

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва-Калуга» содержит 138 страниц текстового документа, 30 таблиц, 21 рисунок, 2 приложения, 68 использованных источников, 6 листов графического материала.

Объект выпускной квалификационной работы – здание общественного питания.

Проектируемое здание максимальными габаритами в плане, в осях: 22,4 м х 17,1 м. Конструктивная схема – каркас с плоскими перекрытиями. Принятая конструктивная схема здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость на стадии возведения и в период эксплуатации всех расчетных нагрузок и воздействий.

За отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа (магазина), соответствующая абсолютной отметке 127,800.

Цели работы:

- разработать конструктивные, архитектурные и объемно-планировочные решения;
- выполнить расчет сборной железобетонной лестницы и колонны;
- провести вариантное проектирование фундаментов и выбрать более рациональный вариант;
- разработать технологическую карту;
- провести разработку стройгенплана;
- выполнить локальный сметный расчет на общестроительные работы.

В результате проделанной бакалаврской работы проработаны основные вопросы проектирования «2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва-Калуга».

В итоге:

- проведены требуемые расчеты,
- разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия;
- разработан объектный стройгенплан на основной период строительства,
- составлен и проанализирован локальный сметный расчет на общестроительные работы.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	7
1 Архитектурно-строительный раздел.....	8
1.1 Исходные данные для проектирования	8
1.1.1 Характеристика объекта строительства	8
1.2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	8
1.3 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства, номенклатура выпускаемой продукции (работ, услуг).....	9
1.4 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства	9
1.5 Схема планировочной организации земельного участка.....	9
1.5.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	9
1.6 Архитектурные решения	10
1.6.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	10
1.7 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений. В том числе, в части соблюдения предельных параметров разрешенного объекта капитального строительства	10
1.8 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	11
1.9 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)	11
1.10 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	11
1.11 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	12
1.12 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов.....	12
1.13 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров.....	12

					БР 08.03.01.01 – 2023 –ПЗ		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дата			
Разраб.	Иванов И.В.				2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином ³ на трассе Москва-Калуга		
Провер.	Юрченко А.А.						
Н. Контр.	Юрченко А.А.				Лит.	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.					3	138
					СКиУС		

1.14	Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	12
1.15	Конструктивные решения	13
1.15.1	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций	13
1.15.2	Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	13
1.15.3	Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	14
1.15.4	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	15
1.15.5	Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	15
1.15.6	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	15
1.16	Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций.....	15
1.16.1	Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций	15
1.16.2	Обеспечение снижения шума и вибраций.....	16
1.16.3	Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений.....	16
1.16.4	Обеспечение снижения загазованности помещений.....	16
1.16.5	Обеспечение удаления избытков тепла	16
1.16.6	Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	17
1.16.7	Обеспечение пожарной безопасности	17
1.17	Теплотехнические расчеты	18
1.17.1	Теплотехнический расчет стены	18
1.17.2	Теплотехнический расчет чердачного перекрытия	20
1.17.3	Определение вида заполнения оконных проемов	23
2	Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1	Исходные данные	24
2.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	24

2.3	Нагрузки и воздействия.....	25
2.4	Расчет сборного железобетонного марша	25
2.5	Проектирование колонны.....	31
2.5.1	Сбор нагрузок.....	31
2.6.3	Формирование расчетной схемы.....	33
2.6.4	Результаты расчета	36
2.6.4	Результаты подбора армирования.....	41
3	Проектирование фундаментов.....	44
3.1	Исходные данные для проектирования	44
3.1.1	Инженерно – геологические условия.....	44
3.1.2	Анализ грунтовых условий.....	44
3.2	Проектирование фундамента неглубокого заложения из монолитного железобетона.....	46
3.2.1	Определение глубины заложения фундамента.....	46
3.2.2	Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления грунта	47
3.2.3	Приведение нагрузок к подошве фундамента	50
3.2.4	Определение давлений под подошвой фундамента.....	50
3.2.5	Определение средней осадки методом послойного суммирования	51
3.2.6	Конструирование столбчатого фундамента.....	53
3.2.7	Проверка на продавливание колонной	55
3.2.8	Расчет арматуры плитной части	56
3.2.9	Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого фундамен	59
3.3	Проектирование свайного фундамента.....	59
3.3.1	Выбор высоты ростверка и длины свай.....	60
3.3.2	Определение несущей способности сваи	61
3.3.3	Определение числа свай в ростверке	61
3.3.3	Приведение нагрузок к подошве фундамента	62
3.3.4	Определение нагрузок на каждую сваю	63
3.3.5	Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры.....	64
3.3.6	Выбор сваебойного оборудования	65
3.3.7	Определение объемов и стоимости работ	66
3.4	Технико-экономическое сравнение вариантов фундамента.....	67
4	Технология строительного производства.....	68
4.1	Область применения	68
4.2	Общие положения	68
4.3	Организация и технология выполнения работ.....	69
4.3.1	Подготовительные работы	69
4.3.2	Основные работы	69
4.3.3	Завершающие работы	71
4.4	Требования к качеству работ	72
4.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	75
4.6	Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	77
4.7	Техника безопасности и охрана труда	79

4.8 Техничко-экономические показатели	82
5 Организация строительной площадки	83
5.1 Объектный строительный генеральный план	83
5.1.2 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства	83
5.1.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры.....	83
5.1.4 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства	84
5.1.5 Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части.....	84
5.1.5.1 Выбор монтажного крана.....	84
5.1.5.2 Размещение крана на объекте.....	84
5.1.5.3 Определение величины опасных зон.....	85
5.1.5.4 Внутрипостроечные дороги	86
5.1.5.5 Расчет и проектирование временных инвентарных зданий	86
5.1.5.6 Проектирование складских помещений и площадок.....	88
5.1.5.7 Потребность в электроэнергии	88
5.1.5.8 Временное водоснабжение строительной площадки.....	90
5.1.5.9 Потребность в сжатом воздухе.....	92
5.1.5.10 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.....	92
5.1.5.11 Мероприятия по охране объекта	93
5.1.5.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов	94
5.2 Определение нормативной продолжительности строительства.....	94
6 Экономика строительства	95
6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы.....	95
6.2 Техничко-экономические показатели проекта.....	99
Заключение	102
Список использованных источников	103
Приложение А	108
Приложение Б.....	112

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий проект «2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва- Калуга», разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

Городские магистрали уже забиты различными торговыми точками, а вот межрегиональные автотрассы, наоборот, почти не освоены заведениями общественного питания. Те же варианты, что есть, зачастую представляют собой “кафе из прошлого”. Такие заведения, чаще всего, даже внешне представляют собой довольно жалкое зрелище и не пользуются доверием водителей и их пассажиров. Наиболее перспективным и современным форматом кафе у трасс можно назвать сегмент фастфуда. В течение длительных поездок большинство водителей и пассажиров пользуются именно услугами точек быстрого питания. И стереотип, что придорожное кафе может накормить только отравой или жареными пирожками, уже неуместен.

Кафе у автотрассы – такой же ресторан, который должен соответствовать требованиям, отвечать стандартам любого заведения общепита и даже иметь свою концепцию. В России придорожные кафе только становятся на путь исправления. Стимулирует пример европейских рестораторов, которые умудряются разместить рядом с магистралями как небольшую столовую с домашней кухней, так и уютную кофейню. Но в России скорее приживется идея не размеренной трапезы у обочины, а быстрого перекуса. Поэтому выгоднее будет открыть точку общественного питания в формате фастфуда. Это еда, которую можно быстро приготовить и забрать с собой в машину для перекуса по дороге.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Выпускная квалификационная работа «2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва-Калуга» запроектирована на основании задания на ВКР, в соответствии с действующими стандартами и нормами проектирования.

1.1.1 Характеристика объекта строительства

Проектируемое здание максимальными габаритами в плане, в осях: 22,4 м х 17,1 м. Здание размещено вглубь участка от красной линии, что позволяет перед зданием организовать открытую автостоянку. Главный фасад здания ориентирован на федеральную трассу М-3 Москва-Калуга.

Здание комплекса выполняется из монолитных железобетонных конструкций: продольный шаг – 4,9м; 6,3м; 6,3м; 4,9м: поперечный шаг-6,5м; 3,5м; 7,1м. Здание 2-этажное.

За отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа (магазина), соответствующая абсолютной отметке 127,800.

Характеристика объекта строительства

Уровень ответственности здания - нормальный.

Коэффициент надежности по назначению – 1 в соответствии с ГОСТ 27751-2014

Степень огнестойкости – II

Класс функциональной пожарной опасности – Ф.3 (предприятия по обслуживанию населения). Ф.3.2 – предприятия общественного питания и Ф 3.1 – торговый зал.

Класс конструктивной опасности зданий – С0.

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

Принятые архитектурно-планировочные решения здания обусловлены:

- особенностями расположения на генеральном плане;
- требованиями технических регламентов, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий и сооружений;
- климатическими особенностями района строительства;
- утвержденного задания на проектирование;
- инженерно-геологическими изысканиями.

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

Основное назначение проектируемого здания - размещение организаций общественного питания на 48 п.м. (кафе общего типа).

Также в здании предусматривается магазин ограниченного ассортимента по реализации кулинарной продукции кафе и элитных алкогольных напитков (фирменный сетевой магазин «Ароматный Мир»), с площадью торгового зала меньше 10% от общей площади здания:

- Подземный уровень здания для размещения технических помещений;
- Первый этаж предназначен для размещения торгового зала магазина; а также складских и служебно-бытовых помещений предприятия.
- Второй этаж предназначен для размещения обеденного зала кафе, производственные и административные помещения предприятия.

