочность сечения пластины

Конструктивная группа Плита. Элемент № 148

Толщина 200 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	9	10	16	12	6	
Шаг	мм	200	150	350	125	250	125

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,49	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,17	C1

Коэффициент использования 0,49 - Прочность сечения пластины

Конструктивная группа Плита. Элемент № 409

Толщина 200 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	9	10	16	12	6	
Шаг	мм	200	150	350	125	250	125

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,05	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	0,01	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,1	C1

Коэффициент использования 0,1 - Прочность по поперечной силе Q_y

Конструктивная группа Плита. Элемент № 598

Толщина 200 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	9	10	16	12	6	
Шаг	мм	200	150	350	125	250	125

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,06	C1
Прочность по поперечной силе Q_x	0,06	C1
Прочность по поперечной силе Q_y	$3,91 \cdot 10^{-004}$	C1

Коэффициент использования 0,06 - Прочность по поперечной силе Q_x

Конструктивная группа Плита. Элемент № 639

Толщина 200 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	9	10	16	12	6	
Шаг	мм	200	150	350	125	250	125

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,34	C1
Прочность по поперечной силе Q_x	0,01	C1
Прочность по поперечной силе Q_y	$1,6 \cdot 10^{-005}$	C1

Коэффициент использования 0,34 - Прочность сечения пластины

Конструктивная группа Плита. Элемент № 772

Толщина 200 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	9	10	16	12	6	
Шаг	мм	200	150	350	125	250	125

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,95	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,02	C1

Коэффициент использования 0,95 - Прочность сечения пластины

Конструктивная группа Плита. Элемент № 806

Толщина 200 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	9	10	18	32	6	
Шаг	мм	200	150	150	300	250	125

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,51	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	0,08	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,54	C1
Кратковременное раскрытие трещин	0,45	C1
Длительное раскрытие трещин	0,6	C1

Коэффициент использования 0,6 - Длительное раскрытие трещин

Конструктивная группа Плита. Элемент № 807

Толщина 200 мм

Заданное армирование

		Нижняя		Верхняя		Поперечная	
		S ₁	S ₃	S ₂	S ₄	W _x	W _y
Диаметр	мм	9	10	12	32	6	
Шаг	мм	200	150	100	300	125	250

Проверка	Коэффициент использования	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,54	C1
Прочность по поперечной силе Q _x	0,61	C1
Прочность по поперечной силе Q _y	0,53	C1
Кратковременное раскрытие трещин	0,33	C1
Длительное раскрытие трещин	0,45	C1

Коэффициент использования 0,61 - Прочность по поперечной силе Q_x

Экстремальные значения факторов. Группа Плита							
Проверка	Фактор	Минимум			Максимум		
		Элемент	Значение	Комбинация	Элемент	Значение	Комбинация
	Прочность сечения пластины	409	0,05	C1	772	0,95	C1
	Прочность по поперечной силе Q _x	1096	9,28e-006	C1	807	0,61	C1
	Прочность по поперечной силе Q _y	639	1,6e-005	C1	806	0,54	C1
	Кратковременное раскрытие трещин	842	0,12	C1	806	0,45	C1
	Длительное раскрытие трещин	842	0,16	C1	806	0,6	C1

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

_____ 2021 г.

_____ 2021 г.

Бизнес-центр в жилом массиве г.Красноярск
(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на устройство монолитного перекрытия
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 6034,009 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 13,696 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 1483,5 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2021

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием	
				всего	эксплуатации	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатации	материалы	на единицу	всего
					в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Перекрытие												
1	ФЕР06-08-001-03 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м (100 м3)	2,58 258 / 100	20724,68 4968	2210,2 340,52	13546,48	53469,68	12817,44	5702,32 878,54	34949,92	575	1483,5
2	ФССЦ-04.1.02.05-0011 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В30 (М400) (м3)	261,87	790		790	206877,3			206877,3		
3	ФССЦ-08.4.03.03-0002 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 8 мм (т)	0,99	6213,48		6213,48	6151,35			6151,35		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
4	ФССЦ-08.4.03.03-0003 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 10 мм (т)	11,8	5802,77		5802,77	68472,69			68472,69		
5	ФССЦ-08.4.03.03-0007 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 18 мм (т)	21,1	5488,69		5488,69	115811,36			115811,36		
6	ФССЦ-08.4.03.03-0009 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 25 мм (т)	14,2	5488,69		5488,69	77939,4			77939,4		
7	ФССЦ-08.4.02.03-1032 <i>Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр</i>	Каркасы и сетки арматурные плоские, собранные и сваренные (связанные) в арматурные изделия, класс А-I, диаметр 12 мм (т)	4,455 <i>81*55/1000</i>	5582,57		5582,57	24870,35			24870,35		
Итого по разделу 1 Перекрытие							4701533,7					1483,5
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в базисных ценах							553592,13	12817,44	5702,32 878,54	535072,37		1483,5
Накладные расходы							14380,78					
Сметная прибыль							8902,39					
Итого по смете:												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве:												
Итого Поз. 1-7							553592,13	12817,44	5702,32 878,54	535072,37		1483,5
Накладные расходы 105% ФОТ (от 13 695,98)							14380,78					
Сметная прибыль 65% ФОТ (от 13 695,98)							8902,39					
Итого с накладными и см. прибылью							576875,3					1483,5
Итого							576875,3					1483,5
Всего с учетом "Перевод в текущие цены на 1 квартал 2021г. Административные здания. г.Красноярск (1 зона Красноярского края). 8282-ИФ/09 от 04.03.2021 СМР=8,15"							4701533,7					1483,5
Справочно, в базисных ценах:												
Материалы							535072,37					
Машины и механизмы							5702,32					
ФОТ							13695,98					
Накладные расходы							14380,78					
Сметная прибыль							8902,39					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Временные здания и сооружения ГСН 81-05-01-2001 п.4.2 (Здания гражданского строительства) 1,8% от 4701533,7					84627,61					
		Итого					4786161,31					
		Производство работ в зимнее время ГСН 81-05-02-2007 таб. 4, п. 11.4 Здания общественного назначения (г.Красноярск V температурная зона) 3% от 4786161,31					143584,84					
		Итого					4929746,15					
		Непредвиденные затраты МДС 81-35.2004 п.4.96 2% от 4929746,15					98594,92					
		Итого с непредвиденными					5028341,07					
		НДС 20% от 5028341,07					1005668,21					
		ВСЕГО по смете					6034009,28					1483,5

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

11

Сибирский федеральный округ

(без НДС)

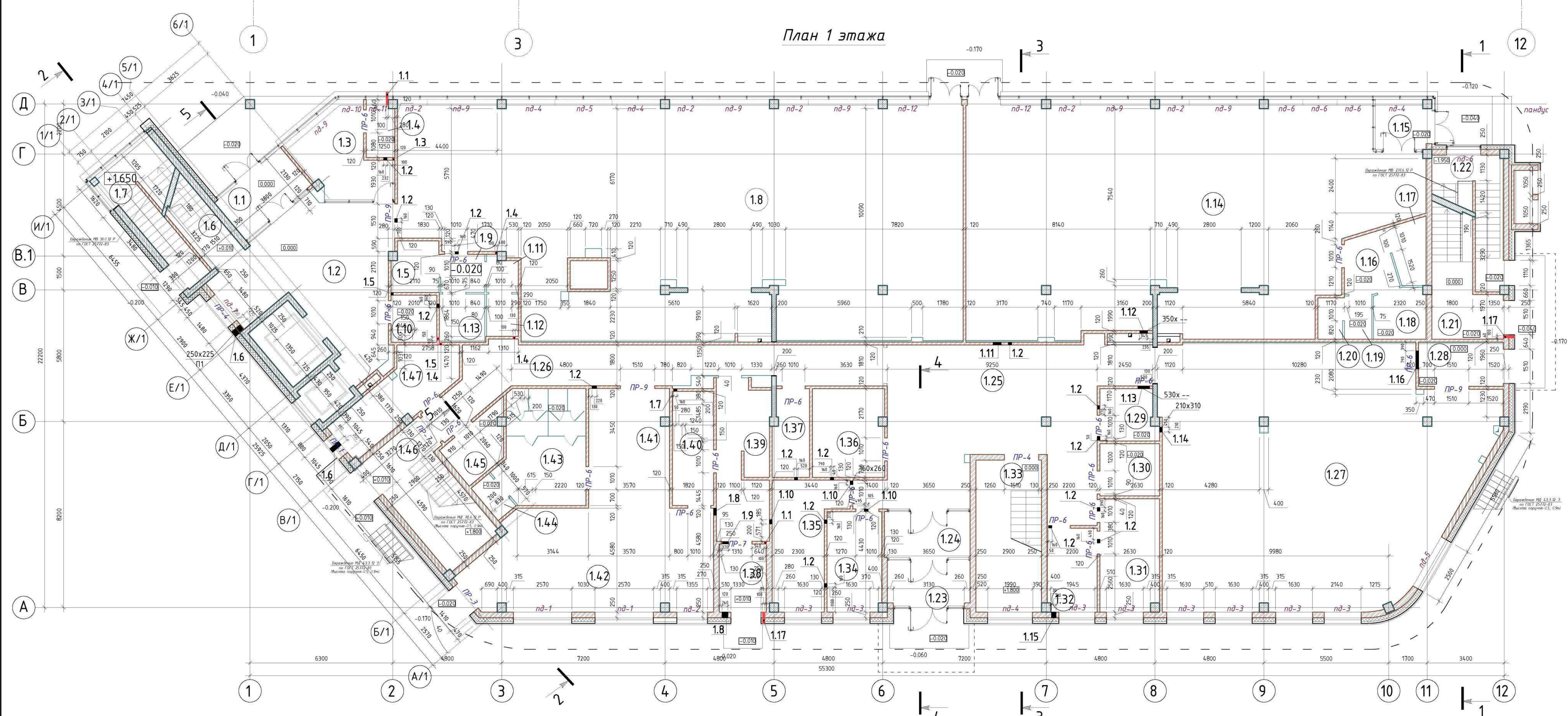
Объект строительства		Индексы к ФЕР-2001/ТЕР-2001 по объектам строительства	
		Красноярский край (1 зона)	
Многоквартирные жилые дома	Кирпичные	8,76	-
	Панельные	8,38	-
	Монолитные	8,26	-
	Прочие	8,46	-
Административные здания		8,15	-
Объекты образования	Детские сады	8,09	-
	Школы	7,74	-
	Прочие	7,96	-
Объекты здравоохранения	Поликлиники	9,12	-
	Больницы	9,14	-
	Прочие	9,13	-
Объекты спортивного назначения		8,34	-
Объекты культуры		9,02	-
Котельные		8,32	-
Очистные сооружения		8,74	-
Внешние инженерные сети теплоснабжения		8,70	-

Рисунок А.1 – Индексы перевода в текущие цена на 1 квартал 2021г. для 1 зоны Красноярского края, г. Красноярск