1.4 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1 – Основные технико-экономические показатели здания

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Этажность здания	шт.	3
- в т. числе надземных	шт.	2
Площадь участка	м ²	1192,2
Площадь застройки	м ²	427,4
Общая площадь	м ²	1065,3
- в т. числе подвала	м ²	343,3
Полезная площадь	м ²	881,0
Расчетная площадь	м ²	605,7
Строительный объем здания	м ³	4000,0
- в т. числе подземная часть	м ³	1250,0
Вместимость открытой автостоянки	м/мест	22

1.5 Схема планировочной организации земельного участка

1.5.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Участок строительства, площадью 1311,81 м², находится на федеральной трассе М-3 Москва- Калуга 127 км.

Юго-западной стороной участок выходит на красную линию трассу М3, с Северной стороны участок примыкает к территории автозаправки, с Западной стороны - к территории мотеля «Угра». Пожарная техника имеет доступ к зданию по существующим дорогам. Участок для размещения объекта в настоящее время свободен от застройки. Рельеф участка спокойный равнинный

и имеет незначительный уклон, асфальтирован. При расположении здания на участке, определение его площади и высотности были учтены следующие условия и ограничения:

- градостроительный план земельного участка (ГПЗУ);
- технологическое задание заказчика;
- конфигурация участка;
- требования нормативных документов.

1.6 Архитектурные решения

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

Проектируемое здание максимальными габаритами в плане, в осях: 22,4м x 17,1м. Здание размещено вглубь участка от красной линии, что позволяет перед зданием организовать открытую автостоянку. Главный фасад здания ориентирован на федеральную трассу М-3 Москва-Калуга.

Максимальное количество этажей составляет 3 этажа – два надземных этажа и подвал. Высота подземного этажа составляет 3,3 м, высота надземного этажа переменная.

Конструктивная схема – каркас с плоскими перекрытиями. Принятая конструктивная схема здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость на стадии возведения и в период эксплуатации всех расчетных нагрузок и воздействий.

Для надземных конструкций принят бетон класса В25, F200, W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматурная сталь класса А240, А500С по ГОСТ 34028-2016. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой диафрагм жесткости, монолитных перекрытий и колонн, жестко заделанных в фундамент.

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

Внутренняя планировка здания выполнена с учетом технологических и функциональных требований и норм проектирования. Расположение помещений, их взаимосвязь, рациональное использование полезных площадей создает комфортные условия для посетителей и персонала.

Из подвального этажа предусмотрены 2 обособленных выхода наружу через лестничные клетки, которые отделены от наземных этажей глухой противопожарной перегородкой 1-го типа на высоту одного этажа.

На подвальном этаже на отметке -3.300 расположены: ИТП и Водомерный узел; Электрощитовая; Венткамеры; Серверная; Подсобные помещения.

Для эвакуации людей и технологической связи этажей предусмотрены две лестничные клетки типа Л1, один из них с выходами непосредственно наружу. Лестничные клетки расположены по середине двух поперечных сторон. Ширина маршей лестничных клеток 1500 мм, ширина в свету между поручнями 1350 мм.

На 2-ом этаже, на отметке 3.600 размещается кафе общего типа и административные помещения предприятия, санузлы.

Кровля является плоской, неэксплуатируемой. Высота ограждения на кровле – не менее 900 мм. Выходы на кровлю осуществляются через лестничные клетки.

Главные и второстепенные входы в здание закрыты козырьками.

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

Архитектурные решения фасадов сооружения выполнены лаконично.

Цвета фасадов: RAL 2001 (красно-оранжевый), RAL 8012 (красно-коричневый), RAL 7016 (антрацитово-серый). Цвет фасонных элементов, дверей, водосточной системы – в соответствии с цветом ближайшей фасадной плоскости. Цвет переплетов оконных и витражных заполнений RAL 7016 – антрацитово-серый.

1.9 Обоснование принятых архитектурных решений в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений установленным требованиям энергетической эффективности (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности не распространяются)

Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик здания обеспечивается составом ограждающих конструкций.

Принятые решения соответствуют требованиям СП 50.13330.2012, отвечают требованиям тепловой защиты сооружений и ведут к энергосберегающей эффективности зданий при эксплуатации.

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

Для защиты помещений от шума, вибрации и прочих воздействий был принят ряд архитектурно-строительных мероприятий:

- все технические помещения, создающие шум, вибрацию, или оказывающие другое вредное воздействие размещены в подвальном этаже (Индивидуальный тепловой пункт, водомерный узел, венткамера, электрощитовая);

- в помещениях венткамер и ввода хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также венткамер в подвальном этаже предусмотрено устройство «плавающего» пола с шумоизоляцией и гидроизоляцией;

- в помещениях венткамер, насосных хозяйственно-питьевого водоснабжения, электрощитовой в подвальном этаже выполняется акустическая обработка стен и потолка.

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

Во всех помещениях с постоянным пребыванием людей для обеспечения полноценной световой среды устроено естественное и искусственно освещение. Естественное освещение – боковое, осуществляется через оконные проемы (окна на основе ПВХ - профиля, стеклопакет 4М₁-8-4М₁-8-4И₁, ГОСТ 30673-99).

Все помещения с постоянным пребыванием людей, при расположении у наружных стен зданий имеют оконные проемы.

Значения коэффициентов естественного освещения (КЕО, СК) и освещенности рабочих поверхностей искусственным освещением должны соответствовать требованиям действующих СНиП «Естественное и искусственное освещение» с учетом характеристики зрительных работ.

1.12 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полета воздушных судов

Не требуется.

1.13 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

В качестве отделочных материалов применяются современные и долговечные отделочные материалы и технологии.

Цветовая и декоративно-художественная отделка помещений общественного назначения выполняется из негорючих материалов из светлых бежевых цветов.

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

Полы помещений предусматриваются гладкими, нескользкими, плотно пригнанными, без щелей и дефектов, плинтуса - плотно пригнанными к стенам

и полу, предусматривающими влажную уборку с применением моющих и дезинфицирующих средств. Во всех помещениях предусматривается возможность выполнения конструкции полов 70 мм.

Полы: торговый зал, кафе, офисные помещения, холлы, вестибюли, лестницы, а так же производственные помещения кафе, кладовые магазина, санузлы, ПУИ - керамическая нескользкая плитка, технические помещения - покрытие для промышленных полов (обеспыливание или шлифовка).

Потолки: торговый зал, офисные помещения, холлы, вестибюли, обеденный зал – подвесные потолки ГВЛВ со встроенными светильниками, в санузлах, ПУИ – реечные алюминиевые потолки с точечными светильниками или ГКЛВ, технические помещения, кладовые магазина, производственные кафе – штукатурка с последующей окраской акриловой краской.

Стены: санузлы, ПУИ, производственные помещения кафе – керамическая плитка, в остальных помещениях – облицовка из плит ГВЛВ (или ГКЛ) или штукатурка последующей окраской акриловой краской.

1.15 Конструктивные решения

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

Для решения общей устойчивости здания используется безригельный каркас, состоящий из диафрагм жесткости, колонн, перекрытий, жестко связанных между собой и образующих единую пространственную конструкцию.

Колонны каркаса предусмотрены монолитные железобетонные квадратного сечения с размером стороны сечения, $a = 400$ мм на всю высоту.

Плиты междуэтажных перекрытий предусмотрены монолитные железобетонные сплошные толщиной $t = 230$ мм с жестким опиранием по контуру, одновременно выполняющие функцию ригелей каркаса и наружных стен подземного этажа.

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

В геоморфологическом отношении участок работ приурочен к западному склону Средне-Русской возвышенности (в пределах Угорско-Протвинской низины) на территории Смоленско-Московской физико-географической провинции. Ландшафт территории работ сформировался в эпоху московского оледенения, и представляет собой водораздельную часть слаборасчлененной моренно-эрозионной равнины.

На момент проведения буровых работ на исследуемой территории сооружений не было.

Рельеф площадки относительно естественно выровнен.

На территории - специфические грунты встречены не были. В связи с большой разнородностью в качестве основания грунты почвенно-растительного слоя, в естественном состоянии использовать не рекомендуется.

Инженерно - геологический элемент 1 – суглинки мягкопластичные.

Суглинки коричневые, мягкопластичные, с прослоями суглинков тугопластичных, с прослоями, линзами и гнездами песков мелких.

Наименование элементу дано по преобладающей разности и показателю текучести. Плотность суглинков природной влажности определена по результатам лабораторных испытаний грунтов, выполненных на грунтах данной площадки, и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Инженерно - геологический элемент 2 – суглинки тугопластичные.

Суглинки коричневые, серовато-коричневые, тугопластичные, с прослоями песков мелких, в подошве с частыми прослоями песков мелких, с включениями до 5-10% гравия, дресвы.

Наименование элементу дано по преобладающей разности и показателю текучести. Плотность суглинков природной влажности определена по результатам лабораторных испытаний грунтов, выполненных на грунтах данной площадки, и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Инженерно - геологический элемент 3 – глины тугопластичные.

Глины серовато-коричневые, тугопластичные, с прослоями глин полутвердых, с редкими включениями гравия, дресвы.

Наименование элементу дано по преобладающей разности и показателю текучести. Плотность глин природной влажности определена по результатам лабораторных испытаний, выполненных на грунтах данной площадки, и вычислена при доверительных вероятностях $d = 0,85$ и $d = 0,95$.

Гидрогеологические условия площадки строительства в пределах глубин, практически значимых для строительства, характеризуются, отсутствием горизонта подземных вод.

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

Особые природные климатические условия на рассматриваемой территории, а также на площадке строительства не наблюдаются.

1.15.4 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

Конструктивная схема – каркас с плоскими перекрытиями. Принятая конструктивная схема здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость на стадии возведения и в период эксплуатации всех расчетных нагрузок и воздействий.

Для надземных конструкций принят бетон класса В25, F200, W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматурная сталь класса А240, А500С по ГОСТ 34028-2016. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой диафрагм жесткости, монолитных перекрытий и колонн, жестко заделанных в фундамент.

1.15.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент – монолитная железобетонная плита.

Геометрические параметры фундаментов приняты по расчету, а также по конструктивным соображениям (размещение арматурных сеток, исключение продавливания и т.д.).

1.15.6 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик здания обеспечивается составом ограждающих конструкций.

Принятые решения соответствуют требованиям СП 50.13330.2012, отвечают требованиям тепловой защиты сооружений и ведут к энергосберегающей эффективности зданий при эксплуатации.

1.16 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых характеристик конструкций

1.16.1 Обеспечение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик здания обеспечивается составом ограждающих конструкций.

Принятые решения соответствуют требованиям СП 50.13330.2012, отвечают требованиям тепловой защиты сооружений и ведут к энергосберегающей эффективности зданий при эксплуатации.

1.16.2 Обеспечение снижения шума и вибраций

Снижение шума и вибраций выполнено рациональным объемно-планировочным решением здания в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума» и конструктивными решениями, принятыми при проектировании здания.

В здании отсутствуют помещения с оборудованием, уровень шума от которого превышает предельно допускаемые значения. Для обеспечения требуемой звукоизоляции наружного ограждения выбраны оконные блоки из ПВХ профилей с двойным стеклопакетом, что обеспечивает необходимые звукоизолирующие качества.

1.16.3 Обеспечение гидроизоляции и пароизоляции помещений

Все предусмотренные проектом железобетонные конструкции имеют достаточный защитный слой, обеспечивающий защиту конструктивной арматуры от коррозии.

Предусмотрен комплекс мероприятий по гидроизоляции фундаментов и наружных стен подземных частей комплекса.

Все поверхности, соприкасающиеся с грунтом, должны быть гидроизолированы обмазкой битумной мастикой за 2 раза.

Гидроизоляция пола предусмотрена в зависимости от интенсивности воздействия жидких сред на пол согласно СП 29.13330.2011.

В помещениях санузлов должна быть предусмотрена окрасочная изоляция.

1.16.4 Обеспечение снижения загазованности помещений

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

1.16.5 Обеспечение удаления избытков тепла

Избыточное тепло и влага подлежат удалению посредством вентиляции.

Вентиляция предназначена для обеспечения необходимой температуры, влажности и циркуляции воздуха, установленной в зависимости от условий, необходимых для наиболее благоприятного самочувствия человека.

Источниками дополнительных теплоступлений в помещения являются солнечная радиация (в основном через окна), а также искусственное освещение.

Снижение избыточных теплопоступлений достигается применением солнцезащитных устройств на окнах, теплопоглощающих стекол, использованием для освещения светильников с принудительным отводом тепла и др. мероприятиями.

1.16.6 Обеспечение соблюдения безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий

Строительные и отделочные материалы, а также материалы, используемые для изготовления встроенной мебели, должны быть разрешены к применению органами и учреждениями государственной санитарно-эпидемиологической службы.

Концентрации вредных веществ в воздухе помещений не должны превышать предельно допустимые (ПДК) для атмосферного воздуха населенных мест.

Уровень напряженности электростатического поля на поверхности строительных и отделочных материалов не должен превышать 15 кВ/м² (при относительной влажности воздуха 33% .. 60%).

Дозовые пределы величины интенсивности ионизирующего излучения, связанного с радиоактивностью строительных материалов, для работающих не должны превышать 1 м³ в год в среднем за 5 лет, но не более 5 м³ в год

1.16.7 Обеспечение пожарной безопасности

Заявленная степень огнестойкости проектируемого объекта капитального строительства – II, класс конструктивной пожарной опасности – С0, класс конструктивной пожарной опасности применяемых конструкций – К0.

Пределы огнестойкости несущих конструкций проектируемого объекта капитального строительства определены расчетно-аналитическим методом в соответствии с требованиями ч. 1 ст. 58, ч. 10 ст. 87 Федерального закона Российской Федерации от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В соответствии с п. 5.4.2 СП 2.13130.2012 к конструкциям, не участвующим в обеспечении общей устойчивости и геометрической неизменяемости проектируемого объекта капитального строительства при пожаре, относятся наружные и внутренние ненесущие стены, перегородки, парапеты, наружные конструкции (крыльца, пандусы и т.д.), а также деревянная стропильная система чердака.

Фактические пределы огнестойкости несущих и ограждающих железобетонных, армокаменных и металлических конструкций удовлетворяют требованиям табл. 21 Федерального закона Российской Федерации от 22.07.2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

1.17 Теплотехнические расчеты

1.17.1 Теплотехнический расчет стены

Характеристика района строительства согласно [10] приведена в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристика района строительства

Район строительства	Климатические параметры холодного периода года	Значение параметров
Калужская область	Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (T_H)	-25 °С
	Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха <8 °С ($z_{от}$)	208 суток
	Средняя температура наружного воздуха за отопительный период ($T_{от}$)	-2,2°С

Расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [20] $T_B + 20$ °С.

Зона влажности по прилож. В [11] – нормальная.

Влажностный режим помещения по табл.1 [11] – сухой.

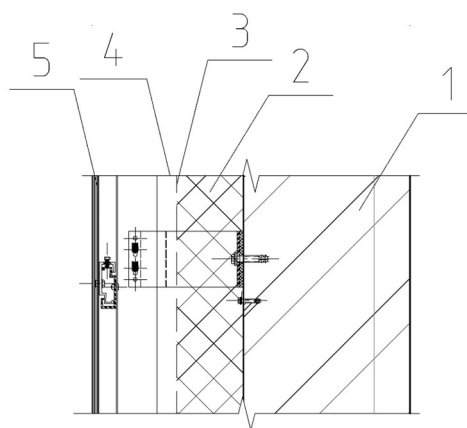
Условие эксплуатации ограждающих конструкций по табл.2 [11] - А;

Относительная влажность внутреннего воздуха, $\varphi_{int},\%$ - не более 30%.

Теплотехнический расчет стенового ограждения

Таблица 3 –Теплотехнические данные стены

Номер слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Теплопроводность λ , Вт/(м°С)	Плотность материала, кг/м ³
1	Кирпичная кладка	0,25	0,54	1900
2	Теплоизоляционные плиты из минеральной ваты	х	0,039	80
3	Ветро-влагозащитная паропроницаемая мембрана	0,01	0,045	-
4	Воздушный зазор	0,05	-	-
5	HPL-панели	0,07	-	-



1 - кирпичная кладка, 2 - теплоизоляционные плиты из минеральной ваты
 3 - ветро-влажностная паропроницаемая мембрана, 4 - воздушный зазор
 5 - HPL-панели

Рисунок 1 – Состав стены

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$), определяем по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$.
 $t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 [15].

Принимаем $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{от}} = -2,2^{\circ}\text{C}$; $z_{\text{от}} = 208$ сут.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 208 = 4617,6^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

Требуемое значение сопротивление R_0^{TP} , $(\text{м}\cdot^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, теплопередачи определяем по формуле

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a – коэффициент, значение которого следует принимать по данным таблицы для общественных зданий [10. табл.3];

b – коэффициент, значение которого следует принимать по данным таблицы для общественных зданий [10. табл.3];

ГСОП – то же, что и в формуле (А.1).

Принимаем $a = 0,0003$; $b = 1,2$.

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0003 \cdot 4617,6 + 1,2 = 2,59 \text{ м}\cdot^{\circ}\text{C})/\text{Вт}.$$

Толщина искомого слоя δ_2 , м определяется по формуле

$$\delta_2 = \left(R_0^{\text{тр}} - \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_3, \quad (3)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, Вт/(м²·°С), для внутренних стен по табл.4 [11];

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, Вт/(м²·°С), для наружных стен по табл.6 [11].

$R_0^{\text{тр}}$ то же, что и в формуле (А.2);

$\delta_1; \delta_3; \lambda_1; \lambda_2; \lambda_3$ – из таблицы 1.

Термическим сопротивлением панелей пренебрегаем.

Принимаем $\alpha_B = 8,7$ Вт/(м²·°С); $\alpha_H = 23$ Вт/(м²·°С); λ, δ – принимаем из таблицы 1.

$$\delta_2 = \left(2,59 - \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,54} + \frac{0,01}{0,045} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,039 = 0,09 \text{ м.}$$

Полученное значение толщины основного утепляющего слоя приводим к унифицированному размеру.

Фактическая толщина основного слоя наружной стены $\delta_x^\phi = 0,1$ м.

Фактическое сопротивление теплопередаче R_0^ϕ , (м·°С)/Вт, определяется по формуле

$$R^\phi = \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right), \quad (4)$$

где α_B – то же, что в формуле (А.3);

α_H – то же, что в формуле (А.3).

$$R_0^\phi = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,54} + \frac{0,01}{0,045} + \frac{0,1}{0,039} + \frac{1}{23} \right) = 3,4 \text{ (м·°С)/Вт.}$$

Найденную толщину искомого слоя проверяем из условия

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^\phi,$$

где R_0^ϕ – то же, что и в формуле (А.4);

$R_0^{\text{тр}}$ – то же, что и в формуле (А.2).

2,58 < 3,4 – условие выполняется.