Фасад 1-12



План 1 этажа

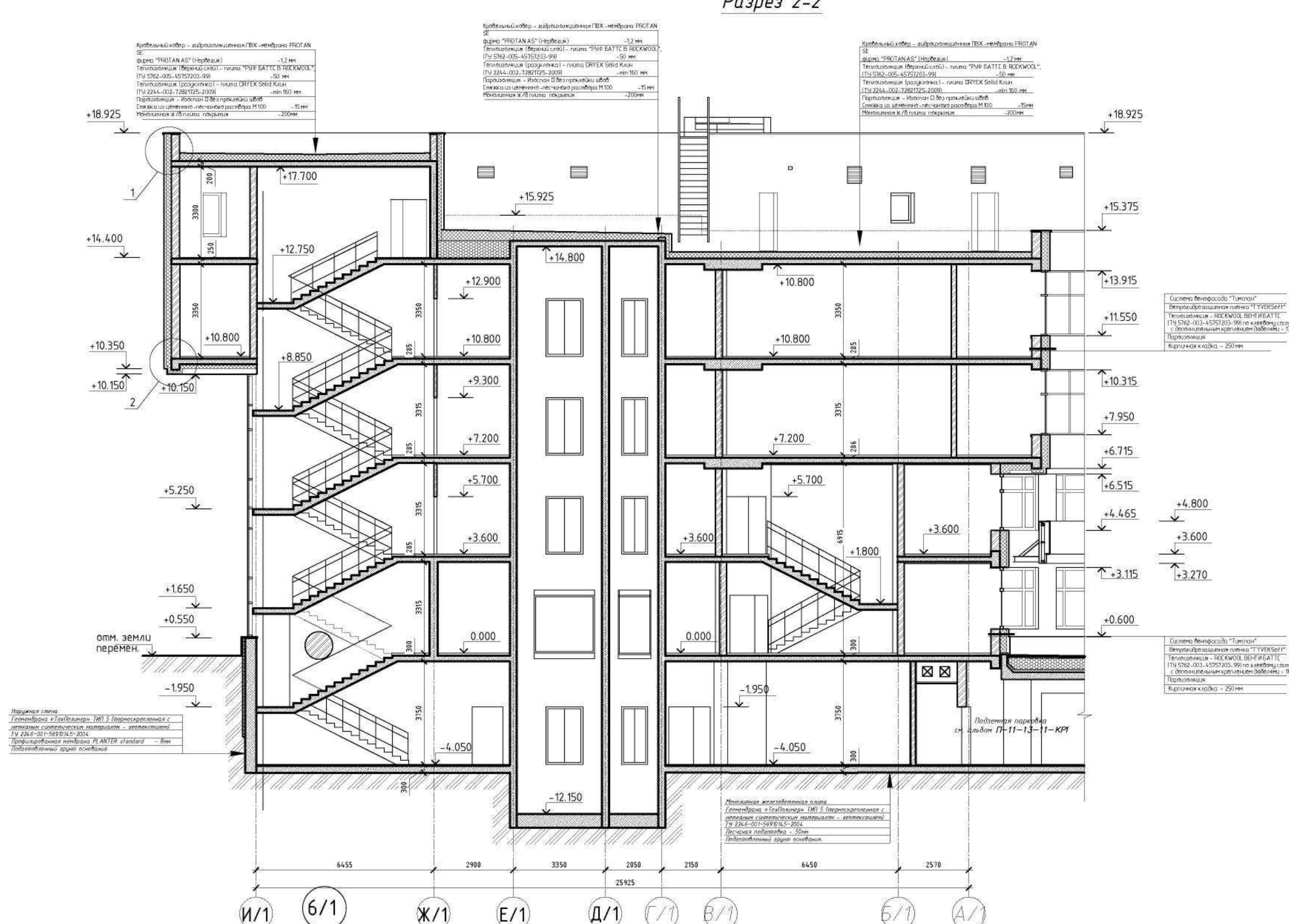


ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ			
НОМЕР ПОМЕЩЕНИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ	ПЛОЩАДЬ М2	КАТ. ПОМЕЩЕНИЯ
1.6	Лестничная клетка	6,0	
1.7	Лестничная клетка	11,8	
1.8	Офис	228,7	
1.9	Тамбур	3,1	
1.10	Помещение уборочного инвентаря	4,0	В4
1.11	Тамбур	2,0	
1.12	Санузел	2,5	
1.13	Санузел для инвалидов	3,9	
1.14	Офис	179,2	
1.15	Тамбур	4,7	
1.16	Тамбур	5,3	
1.17	Помещение уборочного инвентаря	4,0	В4
1.18	Санузел для инвалидов	4,8	
1.19	Санузел	2,2	
1.20	Санузел	1,9	
1.21	Лестничная клетка	12,6	
1.22	Лестничная клетка	10,9	
1.23	Тамбур	7,3	
1.24	Тамбур	7,6	
1.25	Вестибюль	65,9	
1.26	Коридор	36,0	
1.27	Актовый зал	149,6	
1.28	Тамбур	6,8	
1.29	Бельевая	5,3	В4
1.30	Санузел с местом приготовления дез.р-ра	5,9	В4
1.31	Мед. кабинет	12,7	
1.32	Процедурный кабинет	7,8	
1.33	Лестничная клетка	19,1	
1.34	Заведующий	10,3	
1.35	Метод. кабинет	14,4	
1.36	Игровой инвентарь	12,1	В4
1.37	Бельевая	5,9	В4
1.38	Тамбур	6,0	
1.39	Загрузочная	15,7	В4
1.40	Буфет-раздаточная	8,9	
1.41	Раздевальная	18,0	
1.42	Групповая (17 детей)	45,8	
1.43	Туалетная	18,1	
1.44	Санузел	1,9	
1.45	Помещение уборочного инвентаря	5,5	В4
1.46	Лестничная клетка	18,4	
1.47	Бытовое помещение	12,6	В4

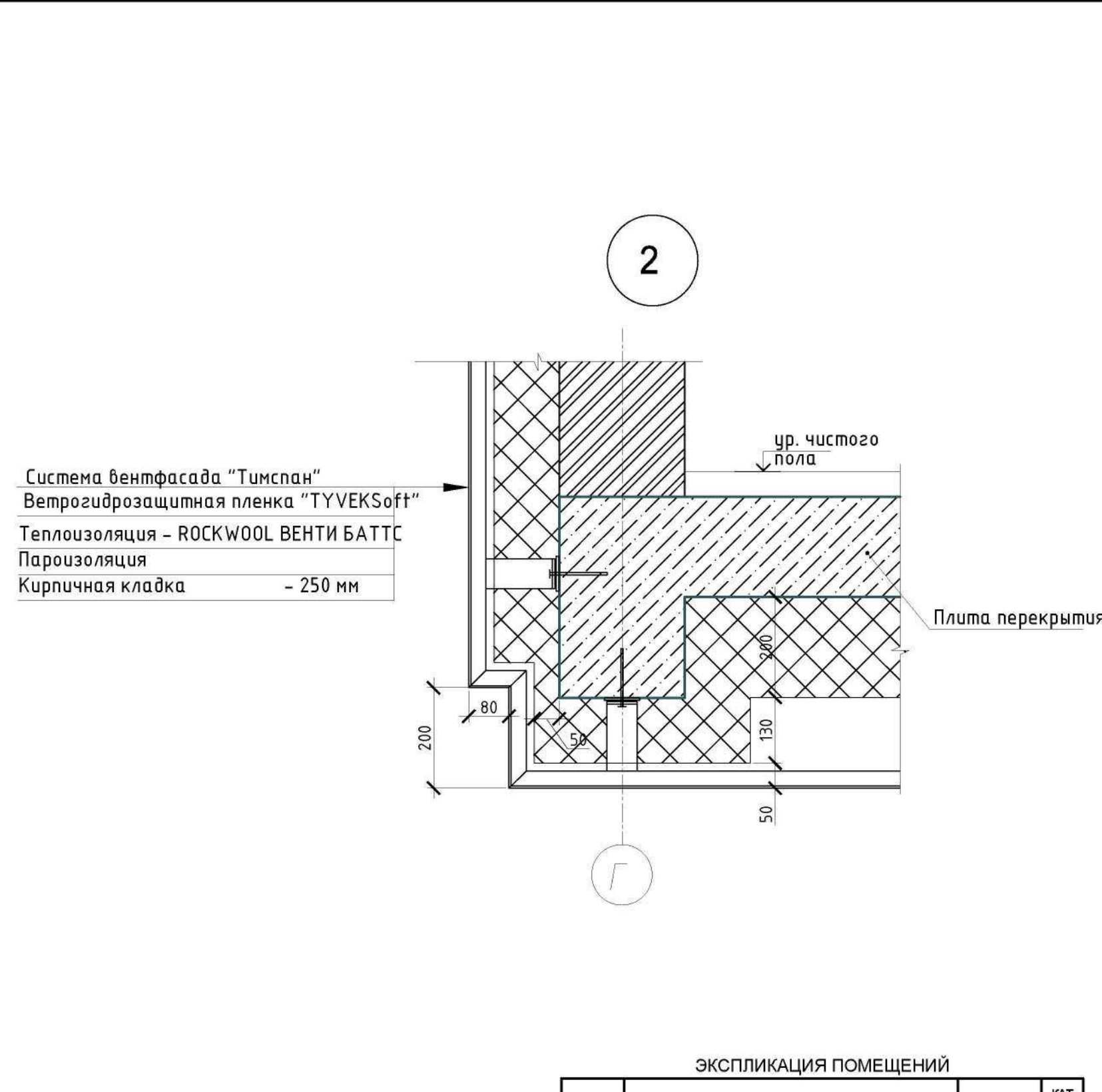
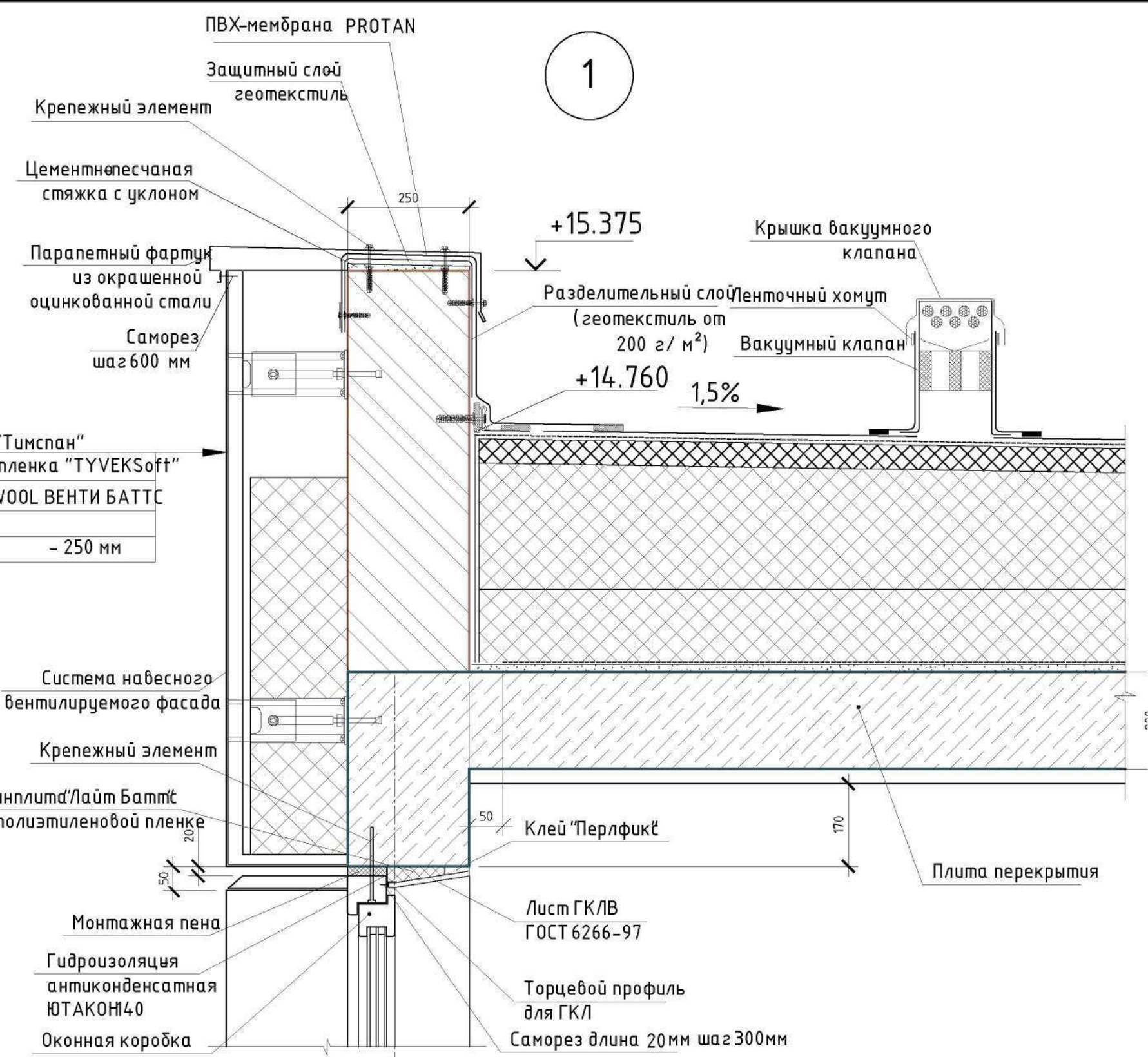
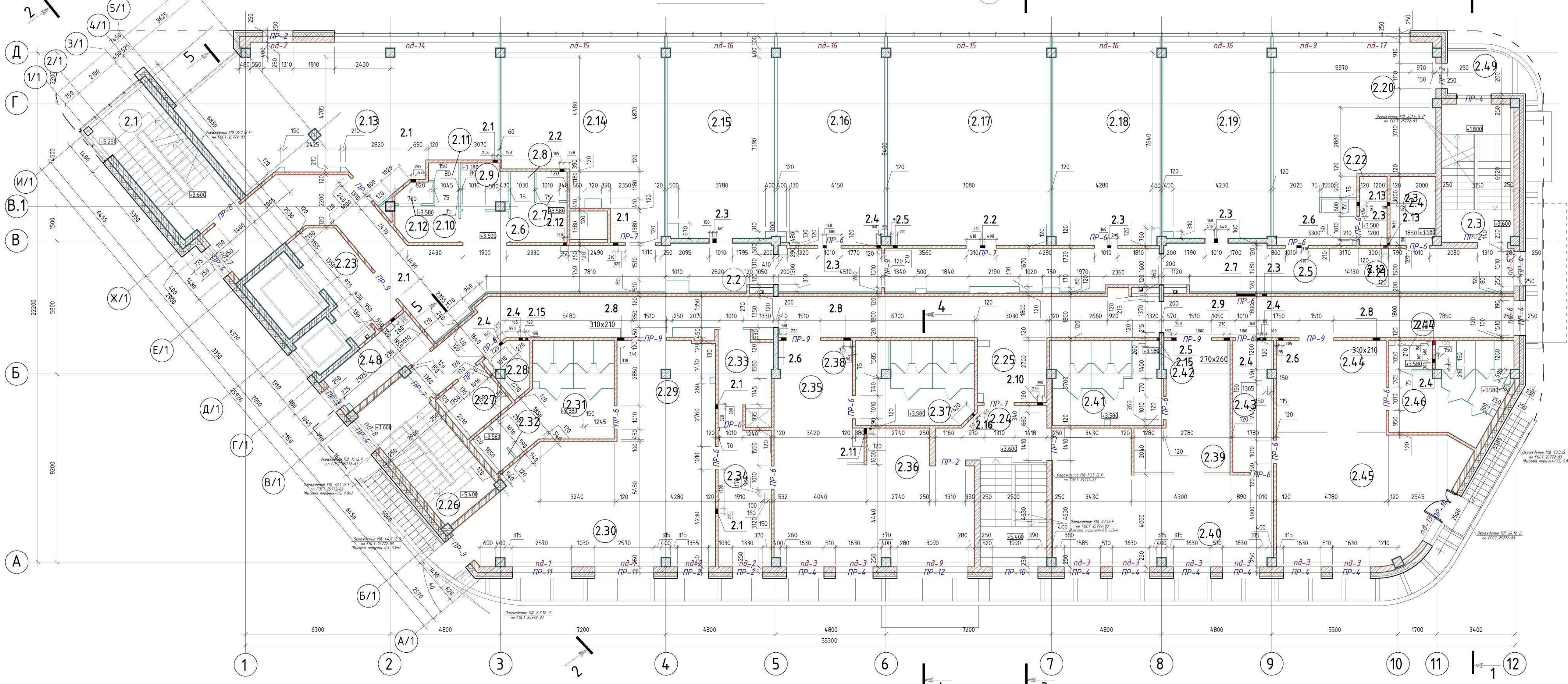
- УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ
- 1 - Тип отделки 1 - "Тимпан" алюминиевые композитные кассеты, цвет светло-серый металл
 - 2 - Тип отделки 2 - "Тимпан" алюминиевые композитные кассеты, цвет темно-серый металл
 - 3 - Тип отделки 3 - "Тимпан" керамогранитные фасадные плиты