1.17.2 Теплотехнический расчет чердачного перекрытия

Таблица 4 –Теплотехнические данные покрытия

Номер слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , м	Теплопроводность λ , Вт/(м ⁰ С)	Плотность материала, кг/м ³
1	Техноэласт ПЛАМЯ СТОП	0,0015	-	2500
2	Унифлекс ВЕНТ ЭПВ	0,0015	-	35
3	Армированная цементно-песчанная стяжка	0,1	0,76	1800
4	Утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	х	0,034	160
5	Пароизоляция ТЕХНОБАРЬЕР	0,0015	-	-
6	Железобетонная плита покрытия	0,16	2,04	2500

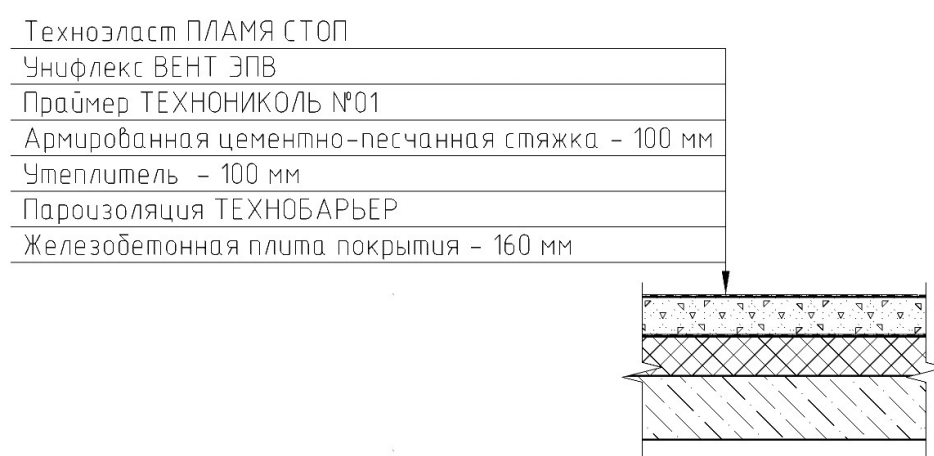


Рисунок 2 – Состав кровли

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП (°С·сут/год), определяем по формуле

$$\text{ГСОП}=(t_{\text{в}}- t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} , \quad (5)$$

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С (в интервале 20-22 °С по ГОСТ 30494-2011).

$t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 [10].

Принимаем $t_{\text{в}} = 20$ °С; $t_{\text{от}} = -2,2$ °С; $z_{\text{от}} = 208$ сут.

$$\text{ГСОП}=(20- (-2,2)) \cdot 208= 4617,6 \text{ °С} \cdot \text{сут/год}$$

Требуемое значение сопротивление R_0^{TP} , $(\text{м}\cdot^\circ\text{С})/\text{Вт}$, теплопередачи определяем по формуле

$$R_0^{TP} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (6)$$

где a – коэффициент, значение которого следует принимать по данным таблицы для общественных зданий [11. табл.3];

b – коэффициент, значение которого следует принимать по данным таблицы для общественных зданий [11. табл.3];

ГСОП – то же, что и в формуле (5).

Принимаем $a = 0,0004$ $b = 1,6$.

$$R_0^{TP} = 0,0004 \cdot 4\,617,6 + 1,6 = 3,45 \text{ (м}\cdot^\circ\text{С)/Вт}$$

Толщина искомого слоя $\delta_2, \text{м}$ определяется по формуле

$$\delta_2 = \left(R_0^{TP} - \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_3, \quad (7)$$

где α_B – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждения, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$, для покрытия;

α_H – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждения, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$, для покрытия.

R_0^{TP} – то же, что и в формуле (6);

$\delta_1; \delta_3; \lambda_1; \lambda_2; \lambda_3$ – из таблицы 1.

Принимаем $\alpha_B = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$; $\alpha_H = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{С})$; λ, δ – принимаем из таблицы 2.

$$\delta_2 = \left(4,04 - \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{0,76} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{1}{23} \right) \cdot 0,034 = 0,94 \text{ м}$$

Фактическая толщина основного слоя перекрытия $\delta_x^\Phi = 0,10 \text{ м}$

Фактическое сопротивление теплопередаче R_0^Φ , $(\text{м}\cdot^\circ\text{С})/\text{Вт}$, определяется по формуле

$$R_0^\Phi = \left(\frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_H} \right), \quad (8)$$

где α_B – то же, что в формуле (А.7);

α_H – то же, что в формуле (А.7).

$$R_0^\Phi = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,76} + \frac{0,1}{0,034} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{1}{23} \right) = 3,66 \text{ (м}\cdot^\circ\text{С)/Вт}$$

Найденную толщину искомого слоя проверяем из условия

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^{\phi},$$

где R_0^{ϕ} – то же, что и в формуле (А.6);
 $R_0^{\text{тр}}$ – то же, что и в формуле (А.8).

3,45 < 3,66 – условие выполняется.

Толщину утеплителя принимаем 100 мм.

1.17.3 Определение вида заполнения оконных проемов

Выбор светопрозрачных конструкций осуществляется по значению приведенного сопротивления теплопередаче, полученному в результате сертификации испытаний. Если приведенное сопротивление теплопередаче выбранной светопрозрачной конструкции, больше или равно значения требуемого сопротивления теплопередаче, то эта конструкция удовлетворяет требованиям норм.

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$), определяем по формуле

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (5)$$

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

$t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, и продолжительность, сут/год, отопительного периода, принимаемые по своду правил для периода со среднесуточной температурой наружного воздуха не более 8 [11].

Принимаем $t_{\text{в}} = 20^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{от}} = -2,2^{\circ}\text{C}$; $z_{\text{от}} = 208$ сут.

$$\text{ГСОП} = (20 - (-2,2)) \cdot 208 = 4617,6^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$$

По табл. 3 [11] путем линейной интерполяции определяются базовые значения требуемых сопротивлений теплопередаче $R_{0\text{тр}}$, $\text{м}^2\text{C}/\text{Вт}$, фрагментов ограждающей конструкции в зависимости от величины ГСОП района строительства для: заполнения окон - $R_{0\text{тр}\cdot\text{ок}} = 0,54 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$.

По ГОСТ 30674-99 выбираем оконный блок из ПВХ профилей - ОП, класс изделия по показателю приведенного сопротивления теплопередаче - В2, с конструкцией стеклопакета 4М₁-8-4М₁-8-4И₁, $R = 0,61 \text{ м}^2\text{C}/\text{Вт}$.

2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе производится расчет сборной железобетонной лестницы и колонны.

Для решения общей устойчивости здания используется безригельный каркас, состоящий из диафрагм жесткости, колонн, перекрытий, жестко связанных между собой и образующих единую пространственную конструкцию.

Колонны каркаса предусмотрены монолитные железобетонные квадратного сечения с размером стороны сечения, $a = 400$ мм на всю высоту.

Плиты междуэтажных перекрытий предусмотрены монолитные железобетонные сплошные толщиной $t = 220$ мм с жестким опиранием по контуру.

2.1 Исходные данные

Уровень ответственности здания - нормальный.

Коэффициент надежности по назначению – 1 в соответствии с ГОСТ 27751-2014.

Степень огнестойкости – II

Класс функциональной пожарной опасности – Ф.3 (предприятия по обслуживанию населения). Ф.3.2 – предприятия общественного питания и Ф 3.1 – торговый зал.

Класс конструктивной опасности зданий – С0.

Таблица 2.1 – Климатические условия места строительства

№	Наименование параметра	Значение	Ед. изм.
1	Температура воздуха обеспеченностью 0.95	22	°С
2	Температура воздуха обеспеченностью 0.98	26	°С
3	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	24.2	°С
4	Абсолютная максимальная температура воздуха	38	°С
5	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	11.5	°С
6	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	75	%
7	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	58	%
8	Количество осадков за апрель - октябрь	427	мм
9	Суточный максимум осадков	79	мм

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

Для обеспечения пространственной устойчивости здания используется безригельный каркас, состоящий из диафрагм жесткости, колонн, перекрытий, жестко связанных между собой и образующих единую пространственную конструкцию.

Колонны каркаса предусмотрены монолитные железобетонные квадратного сечения с размером стороны сечения, $a = 400$ мм на всю высоту.

Плиты междуэтажных перекрытий - монолитные железобетонные сплошные толщиной $t = 230$ мм с жестким опиранием по контуру.

Конструктивная схема – каркас с плоскими перекрытиями. Принятая конструктивная схема здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость здания.

Для надземных конструкций принят бетон класса В25, F200, W4 по ГОСТ 26633-2015 и арматурная сталь класса А240, А500С по ГОСТ 34028-2016. Пространственная жесткость и устойчивость обеспечивается совместной работой диафрагм жесткости, монолитных перекрытий и колонн, жестко заделанных в фундамент.

2.3 Нагрузки и воздействия

Район по воздействию климата на технические изделия и материалы относится к группе I2 по ГОСТ 16350-80.

Климатический район для строительства ПВ по СП 131.13330.2012 «Строительная климатология» Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.

Согласно таб.10.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» значение веса снегового покрова на 1 м^2 горизонтальной поверхности земли составляет 180 кгс/м^2 , III снеговой район.

Согласно таб.11.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*» Нормативное ветровое давление – $0,23 \text{ кПа}$ (23 кгс/м^2), I ветровой район. Расчетное значение ветровой нагрузки определяется умножением нормативного значения на коэффициент надежности по нагрузке – $1,4$.

Тип местности (по п. 11.1.6 СП 20.13330.2016) – Б.

Уровень ответственности здания КС-2 по ГОСТ 27751-2014.

2.4 Расчет сборного железобетонного марша

Исходные данные для расчета:

- Ширина марша, $1,35 \text{ м}$,
- Высота этажа, $3,0 \text{ м}$,
- Ступени $150 \times 300 \text{ мм}$, уклон лестничного марша 30°
- Класс бетона В20, $R_b = 19,5 \text{ МПа}$, $R_{bt} = 1,3 \text{ МПа}$
- Класс ненапрягаемой арматуры А400, $R_s = 355 \text{ МПа}$,
- Сетки из арматуры В 500, $R_s = 355 \text{ МПа}$, $R_{sw} = 300 \text{ МПа}$

— Временная нагрузка 3.0 кН/м².

Определение действующих нагрузок

Для расчета по несущей способности определяется величина расчетной нагрузки, которая равна произведению нормативной нагрузки на коэффициент надежности по нагрузке.

При определении нормативных и расчетных значений нагрузок необходимо руководствоваться указаниями СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

Постоянная нагрузка, действующая на марш, складывается из нагрузки от его собственного веса и веса облицовки ступеней. Справочный нормативный вес маршей лестниц гражданских зданий составляет 3,5 кН/м². При отсутствии отделки расчетная нагрузка составит

$$q_{p,расч} = q_p \cdot \gamma_n = 3,5 \cdot 1,1 = 3,85 \text{ кН/м}^2$$

Временная нагрузка, действующая на марш

$$P_{n,расч} = P_n \cdot \gamma_n = 3,0 \cdot 1,2 = 3,60 \text{ кН/м}^2.$$

Полное значение нагрузки

$$q^p = P_{n,расч} + q_{p,расч} = 3,85 + 3,60 = 7,45 \text{ кН/м}^2.$$

Расчётная нагрузка на 1 погонный метр длины при ширине марша B определяется по формуле:

$$q = q^p \cdot B = 7,45 \cdot 1,35 = 10,06 \text{ кН/м}.$$

где q^p – полная расчетная нагрузка на 1 м² марша
 B – ширина марша (см. рис. 2.1).

Определение усилий для расчета по 1 группе предельных состояний

Усилия от расчётных нагрузок (изгибающие моменты и поперечные силы) определяются как для свободно опертой балки на двух опорах (рис.2.1) с учетом угла наклона по формулам:

$$M = \frac{q \cdot l_0^2}{8 \cdot \cos \alpha} = \frac{10,06 \cdot 3,00^2}{8 \cdot 0,867} = 13,05 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$Q = \frac{q \cdot l_0}{2 \cdot \cos \alpha} = \frac{10,06 \cdot 3,00}{2 \cdot 0,867} = 17,40 \text{ кН};$$

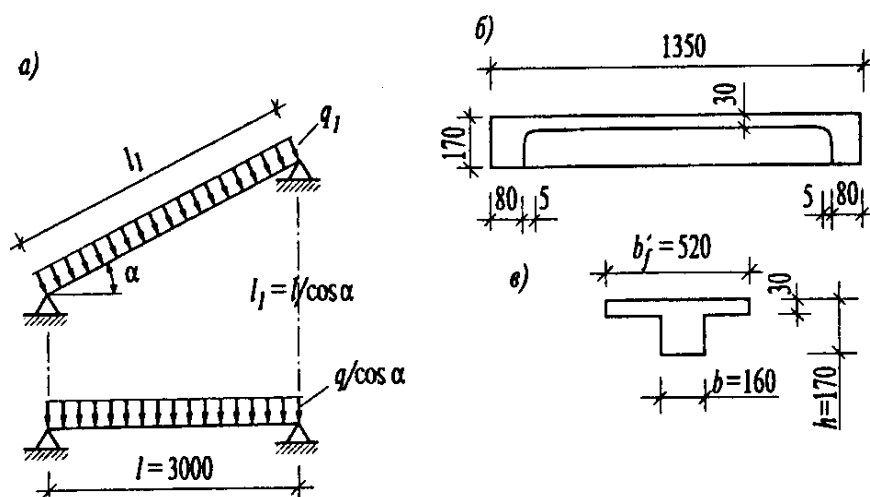


Рисунок 2.1 – Расчетная схема, реальное и приведенное поперечные сечения

Определения параметров приведенного сечения

Расчетное сечение марша (приведенное) – тавровое с полкой в сжатой зоне, геометрические размеры приведенного сечения см. рис. 2.1. Рабочая арматура располагается в растянутой зоне сечения.

Высота h принимается по серии 170 мм, ширина продольного ребра $b_p = 80$ мм, толщина полки без учета ступеней $h'_f = 30$ мм, свесы полки сечения при отсутствии поперечных ребер определяем из условий:

- не более половины расстояния в свету между ребрами $(1350 - 2 \cdot 80) / 2 = 595$ мм;

- не более $1/6$ пролета, т. е. $3000/6 = 500$ мм;

- не более $6 \cdot h'_f = 30 \cdot 6 = 180$ мм

Принимаем наименьшее из полученных значений, тогда ширина полки составит:

$$b_{f,p} = 180 \cdot 2 + 160 = 520 \text{ мм.}$$

Расстояние до центра тяжести пакета растянутой арматуры от нижней грани элемента - a – примем 35 мм, тогда рабочая высота сечения составит:

$$h_o = h - a = 170 - 35 = 145 \text{ мм.}$$

Определение площади рабочей арматуры в ребре марша.

Расчет проводится для таврового сечения (приведенного).

Определим расчетный случай таврового сечения, для чего определим момент, воспринимаемый полкой плиты по формуле

$$M_f = R_b b'_{f,p} h'_f (h_o - 0,5 h'_f) = 11,5 \cdot 0,9 \cdot 520 \cdot 30 \cdot (145 - 0,5 \cdot 30) = 20989800 \text{ Н} \cdot \text{мм} = 20,98 \text{ кНм.}$$

Т.к. $M_f = 20,98 \text{ кН}\cdot\text{м} \geq M = 13,05 \text{ кН}\cdot\text{м}$, то нейтральная ось находится в полке (первый случай расчета), в обратном случае - сжатая зона в ребре (2 случай).

Определение площади рабочей арматуры 1 случай расчета:

Согласно [3] сечение считаем, как прямоугольное, шириной $b = b_f = 520$ мм.

Вычисляем значение α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b b h_0^2} = \frac{13,05 \cdot 10^6}{11,50 \cdot 0,90 \cdot 520 \cdot 145^2} = 0,11.$$

Определим, требуется ли сжатая ненапрягаемая арматура по расчету, проверив условие:

$$\alpha_m = 0,11 < \alpha_R = 0,39;$$

Условие выполняется - сжатая ненапрягаемая арматура по расчету не требуется.

Определим величину ξ :

$$\xi = (1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m}) = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,11}) = 0,116.$$

Площадь требуемого сечения рабочей арматуры (мм²) в растянутой зоне определим по формуле:

$$A_s = \frac{R_b b h_0 \xi}{R_s} = \frac{11,50 \cdot 0,90 \cdot 520 \cdot 145 \cdot 0,116}{350} = 260,86.$$

Принимаем 2 $\varnothing 14$ А400 с $A_{s \text{ факт}} = 308,0 \text{ мм}^2$ для плоских каркасов двух продольных ребер марша.

Расчёт прочности плиты по сечению, наклонному к продольной оси.

Проверим сечение плиты из условия обеспечения прочности наклонной полосы бетона между трещинами:

$$Q_{max} = 17,40 \text{ кН} \leq \varphi_{b,1} R_b b h_0 = 0,3 \cdot 11,5 \cdot 0,9 \cdot 160 \cdot 145 = 72036 \text{ Н} = 72,04 \text{ кН}.$$

Условие выполняется, следовательно можем продолжить расчет марша, при невыполнении необходимо изменить класс бетона или геометрические размеры сечения.

Определим проекцию наиболее опасного наклонного сечения на продольную ось элемента из условия:

$$c = 2h_0 = 2 \cdot 0,145 = 0,29 \text{ м}.$$

Определим поперечную силу в нормальном сечении, проходящем на расстоянии c от опоры:

$$Q = Q_{max} - qc = 17,4 - 10,06 \cdot 0,29 = 14,48 \text{ кН.}$$

Перерезывающую силу, воспринимаемую бетоном сечения, определим как:

$$Q_b = \frac{\varphi_{b2}(1+\varphi_f+\varphi_n)R_{bt}bh_0^2}{c} = \frac{1,5(1+0,349+0) \cdot 0,9 \cdot 0,9 \cdot 160 \cdot 145^2}{290} = 19005 \text{ Н} = 19,05 \text{ кН.}$$

где φ_{b2} – коэффициент, зависящий от вида бетона, принимаем равным 1,5
 φ_f – коэффициент, учитывающий работу свесов полки таврового сечения принимается из условия (значение не более чем 0,5):

$$\varphi_f = 0,75 \frac{(b'_f - b)h'_f}{bh_0} = 0,75 \frac{(520 - \quad) \cdot 30}{160 \cdot 145} = 0,349.$$

φ_n – коэффициент, учитывающий влияние продольных сил, принимается равным 0.

Проверку прочности плиты по сечениям, наклонным к продольной оси производим из условия:

$$Q = 14,48 \leq Q_b = 19,05.$$

При соблюдении условия $Q < Q_b$ поперечная арматура устанавливается без расчета, конструктивно. Примем $\varnothing 4$ В500 с площадью сечения 12,6 мм², с шагом на приопорных участках длиной $(1/4) \cdot l_0 = 865 \text{ мм}$ $s_1 = h_0 / 2 = 175 / 2 = 87,5 \approx 85 \text{ мм}$, а в средней части пролёта, с шагом $s_2 = (3/4) \cdot h_0 = (3/4) \times 400 = 108,75 \text{ мм} \approx 105 \text{ мм}$.