Изм.				Лист				№ док.				Подп.				Дата			
БР-08.03.01.01.-2021-АР ФГАУ ВО "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт Бизнес-центр в жилом массиве г.Красноярск																			
Разработана				Коровава М.А.				Специальность				Листов							
Консультант				Рожкова Н.Н.				Лист				Листов							
Руководитель				Ластовка А.В.				Лист				Листов							
Н.Контроль				Ластовка А.В.				Лист				Листов							
Зав.кафедрой				Дворниев С.В.				Лист				Листов							
План 1 этажа Фасад 1-12 Экспликация помещений Кафедра СКУС																			

Разрез 2-2



План 2 этажа



ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

НОМЕР ПОМЕЩЕНИЯ	НАИМЕНОВАНИЕ	ПЛОЩАДЬ М2	КАТ. ПОМЕЩЕНИЯ
2.7	Санузел	1.6	
2.8	Санузел	1.2	
2.9	Санузел для инвалидов	3.7	
2.10	Санузел	4.1	
2.11	Санузел	1.9	
2.12	Санузел	1.3	
2.13	Офис	72.5	
2.14	Офис	48.5	
2.15	Офис	38.9	
2.16	Офис	40.4	
2.17	Офис	61.8	
2.18	Офис	40.4	
2.19	Офис	39.2	
2.20	Офис	50.8	
2.21	Санузел	1.8	
2.22	Санузел	1.5	
2.23	Лифтовой холл	10.5	
2.24	Лестничная клетка	23.0	
2.25	Коридор	91.5	
2.26	Лестничная клетка	18.2	
2.27	Помещение уборочного инвентаря	5.3	Б4
2.28	Бельевая	3.4	Б4
2.29	Раздевальная	18.0	
2.30	Групповая (17 детей)	53.0	
2.31	Туалетная	17.9	
2.32	Санузел	18.3	
2.33	Загрузочная	9.1	Б4
2.34	Буфет-раздаточная	13.5	
2.35	Раздевальная	18.3	
2.36	Групповая (17 детей)	42.2	
2.37	Туалетная	16.1	
2.38	Санузел	2.1	
2.39	Раздевальная	18.5	
2.40	Групповая (17 детей)	44.6	
2.41	Туалетная	15.9	
2.42	Санузел	1.3	
2.43	Буфет-раздаточная	9.8	
2.44	Раздевальная	18.9	
2.45	Групповая (17 детей)	41.0	
2.46	Туалетная	17.5	
2.47	Санузел	2.2	
2.48	Гардеробная персонала	8.3	
2.49	Балкон	5.1	

БР-08.03.01.01.-2021-АР

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

Бизнес-центр в жилом массиве г.Красноярск

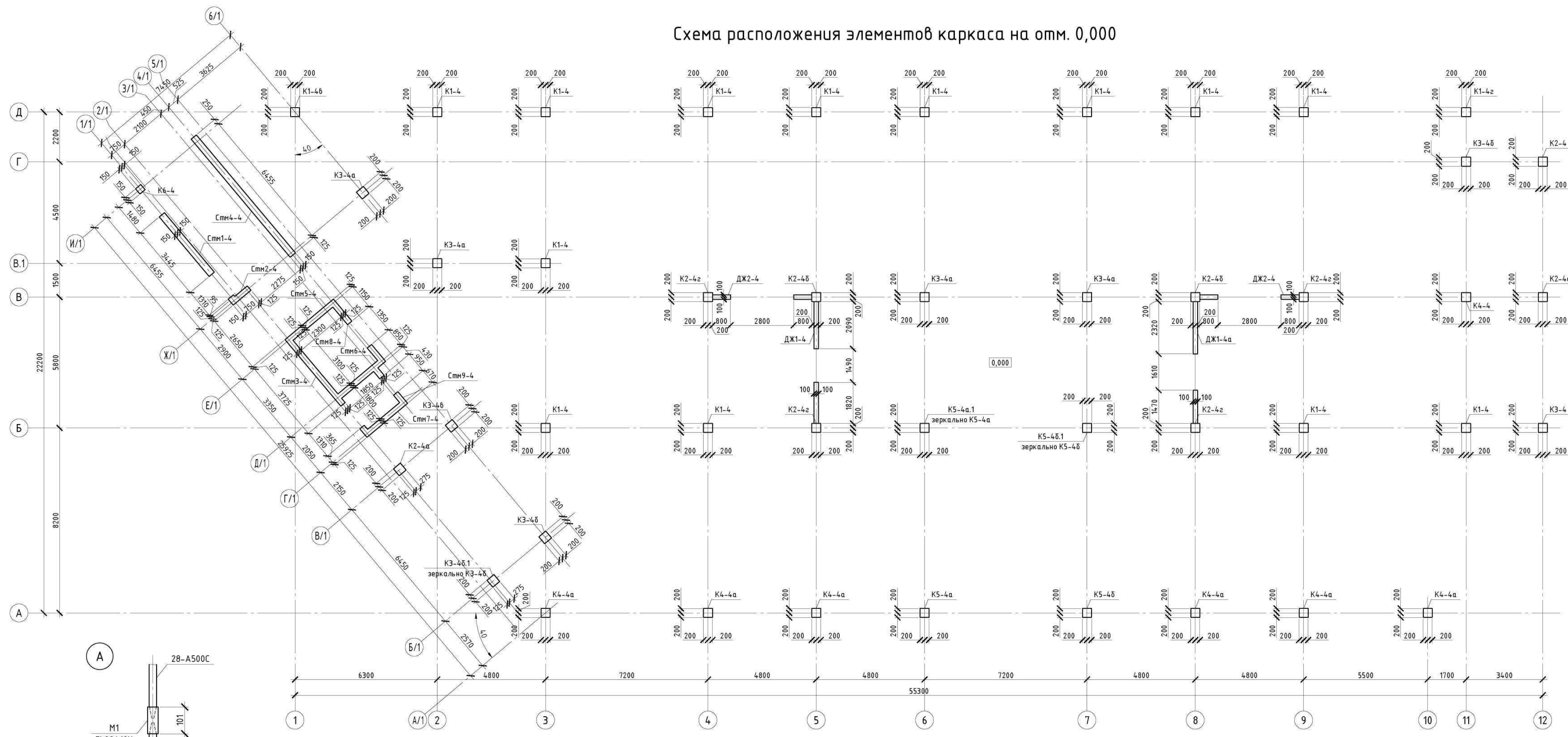
Изм. Кол. у. Лист № док. Подп. Дата
 Разработана Королева М.А.
 Консультант Рожкова Н.Н.
 Руководитель Ластовка А.В.
 Н.Контроль Ластовка А.В.
 Зав.кафедрой Леоридов С.В.

План 2 этажа
Разрез 2-2
Узел 1 и 2

кафедра СКУС

Копировал А1

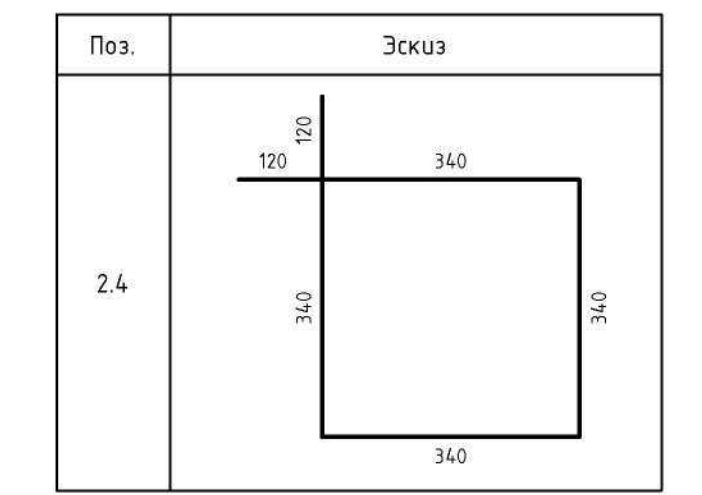
Схема расположения элементов каркаса на отм. 0,000