Расчет полки марша на местный изгиб:

При расчете полки на местный изгиб она рассматривается как частично защемленная балочная плита шириной 1 м, с высотой, равной толщине полки, рисунок 2.2. Плиту армируют сетками из арматуры В500, диаметром 3 - 6 мм с ячейкой от 100 до 300 мм.

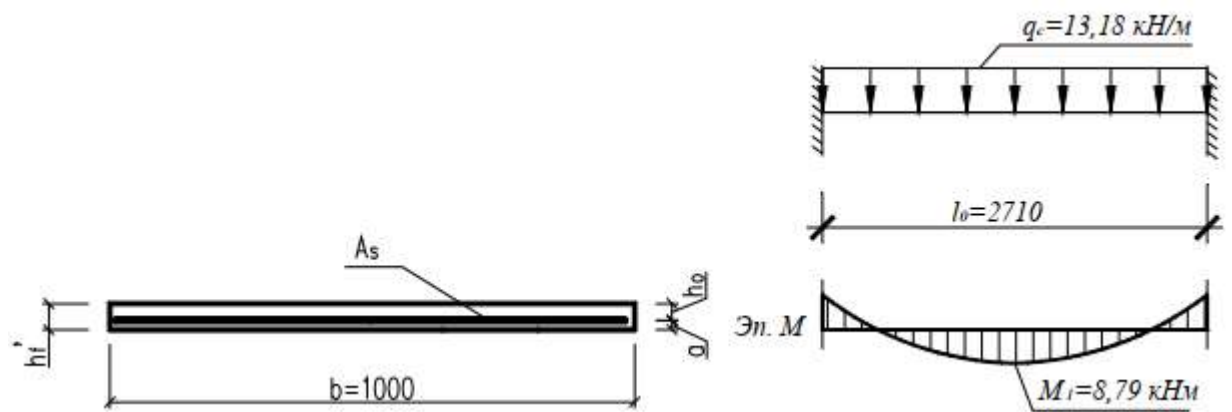


Рисунок 2.2 – Приведенное сечение полки марша, расчетная схема и эпюра момента

Расчетную нагрузку на 1 п. м. полки за вычетом нагрузки от ребер определим по формуле:

$$q_c = q_{\text{полн.}}^p - (h - h'_f) \cdot b \cdot p \cdot \gamma_f = 10,06 - (0,17 - 0,03) \cdot 1 \cdot 25 \cdot 1,1 = 6,21 \text{ кН/м.}$$

Расчетный пролет $l_0 = b'_f - b = 1,35 - 0,16 = 0,19 \text{ м}$ - расстояние в свету между поперечными ребрами.

Расчетное значение момента в пролете в балочной плите может быть определено по формуле:

$$M_1 = \frac{q_c \cdot l_0^2}{11} = \frac{6,21 \cdot 1,19^2}{11} = 0,80 \text{ кНм.}$$

По моменту как для элемента прямоугольного профиля подбирается арматура сетки, устанавливаемая в полке панели, т.е. находится α_m , определяется ζ и площадь арматуры. Расстояние до центра растянутой арматуры от нижней грани элемента – а, с учетом требуемого защитного слоя бетона - предварительно принимается 15 мм. Рабочая высота сечения полки $h_0 = 30 - 15 = 15 \text{ мм}$.

$$\alpha_m = \frac{0,8 \cdot 10^6}{11,50 \cdot 0,9 \cdot 1000 \cdot 15^2} = 0,343.$$

Определим, требуется ли сжатая арматура по расчету, проверив условие:

$$\alpha_m = 0,343 < \alpha_R = 0,376.$$

Т.к. условие выполняется, то продолжим расчет, если нет необходимо увеличить толщину полки или изменить класс бетона, так как установка сжатой и растянутой арматуры (сетка в 2 ряда) конструктивно невозможна.

$$\xi = (1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,343}) = 0,44.$$

$$A_s = \frac{11,50 \cdot 0,90 \cdot 1000 \cdot 15 \cdot 0,44}{415} = 164,82 \text{ мм}^2.$$

Подбор арматуры.

Узнаем необходимую минимальную площадь одного стержня: $164,82/10 = 16,482 \text{ мм}^2$, т.е. $\varnothing \geq 5 \text{ мм}$.

Принимаем 10 стержней $\varnothing 5 \text{ В500}$, с площадью $A_s = 196,0 \text{ мм}^2$, что больше требуемой, с шагом 100 мм.

Общий вид армирования марша представлен в графической части.

2.5 Проектирование колонны

Колонна представлена в монолитном железобетонном исполнении.

Колонну рассчитываем, как жестко защемленную стойку с шарнирным закреплением сверху.

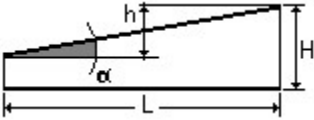
Район строительства – г. Москва- Калуга, тип местности Б.

Пролет – 5,30 м; высота до низа перекрытия 1-ого этажа – 3,30 м.

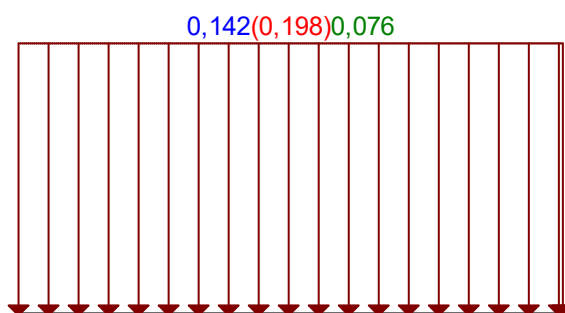
2.5.1 Сбор нагрузок

Расчет выполнен по нормам проектирования "СП 20.13330.2016 с изменениями №1,2"

Таблица 2.2 – Снеговая нагрузка

Параметр	Значение	Единицы измерения
Местность		
Снеговой район	III	
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,153	Т/м ²
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя температура января	-10	°С
Здание		
		
Ширина здания В	23,14	м
Окончание таблицы 2.2		
Высота здания Н	7,5	м
h	0	м
α	0	град

L	8,55	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	1,4	



Единицы измерения : Т/м²

— Расчетное значение (II предельное состояние)

— Расчетное значение (I предельное состояние)

— Пониженное нормативное

Рисунок 2.3 – Результаты расчета снеговой нагрузки

Таблица 2.3 – Сбор нагрузок от покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная нагрузка			
Техноэласт пламя стоп	5,30	1,2	6,36
Унифлекс вент	5,50	1,2	6,60
Армированная цементно-песчаная стяжка – 50 мм	125,00	1,3	162,50
Утеплитель ТЕХНОРУФ Н ПРОФ	12,00	1,2	14,40
Железобетонная плита – 220 мм	550,00	1,1	605,00
Итого	697,80		794,86

Таблица 2.4 – Сбор нагрузок от перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
--------------	---	---	---------------------------------------

Постоянная нагрузка			
Керамическая плитка (ГОСТ 6787-2001)	24,00	1,1	26,40
Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 - 50 мм	90,00	1,3	117,00
Железобетонная плита – 220 мм	550,00	1,1	605,00
Временная нагрузка			
Эксплуатационная нагрузка	150,00	1,3	195,00
Итого	814,00		943,40

2.6.3 Формирование расчетной схемы

Расчет выполнен с помощью проектно-вычислительного комплекса SCAD. Комплекс реализует конечно-элементное моделирование статических и динамических расчетных схем, проверку устойчивости, выбор невыгодных сочетаний усилий, подбор арматуры железобетонных конструкций.