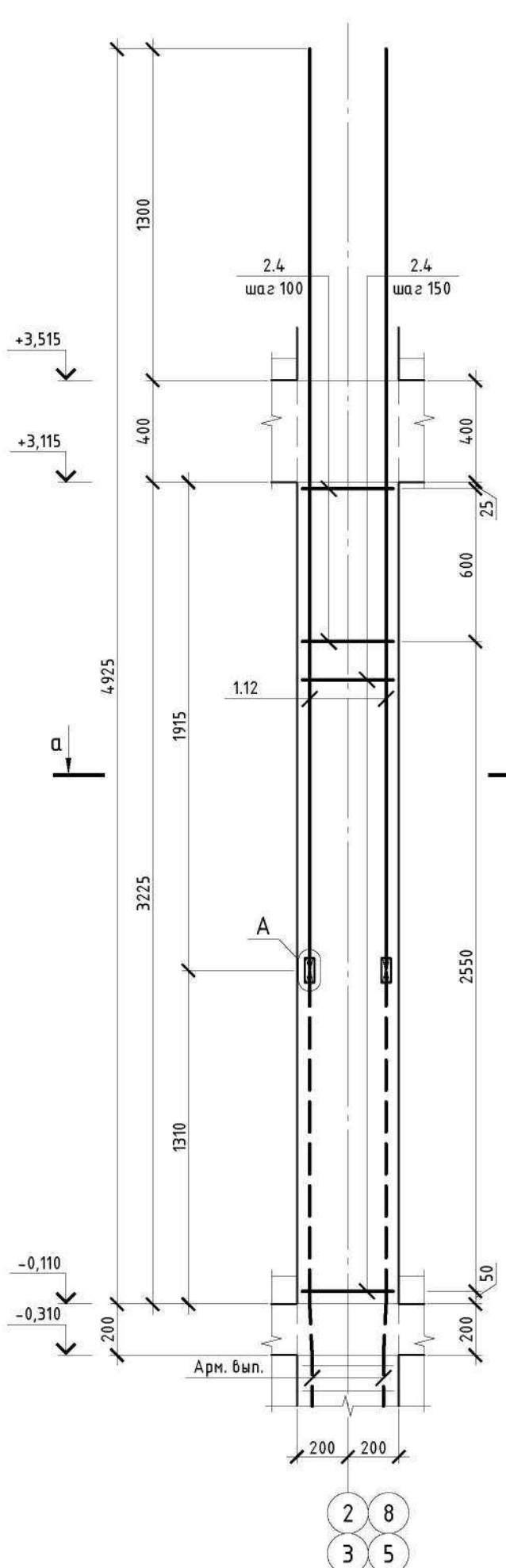
Спецификация элементов каркаса на отм. 0,000

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Колонны					
K1-4		Колонна K1-4	13		
K1-4б		Колонна K1-4б	1		
K1-4з		Колонна K1-4з	1		
K2-4		Колонна K2-4	1		
K2-4а		Колонна K2-4а	2		
K2-4б		Колонна K2-4б	2		
K2-4в		Колонна K2-4в	4		
K3-4		Колонна K3-4	1		
K3-4а		Колонна K3-4а	4		
K3-4б		Колонна K3-4б	2		
K3-4в	зеркально K3-4б	Колонна K3-4в	1		
K4-4		Колонна K4-4	1		
K4-4а		Колонна K4-4а	6		
K5-4		Колонна K5-4	1		
K5-4а.1	зеркально K5-4а	Колонна K5-4а.1	1		
K5-4б		Колонна K5-4б	1		
K5-4б.1	зеркально K5-4б	Колонна K5-4б.1	1		
K6-4		Колонна K6-4	1		
Стены					
Стн1-4		Стена монолитная Стн1-4	1		
Стн2-4		Стена монолитная Стн2-4	1		
Стн3-4		Стена монолитная Стн3-4	1		
Стн4-4		Стена монолитная Стн4-4	1		
Стн5-4		Стена монолитная Стн5-4	1		
Стн6-4		Стена монолитная Стн6-4	1		
Стн7-4		Стена монолитная Стн7-4	1		
Стн8-4		Стена монолитная Стн8-4	1		
Стн9-4		Стена монолитная Стн9-4	1		
Диафрагмы жесткости					
ДЖ1-4		Диафрага жесткости ДЖ1-4	1		
ДЖ1-4а		Диафрага жесткости ДЖ1-4а	1		
ДЖ2-4		Диафрага жесткости ДЖ2-4	2		

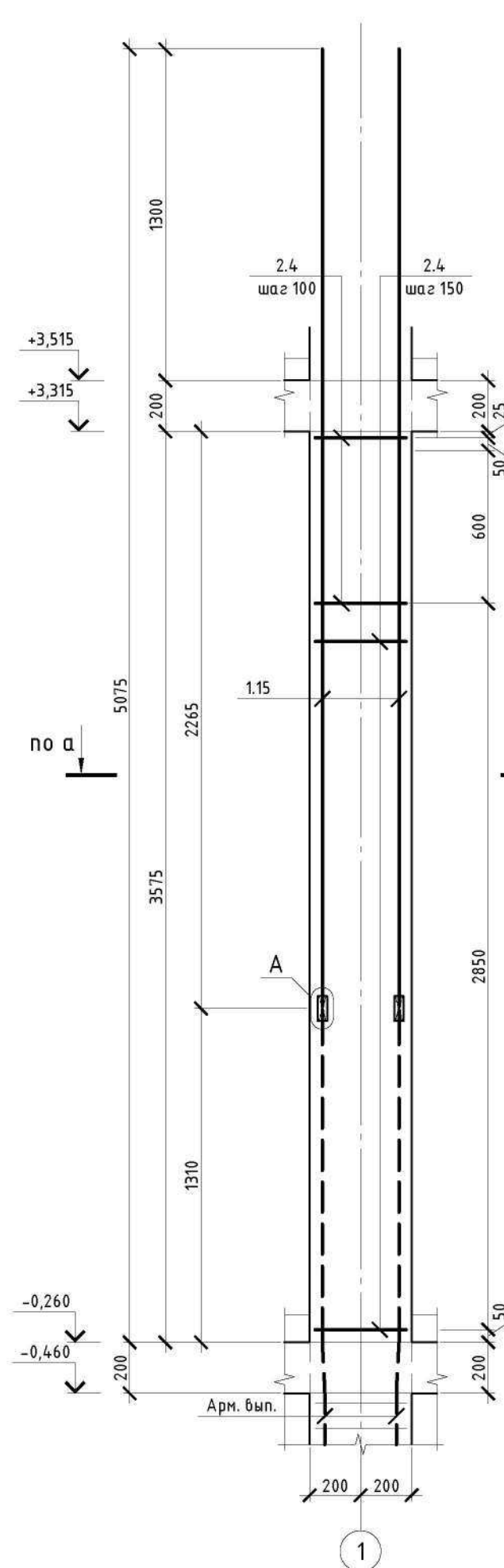
Ведомость деталей



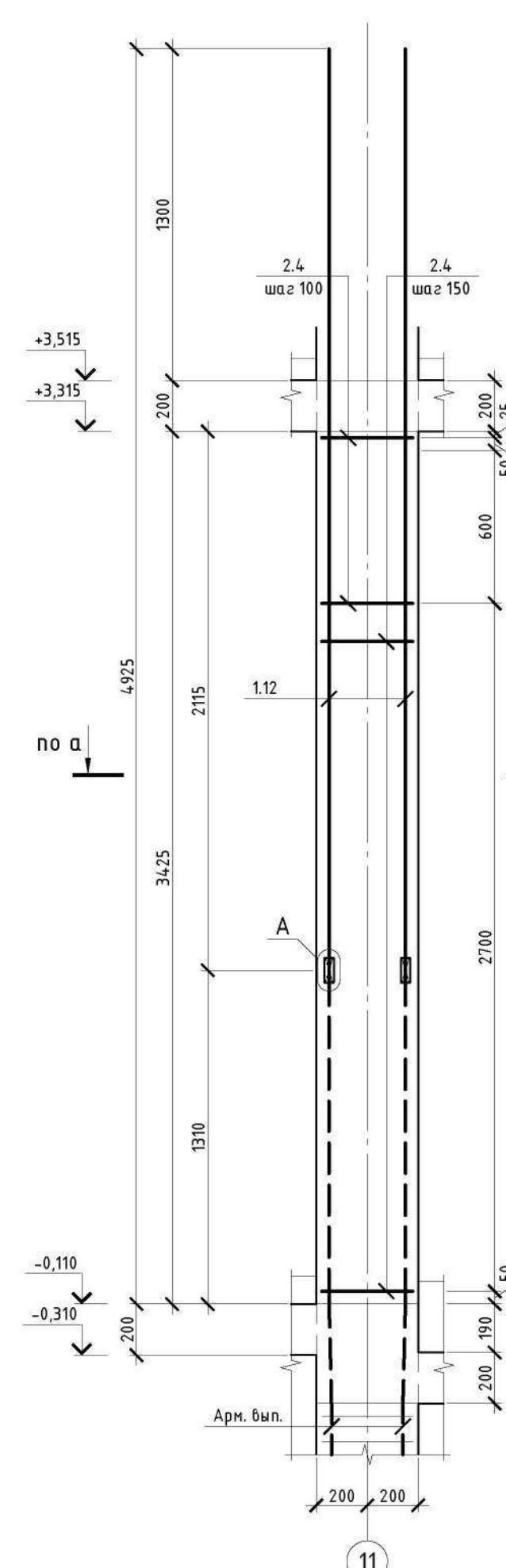
Колонна K1-4



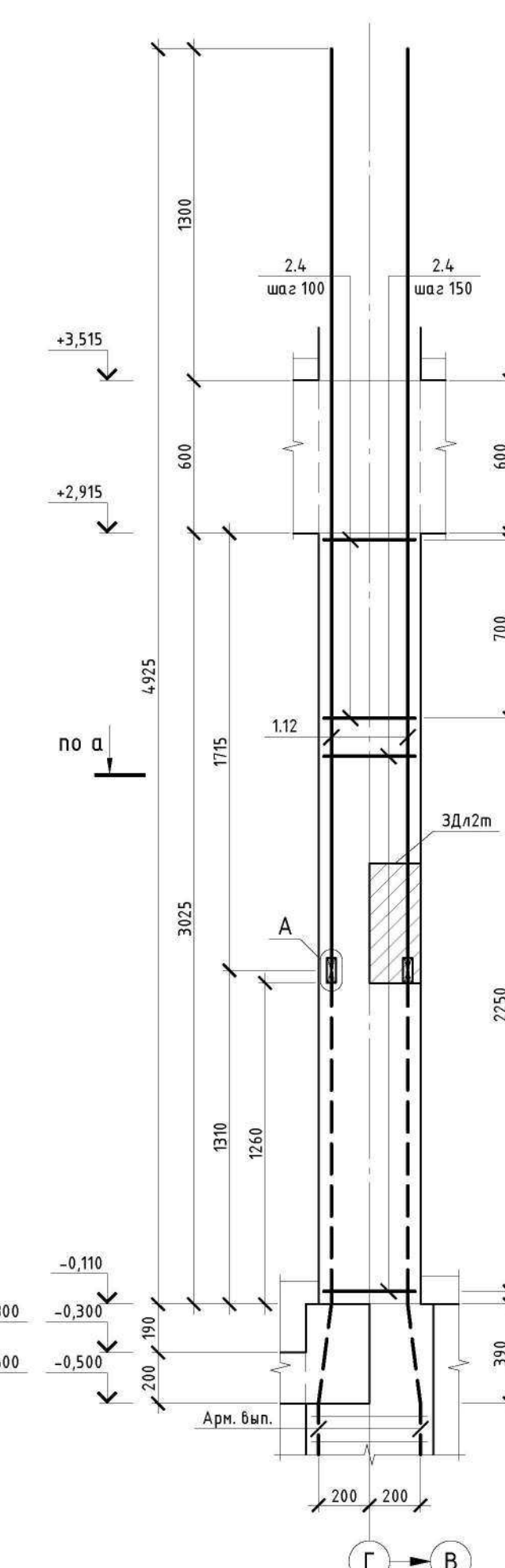
Колонна K1-4б



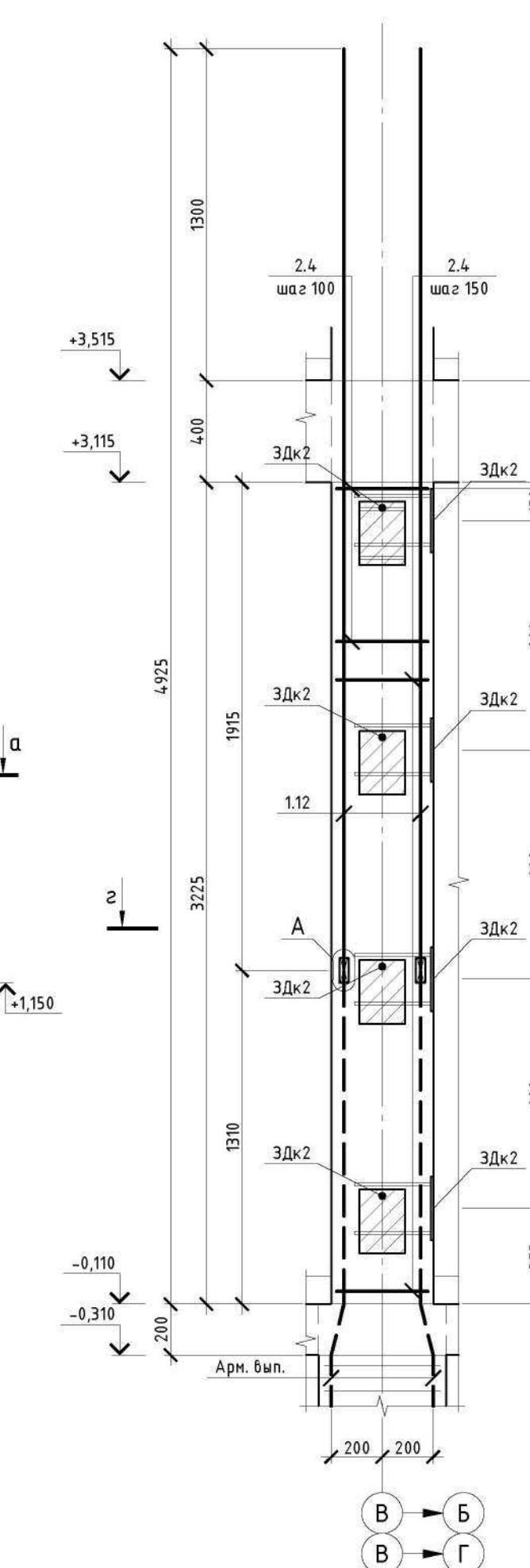
Колонна K1-4з



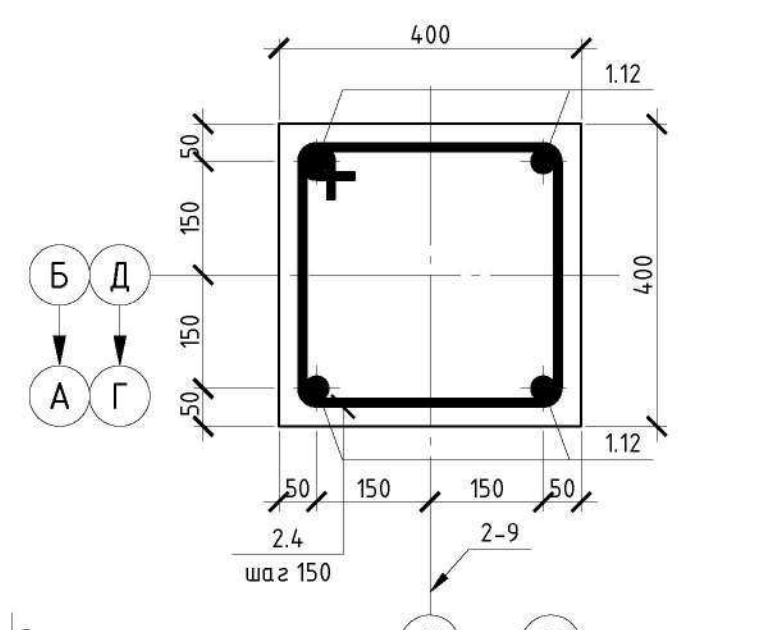
Колонна K2-4



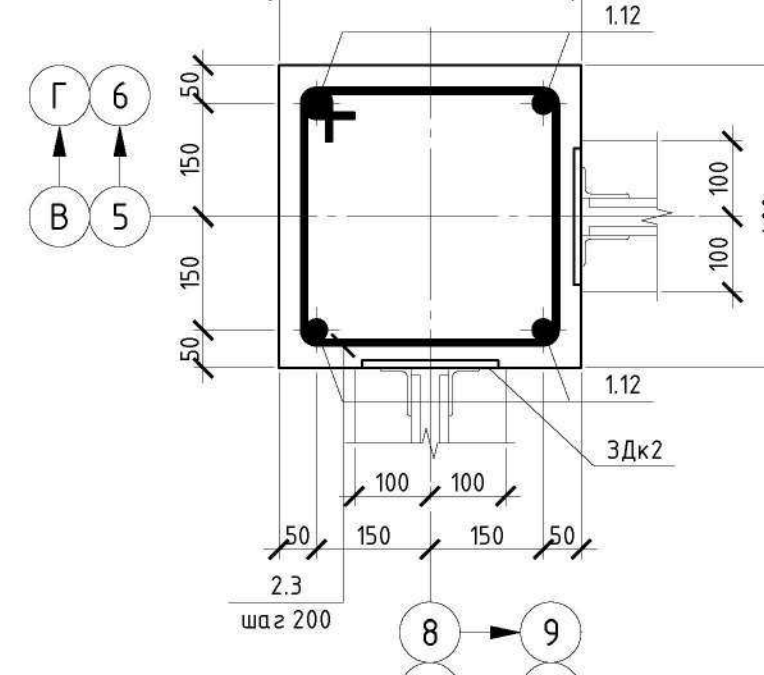
Колонна K2-4б



а - а



2 - 2



Спецификация элементов колонн K1-4, K6-4 (начало)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Колонна K1-4					
Сборочные единицы					
M1	ТУ 4842-196-46854-090-2005	Муфта соединительная EL28A12N	4	0,46	1,84 кг
Детали					
1.12	ГОСТ Р 52544-2006	28-A500C L=3615	4	17,47	69,88 кг
2.4	ГОСТ 5781-82	10-A-I L=1600	24	0,99	23,76 кг
Материалы					
		ГОСТ 26633-2015			Бетон кл. В30, W6, F100
Колонна K1-4б					
Сборочные единицы					
M1	ТУ 4842-196-46854-090-2005	Муфта соединительная EL28A12N	4	0,46	1,84 кг
Детали					
1.15	ГОСТ Р 52544-2006	28-A500C L=3765	4	18,20	72,80 кг
2.4	ГОСТ 5781-82	10-A-I L=1600	27	0,99	26,73 кг
Материалы					
		ГОСТ 26633-2015			Бетон кл. В30, W6, F100
Колонна K1-4з					
Сборочные единицы					
M1	ТУ 4842-196-46854-090-2005	Муфта соединительная EL28A12N	4	0,46	1,84 кг
Детали					
1.12	ГОСТ Р 52544-2006	28-A500C L=3615	4	17,47	69,88 кг
2.4	ГОСТ 5781-82	10-A-I L=1600	26	0,99	25,74 кг
Материалы					
		ГОСТ 26633-2015			Бетон кл. В30, W6, F100

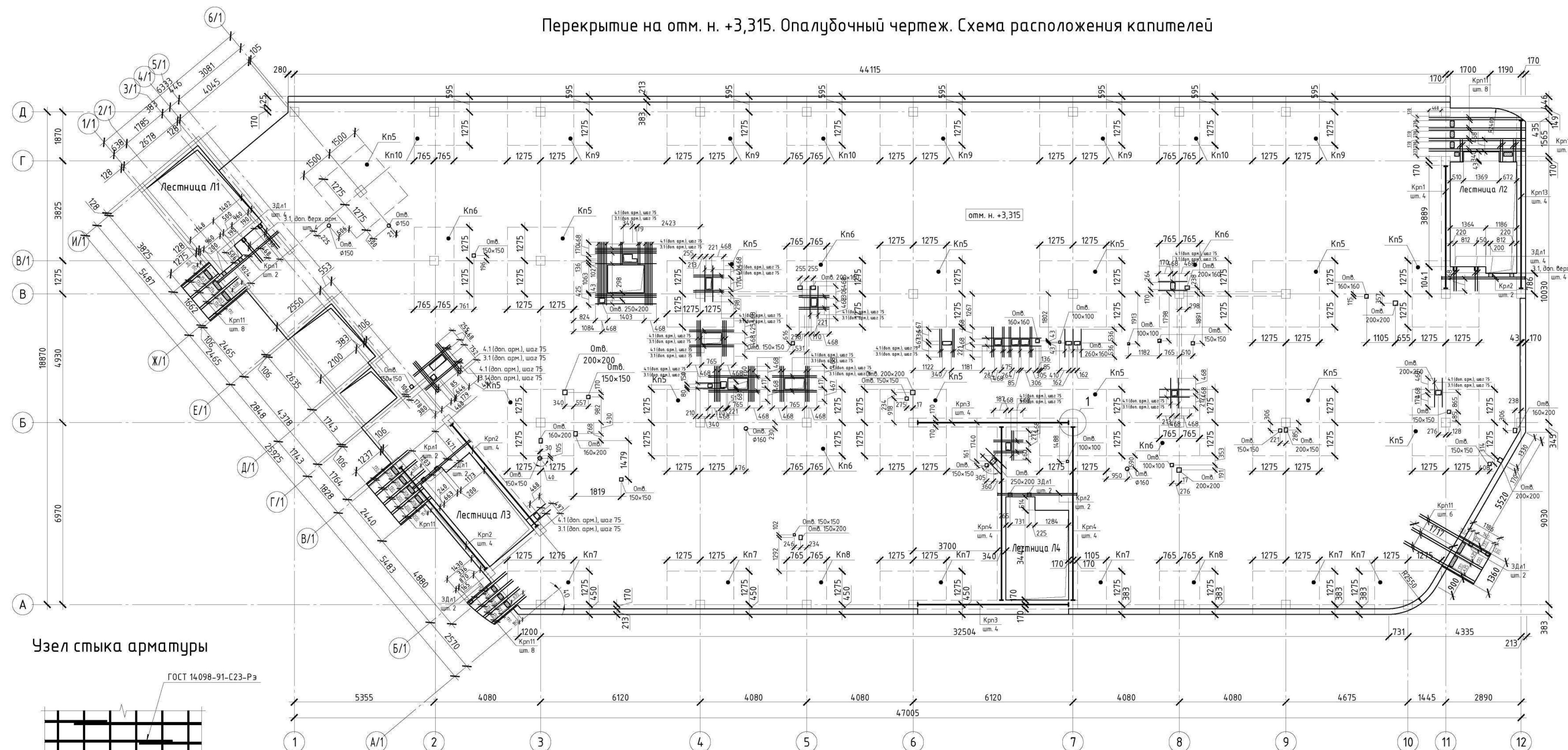
БР-08.03.01.01-2021-КР

ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

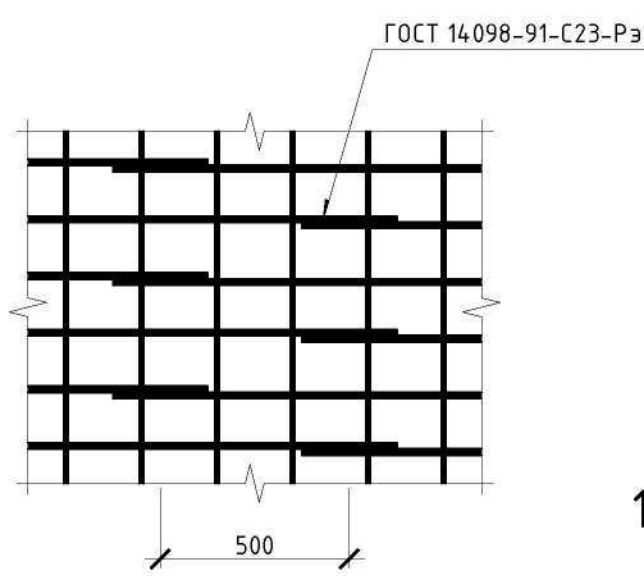
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Коропова М.А.							
Консультант	Ласовка А.В.					кафедра СКИУС		
Руководитель	Ласовка А.В.							
Н.контр.	Ласовка А.В.					Формат А1		
Заб.кафедры	Дворничев С.В.							