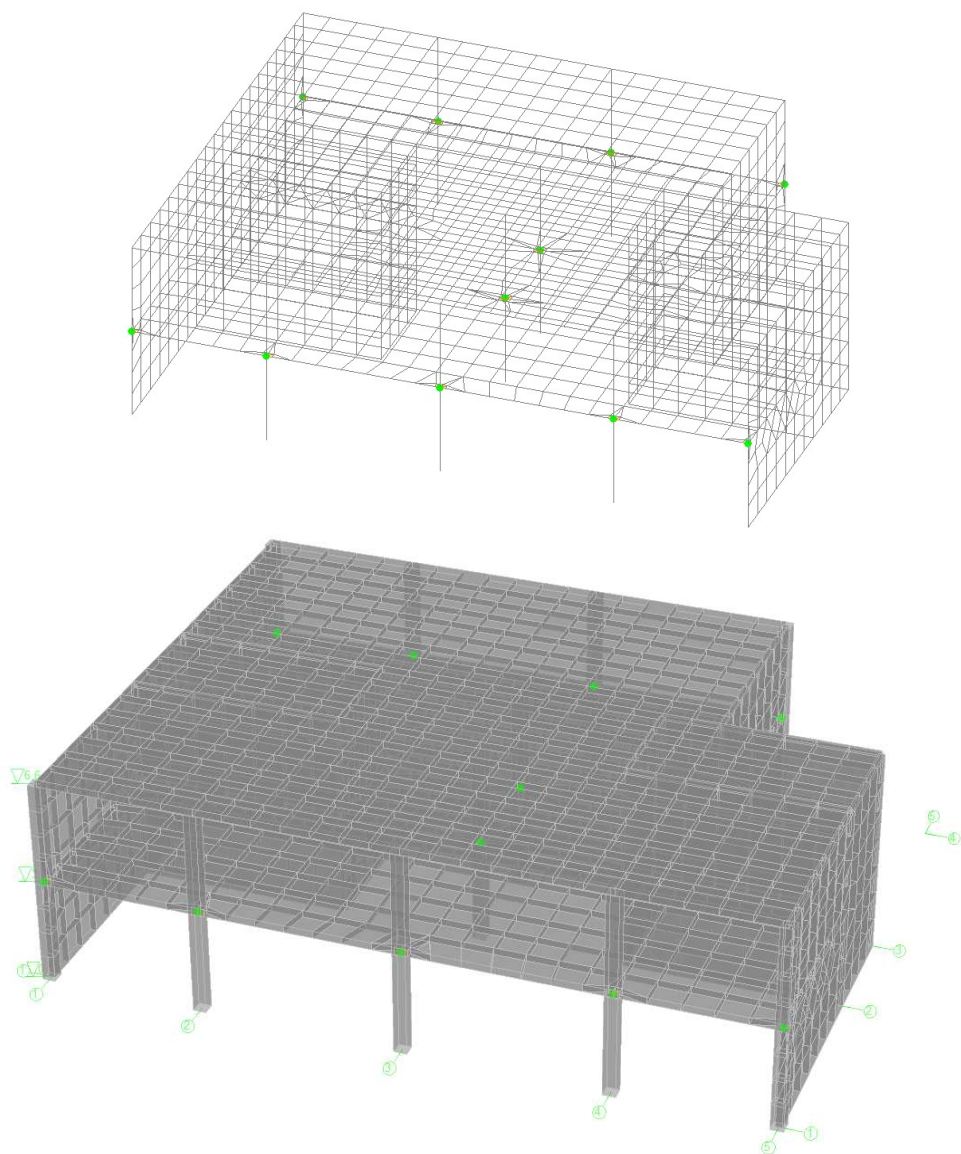


Рисунок 2.4 – Расчетная схема здания

Жесткости

Единицы измерения:

- Линейные размеры: м
- Размеры сечений: мм
- Силы: Т

Толщина пластин представлена в единицах измерения линейных размеров.

Жесткости		
Тип	Жесткость	Изображение
1	<p>Жесткость стержневых элементов - параметрическое сечение</p> <p>Модуль упругости $E = 3060000,098 \text{ Т/м}^2$ Коэффициент Пуассона $\nu = 0,2$ Объемный вес $\gamma = 2,5 \text{ Т/м}^3$</p> <p>Коэффициент температурного расширения $\alpha = 1, \text{e-}005$ Продольная жесткость $EF = 489600,005 \text{ Т}$ Изгибная жесткость (ось Y) $EI_y = 6528 \text{ Т*м}^2$ Изгибная жесткость (ось Z) $EI_z = 6528 \text{ Т*м}^2$ Сдвиговая жесткость (ось Y) $GF_y = 171170,714 \text{ Т}$ Сдвиговая жесткость (ось Z) $GF_z = 171170,714 \text{ Т}$ Крутильная жесткость $GI_{кр} = 4497,736 \text{ Т*м}^2$ Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Y(U) $a_{y+} = 6,667 \text{ см}$ Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Y(U) $a_{y-} = 6,667 \text{ см}$ Ядровое расстояние вдоль положительного направления оси Z(V) $a_{z+} = 6,667 \text{ см}$ Ядровое расстояние вдоль отрицательного направления оси Z(V) $a_{z-} = 6,667 \text{ см}$</p>	
2	<p>Имя типа жесткости: h=1 Жесткости пластин Модуль упругости $E = 3060000 \text{ Т/м}^2$ Коэффициент Пуассона $\nu = 0,2$ Толщина $h = 0,2 \text{ м}$ Объемный вес $\gamma = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коэффициент температурного расширения $\alpha = 1, \text{e-}005$</p>	
3	<p>Имя типа жесткости: h=0.22 Жесткости пластин Модуль упругости $E = 1,019 \text{e-}004 \text{ Т/м}^2$ Коэффициент Пуассона $\nu = 0,1$ Толщина $h = 0,22 \text{ м}$ Объемный вес $\gamma = 1,019 \text{e-}004 \text{ Т/м}^3$ Коэффициент температурного расширения $\alpha = 0,1$</p>	
4	<p>Имя типа жесткости: h=0.22 Жесткости пластин Модуль упругости $E = 3060000 \text{ Т/м}^2$ Коэффициент Пуассона $\nu = 0,2$ Толщина $h = 0,22 \text{ м}$</p>	

Жесткости		
Тип	Жесткость	Изображение
	Объемный вес $\gamma = 2,5 \text{ Т/м}^3$ Коэффициент температурного расширения $\alpha = 1, \text{e-}005$	
5	Характеристики твердого тела Направления: X Y Z $U_X U_Y U_Z$	

Тип схемы

Расчетная схема определена как система с признаком 5. Это означает, что рассматривается система общего вида, деформации которой и ее основные неизвестные представлены линейными перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и поворотами вокруг этих осей.

Количественные характеристики расчетной схемы

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

Количество узлов — 1438

Количество конечных элементов — 1488

Общее количество неизвестных перемещений и поворотов — 8142

Количество загрузений — 1

Имена загрузений	
Номер	Наименование
1	Собственный вес
2	Снеговая нагрузка
3	Вес покрытия
4	Вес перекрытия
Комбинации загрузений	
Номер	Формула
1	L1+L2+L3+L4

Таблица 2.5 – Нагрузки

Номер загрузения	Вид	Направление	Список	Значения
1	116	Z	Элементы: 1-14 654-661 752-759 822-829 1065-1072	1
1	96	Z	15-432 444-653 662-751 760-821 830-1064 1073-1488	1
1	16	Z	1073-1299 1299 1300-1300 1301-1338 1338-1376 1376- 1394 1394 1395 1395-1413 1413 1414 1414-1451 1451- 1451 1452-1488	0,198
2	16	Z	1073-1488	0,198
3	16	Z	1073-1488	0,189
4	16	Z	15-432	0,189
4	16	Z	15-432	0,338

2.6.4 Результаты расчета

Выборка: величины усилий от комбинаций загружений

Единицы измерения:

- Силы: Т

- Единицы длины для силовых факторов: м

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список сечений: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список факторов: Все

Таблица 2.6 – Величины усилий от комбинаций загружений

Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения				
	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация	Значение	Элемент	Сечение	Комбинация
N	0	1	1	2	-47,357	9	1	1
M _k	0,242	1072	1	1	-0,206	661	1	1
M _y	2,098	1065	1	1	-2,557	1072	1	1
Q _z	1,017	1072	1	1	-1,261	1066	1	1
M _z	9,111	4	3	1	-10,223	12	3	1
Q _y	4,198	12	1	1	-3,826	4	1	1
s _x	34,142	523	Центр	1	-108,425	539	Центр	1
s _y	17,268	1365	Центр	1	-35,244	530	Центр	1
t _{xy}	52,854	531	Центр	1	-46,314	507	Центр	1
M _x	2,979	1318	Центр	1	-3,896	1261	Центр	1
M _y	3,78	1264	Центр	1	-4,65	1363	Центр	1
M _{xy}	1,425	1394	Центр	1	-1,507	1223	Центр	1
Q _x	27,803	409	Центр	1	-89,616	403	Центр	1
Q _y	89,983	420	Центр	1	-106,737	414	Центр	1

Выборка: величины перемещений от комбинаций загружений

Единицы измерения:

- Линейные перемещения: мм

- Угловые перемещения: град

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список загружений/комбинаций: Все

Список факторов: Все

Таблица 2.7 – Величины усилий от комбинаций загружений

Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Комбинация	Значение	Узел	Комбинация
X	0,865	1088	1	-0,635	850	1
Y	1,554	427	1	-1,362	406	1
Z	0,202	1383	1	-54952902903,449	561	1
U _x	1113800740,905	625	1	-1160816635,155	541	1
U _y	842514480,551	534	1	-818877833,278	597	1

Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Комбинация	Значение	Узел	Комбинация
U _Z	0,012	832	1	-0,016	1064	1