Схема расположения элементов каркаса на отм. 0,000;
Спецификация элементов каркаса на отм. 0,000;
Спецификация элементов колонн K1-4, K6-4;
Армирование колонн; Разрез а-а, б-б, в-в; Узел А

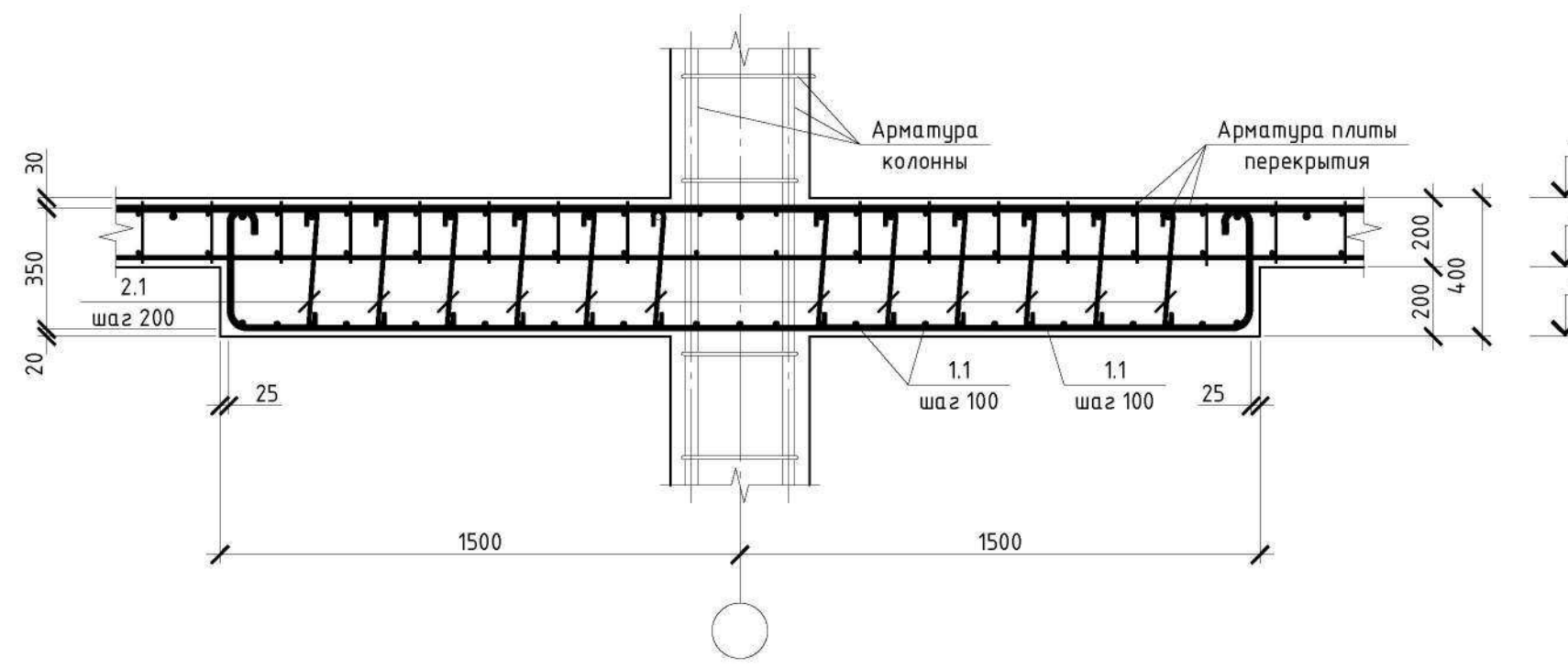
Перекрытие на отм. н. +3,315. Опалубочный чертеж. Схема расположения капителей



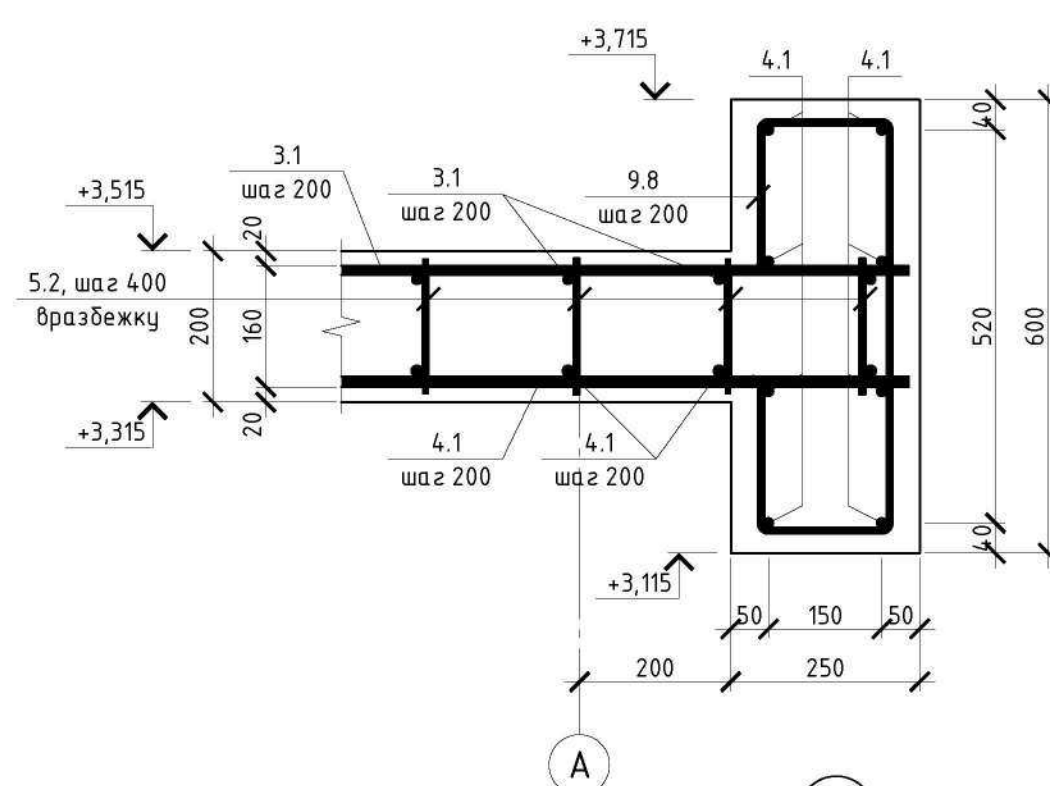
Узел стыка арматуры



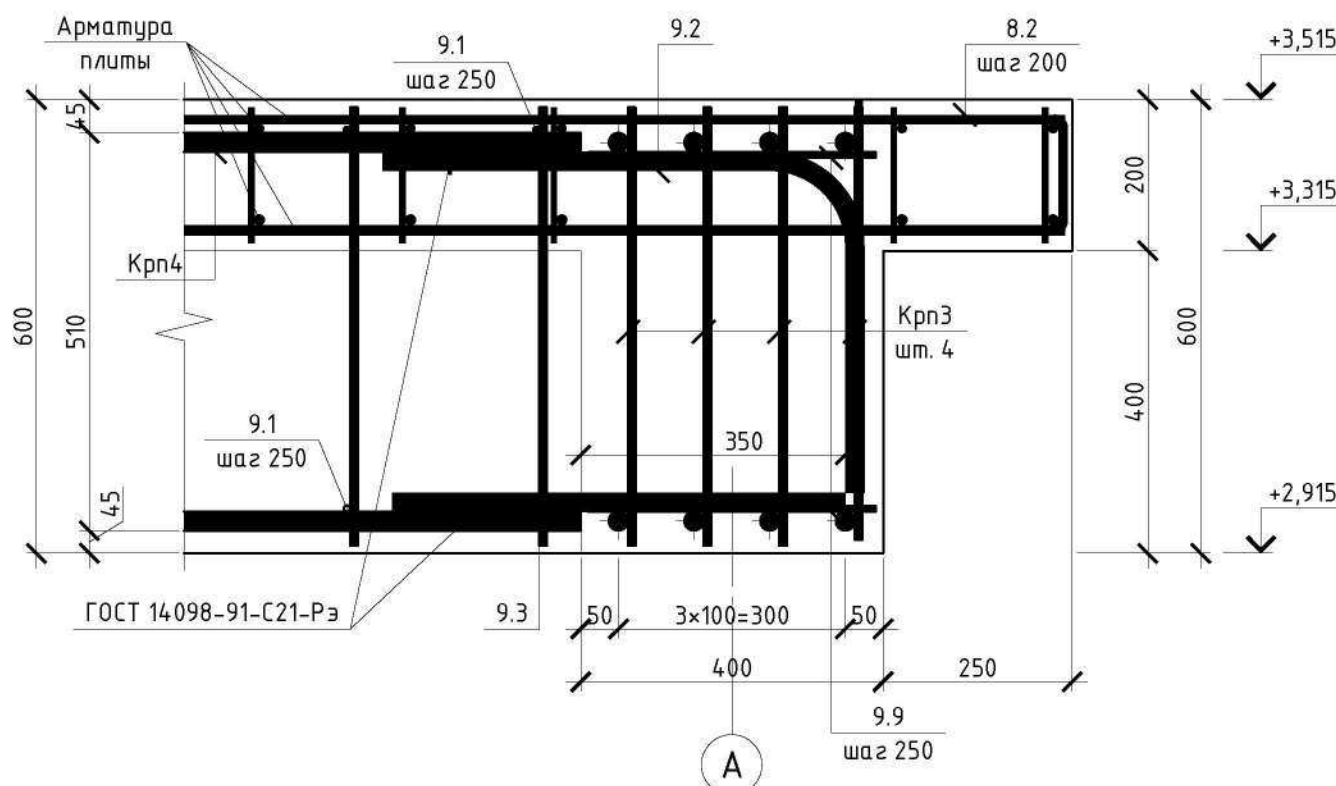
1 - 1



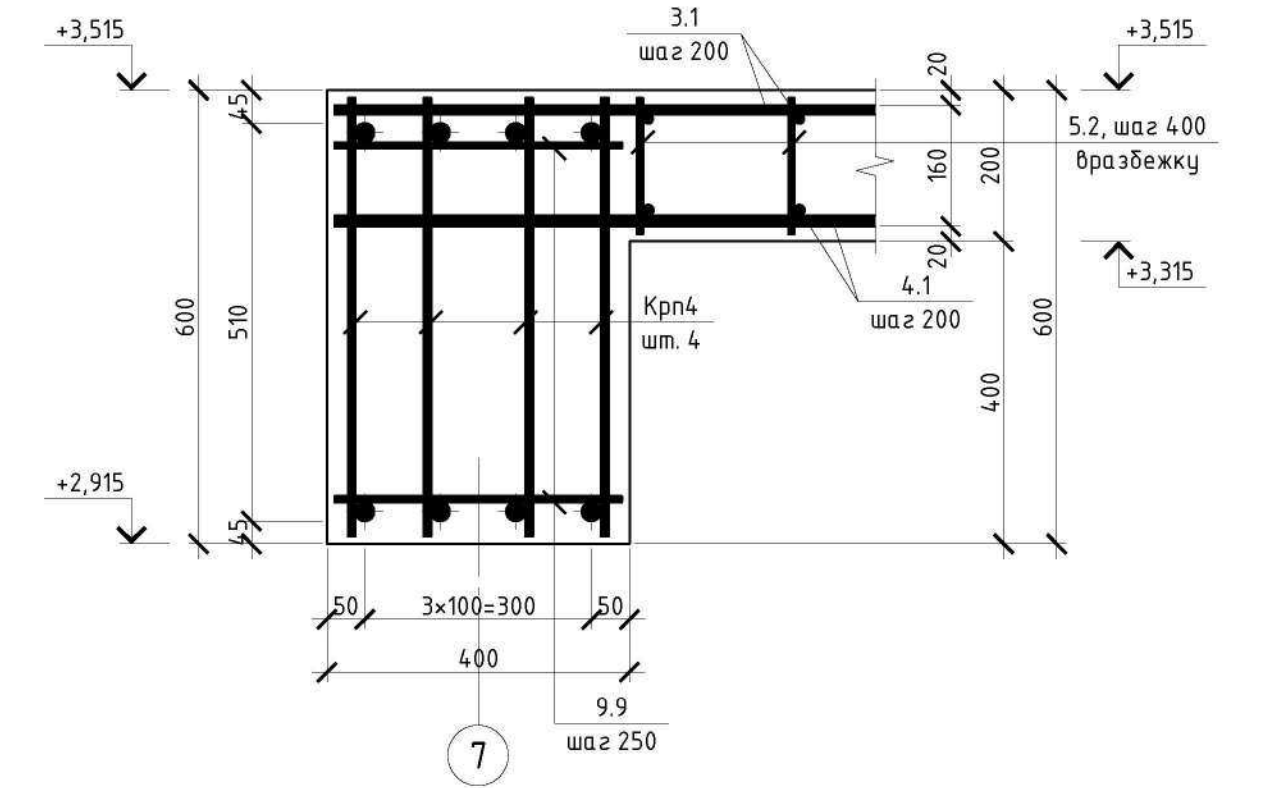
2 - 2



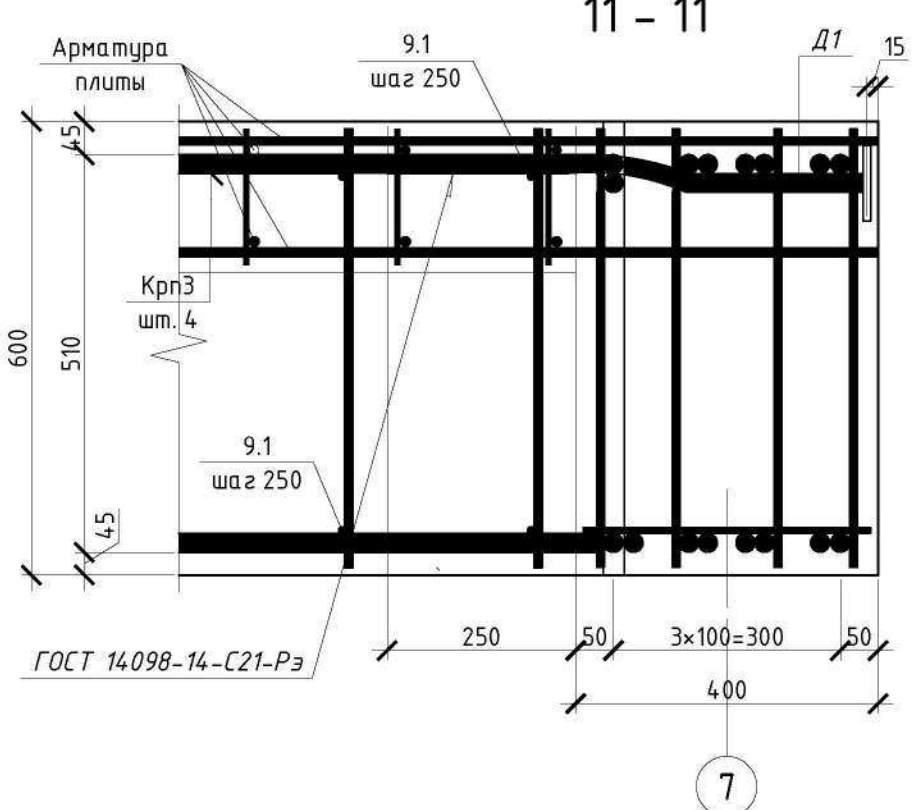
3 - 3



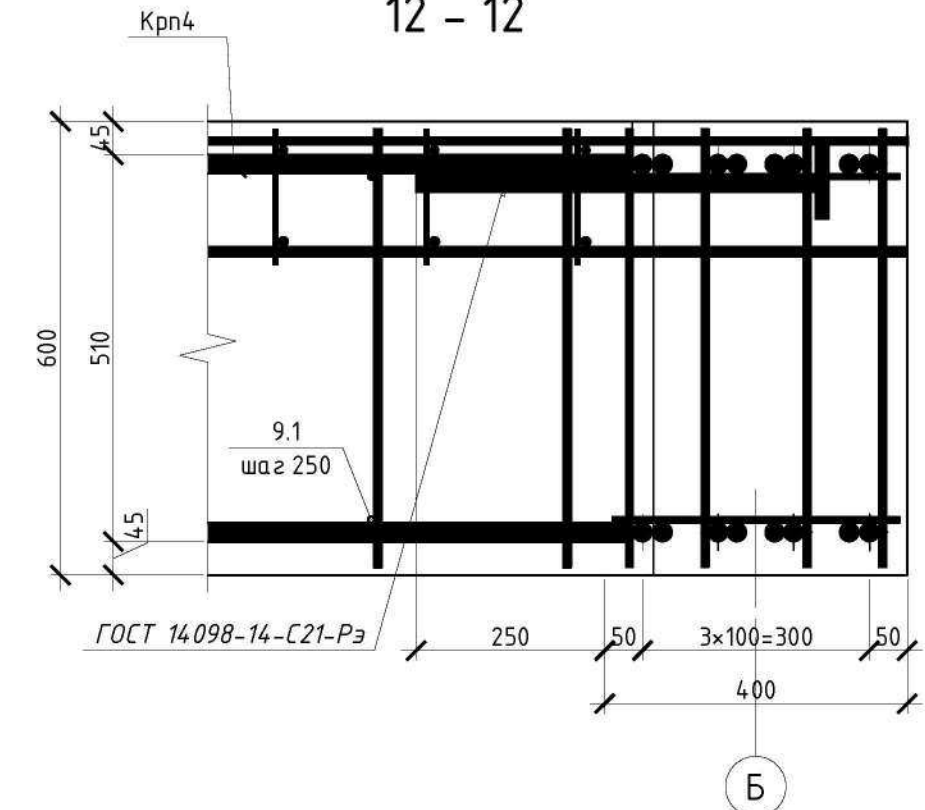
4 - 4



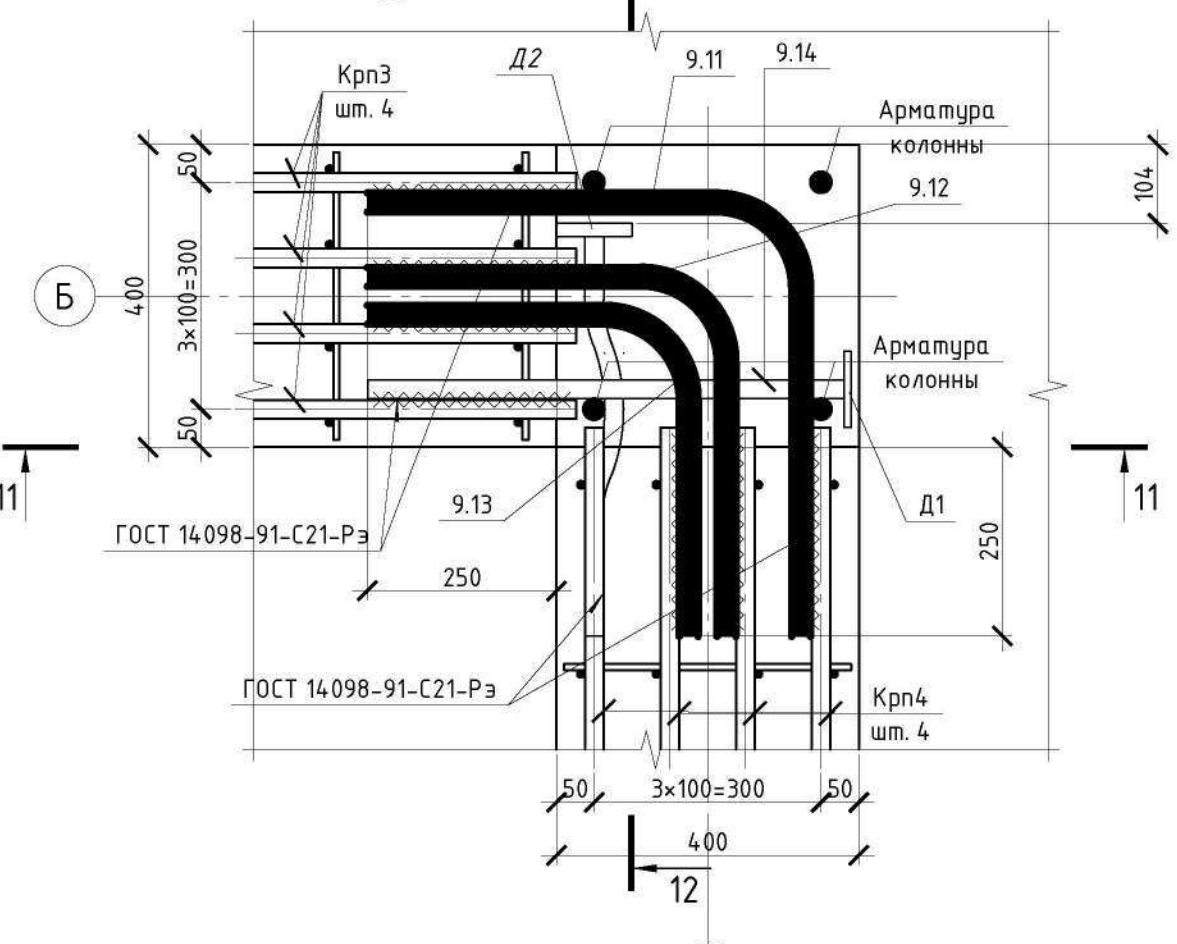
11 - 11



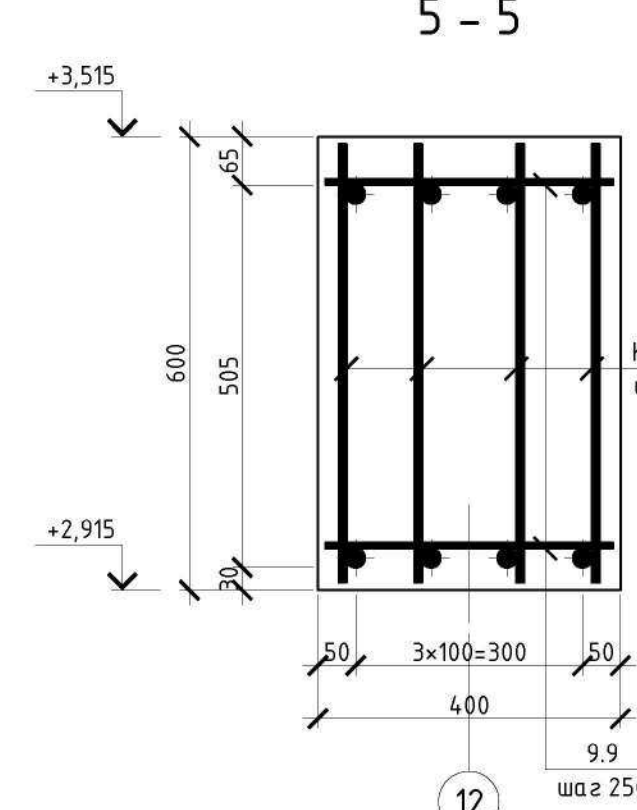
12 - 12



7



5 - 5



1. Бетонные и арматурные работы выполнять в соответствии с требованиями СП 70.13330.2011 "Несущие и ограждающие конструкции".
2. Арматурные плиты перекрытия выполнять опалубочными стержнями. Крестовые пересечения стержней арматуры скреплять вязальной проволокой. Стыки арматурных стержней выполнять при помощи сварки и располагать вразбежку (см. узел стыка арматуры).
3. На схеме армирования капители условно не изображены.
4. Стержни дополнительной арматуры укладывать между стержнями основной арматуры.

Спецификация элементов капителей Кп5 Кп10

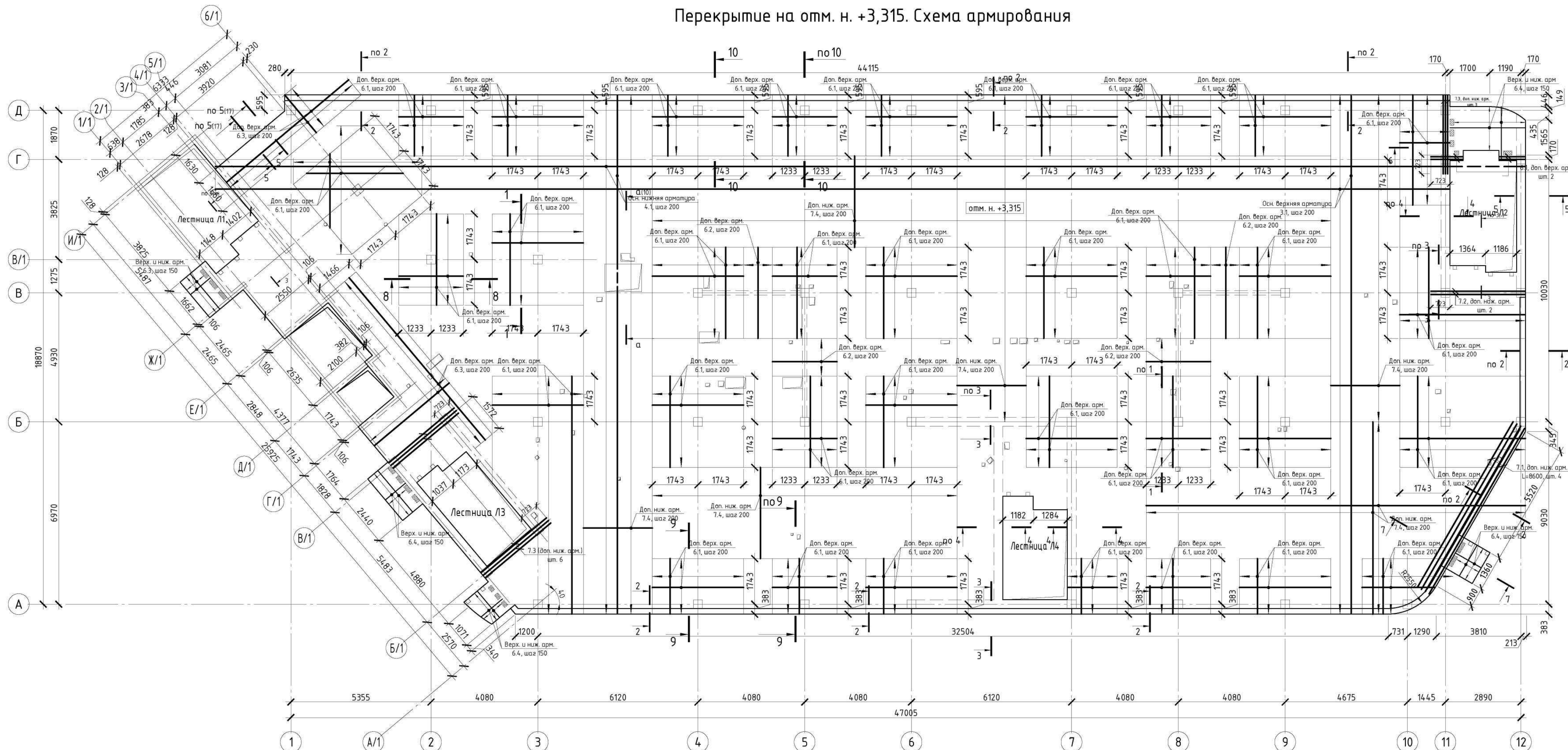
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Капитель Кп5					
Детали					
1.1	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=3900	58	2,41	139,78 кг
2.1	ГОСТ 5781-82	8-A-I L=500	576	0,20	115,20 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В30, W6, F100			1,80 м ³
Капитель Кп6					
Детали					
1.1	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=3900	17	2,41	40,97 кг
1.2	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=2700	29	1,67	48,43 кг
2.1	ГОСТ 5781-82	8-A-I L=500	336	0,20	67,20 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В30, W6, F100			1,08 м ³
Капитель Кп7					
Детали					
1.1	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=3900	18	2,41	62,66 кг
1.3	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=2840	18	1,75	31,50 кг
2.1	ГОСТ 5781-82	8-A-I L=500	288	0,20	35,60 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В30, W6, F100			2,43 м ³
Капитель Кп8					
Детали					
1.2	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=2700	18	1,67	43,42 кг
1.3	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=2840	18	1,75	37,57 кг
2.1	ГОСТ 5781-82	8-A-I L=500	216	0,20	43,20 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В30, W6, F100			1,97 м ³
Капитель Кп9					
Детали					
1.1	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=3900	22	2,41	53,02 кг
1.4	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=3100	29	1,91	55,39 кг
2.1	ГОСТ 5781-82	8-A-I L=500	298	0,20	59,60 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В30, W6, F100			1,32 м ³
Капитель Кп10					
Детали					
1.2	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=2700	21	1,67	43,42 кг
1.4	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=3100	17	1,91	32,47 кг
2.1	ГОСТ 5781-82	8-A-I L=500	260	0,20	52,00 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В30, W6, F100			0,80 м ³

БР-08.03.01.01-2021-КР

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кат. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов	
Разработал	Коровава М.А.					Бизнес-центр в жилам массиве г. Красноярск Перекрытие на отм. н. +3,315. Опалубочный чертеж. Схема расположения капителей. Часть 1. Спецификация элементов капителей Кп5 Кп10; Разрезы 1-1, 2-2, 3-3, 4-4, 5-5, 11-11, 12-12			
Конструктор	Ласкова А.В.						Статус	Лист	Листов
Руководитель	Ласкова А.В.								
Н.контр.	Ласкова А.В.								
Заб.кафедры	Дворничук С.В.								

Перекрытие на отм. н. +3,315. Схема армирования

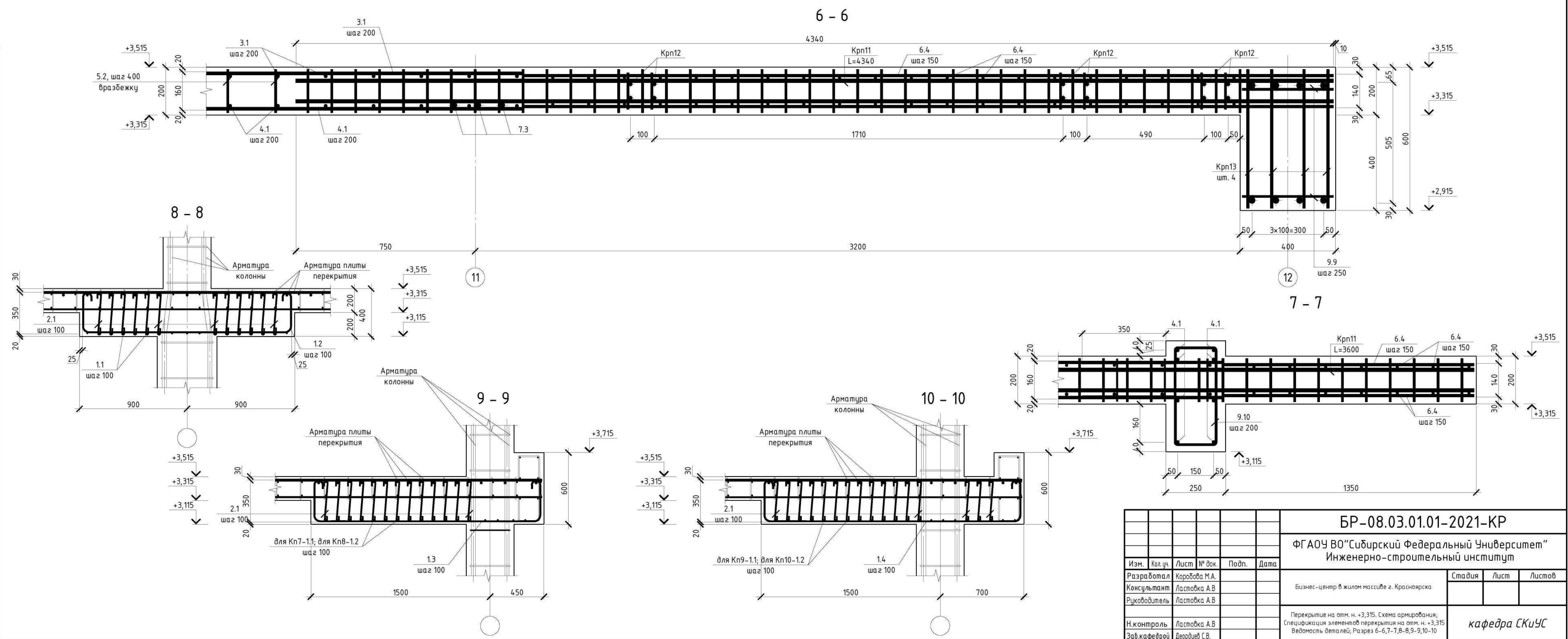


Спецификация элементов перекрытия на отм. н. +3,315

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед, кг	Примечание
Сборочные единицы					
Крп1		Каркас Крп1	4	12,32	49,28 кг
Крп2		Каркас Крп2	4	13,55	54,20 кг
Крп1		Каркас Крп1	4	46,99	187,96 кг
Крп2		Каркас Крп2	8	50,53	404,24 кг
Крп3		Каркас Крп3	8	57,90	463,20 кг
Крп4		Каркас Крп4	8	66,50	532,00 кг
Крп11		Каркас Крп11, L= м. п.	127	3,12	396,24 кг
Крп12		Каркас Крп12, L= м. п.	6	3,02	18,12 кг
Крп13		Каркас Крп13	4	71,10	284,40 кг
Детали					
3.1	ГОСТ Р 52544-2006	12-A500C L=м. п.	13090	0,888	11623,92 кг
4.1	ГОСТ Р 52544-2006	14-A500C L=м. п.	13275	1,208	16036,20 кг
5.2	ГОСТ 5781-82	8-A-I L=180	10800	0,07	756,00 кг
6.1	ГОСТ Р 52544-2006	22-A500C L=м. п.	4618	2,984	13780,11 кг
6.2	ГОСТ Р 52544-2006	14-A500C L=м. п.	135	1,208	163,08 кг
6.3	ГОСТ Р 52544-2006	18-A500C L=м. п.	440	1,998	879,12 кг
6.4	ГОСТ Р 52544-2006	10-A500C L=м. п.	510	0,617	314,67 кг
7.1	ГОСТ Р 52544-2006	22-A500C L=8600	4	25,66	102,64 кг
7.2	ГОСТ Р 52544-2006	22-A500C L=4250	2	12,68	25,36 кг
7.3	ГОСТ Р 52544-2006	22-A500C L=м. п.	34	2,984	101,46 кг
7.4	ГОСТ Р 52544-2006	14-A500C L=м. п.	3325	1,208	4016,6 кг
8.2	ГОСТ Р 52544-2006	12-A500C L=1260	150	1,12	168,00 кг
9.3	ГОСТ Р 52544-2006	25-A500C L=600	60	1,79	107,40 кг
9.2	ГОСТ Р 52544-2006	25-A500C L=1170	60	3,49	209,40 кг
9.8	ГОСТ Р 52544-2006	8-A500C L=1650	240	0,85	156,00 кг
9.9	ГОСТ Р 5781-82	8-A-I L=380	466	0,15	69,90 кг
9.10	ГОСТ Р 5781-82	8-A-I L=1380	9	0,55	4,95 кг
9.11	ГОСТ Р 52544-2006	25-A500C L=1170	4	4,51	18,04 кг
9.12	ГОСТ Р 52544-2006	25-A500C L=1000	4	3,85	15,40 кг
9.13	ГОСТ Р 52544-2006	25-A500C L=900	4	3,47	13,88 кг
9.14	ГОСТ Р 52544-2006	25-A500C L=700	8	2,69	21,52 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон кл. В30, W6, F100			258,00 м ³

Ведомость деталей (начало) Ведомость деталей (окончание)

Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз
1.1		9.2	
1.2		9.8	
1.3		9.10	
1.4		9.11	
2.1		9.12	
8.2		9.13	



БР-08.03.01.01-2021-КР

ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кат. ин.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Бизнес-центр 8 жилая застройка г. Красноярск	Стация	Лист	Листов
Разработал	Королева М.А.								
Конструктор	Ластова А.В.					Перекрытие на отм. н. +3,315. Схема армирования. Спецификация элементов перекрытия на отм. н. +3,315. Ведомость элементов, Разрез 6-6, 7-7, 8-8, 9-9, 10-10			
Руководитель	Ластова А.В.								
Н. контроль	Ластова А.В.								
Заб. кафедрой	Двордич С.В.								

кафедра СКУС

Формат А1

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
« 28 » 06 20 21 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде Дипломного проекта
проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

код, наименование направления

« Бизнес-центр в жилом массиве г. Красноярск »
тема

Руководитель

[подпись]
подпись, дата

к.т.н., доц. каф. СК и УС
должность, ученая степень

А.В. Листовна
инициалы, фамилия

Выпускник

[подпись]
подпись, дата

М.А. Коробова
инициалы, фамилия

Красноярск 2021 г.

Продолжение титульного листа БР по теме _____

"Бизнес-центр в жилом массиве г. Красноярск"

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела


подпись, дата


Рожкова НН
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный


подпись, дата

Ласнова А.В.
инициалы, фамилия

фундаменты


подпись, дата

Р.А. Иванова
инициалы, фамилия


технология строит. производства

 16.06.2021 С.Ю. Петров
подпись, дата инициалы, фамилия

организация строит. производства

 16.06.2021 С.Ю. Петров
подпись, дата инициалы, фамилия

экономика строительства

 16.06.2021
подпись, дата

С.В. Хрещина
инициалы, фамилия

Нормоконтролер


подпись, дата

А.В. Ласнова
инициалы, фамилия