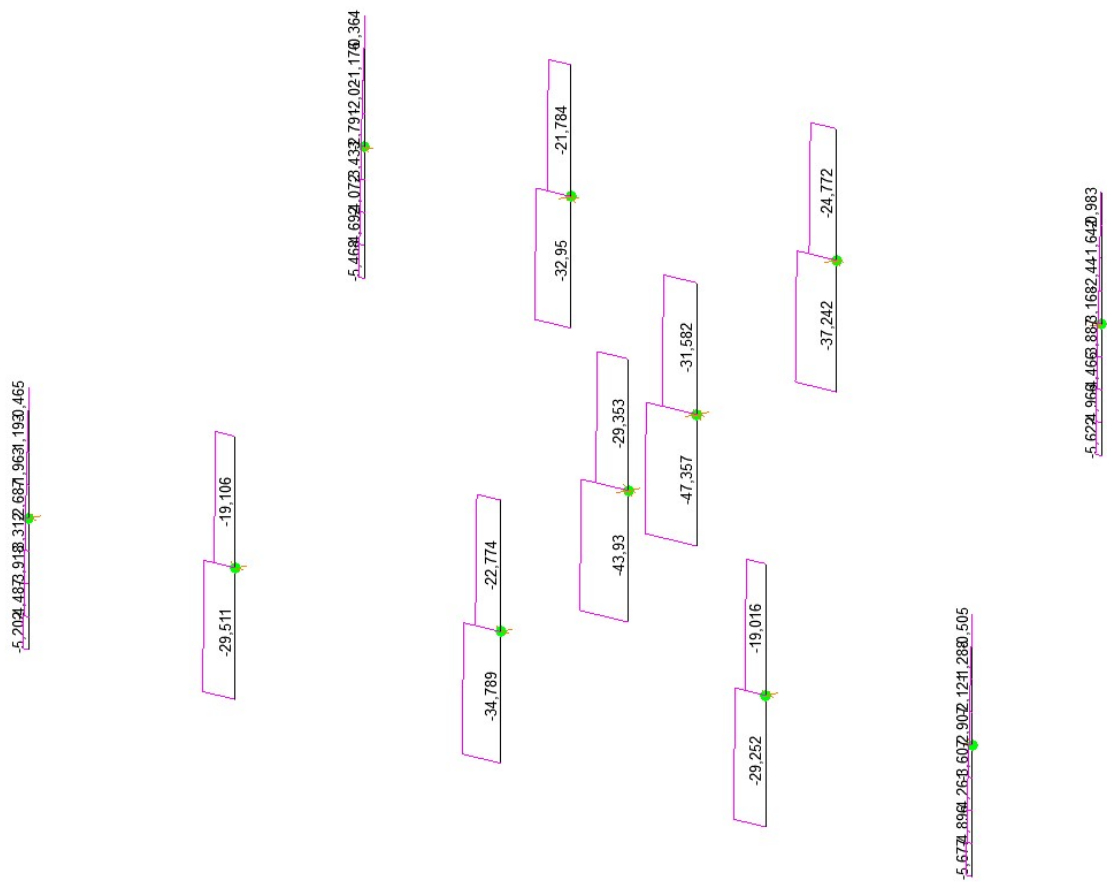


Рисунок 2.5 – Эюра N, T

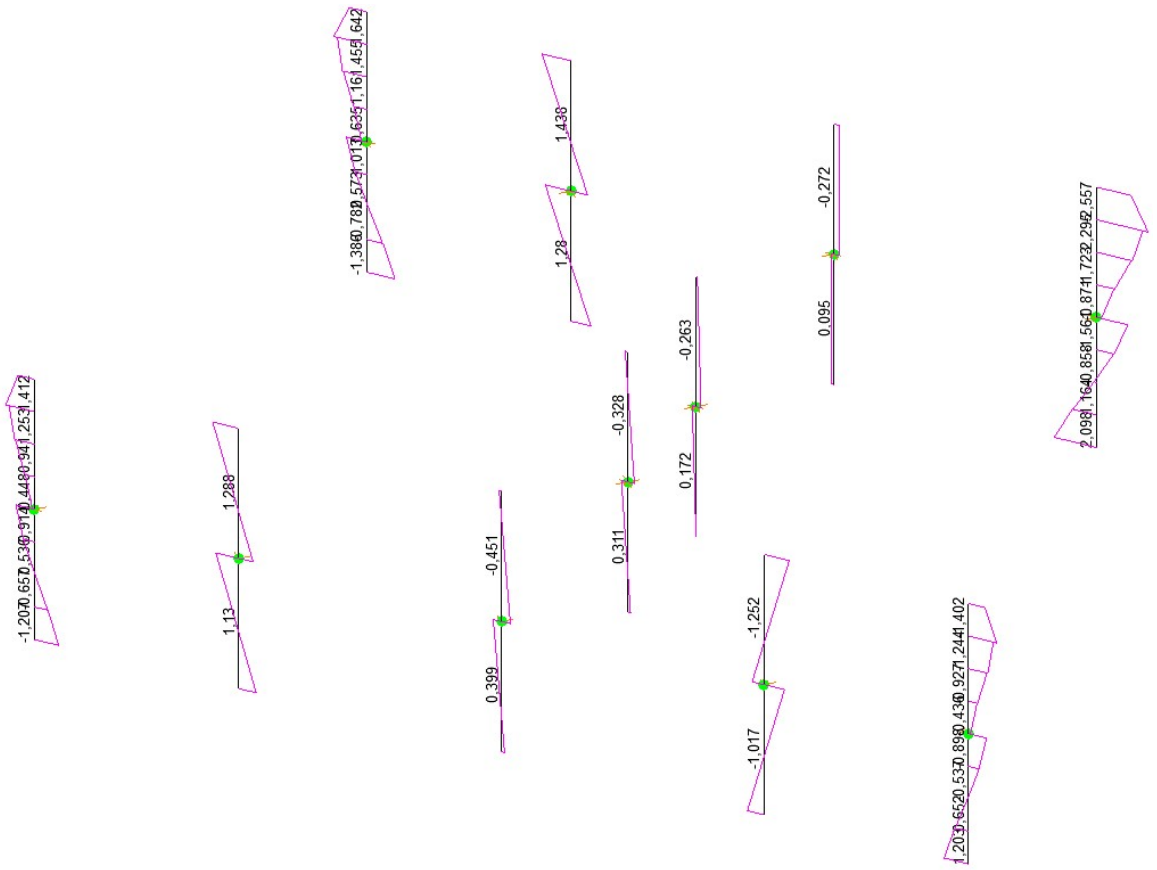


Рисунок 2.6 – Эшюра M_u, T^*m

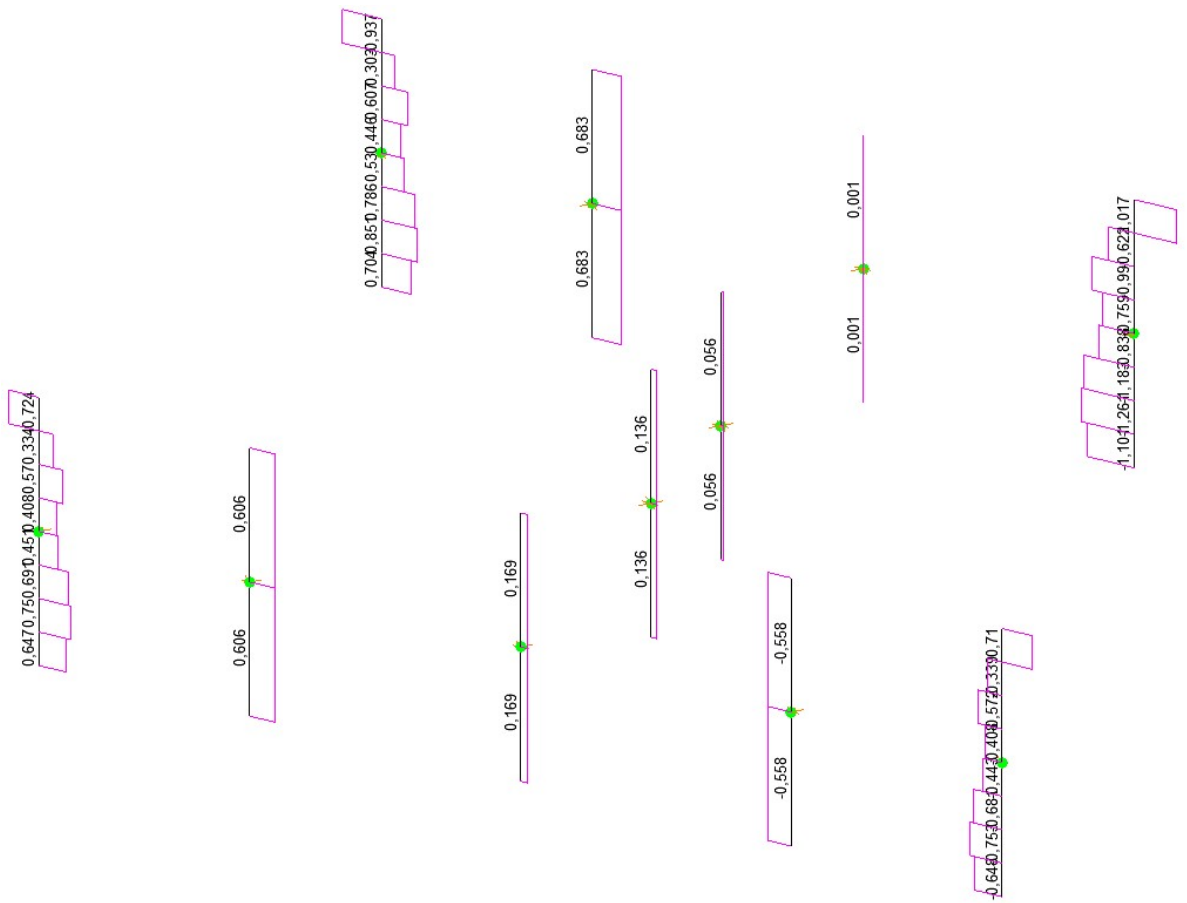


Рисунок 2.7 – Эшюра Q_z, T

Таблица 2.8 – [Элемент № 7] Усилия

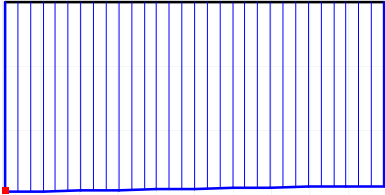
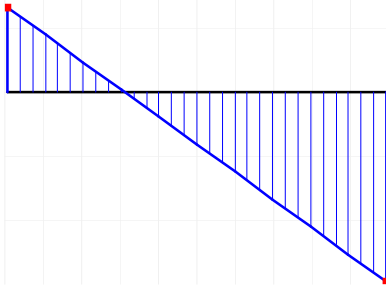
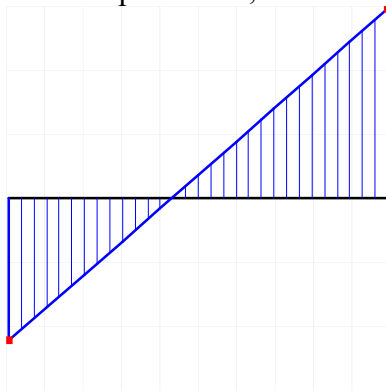
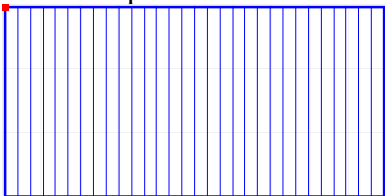
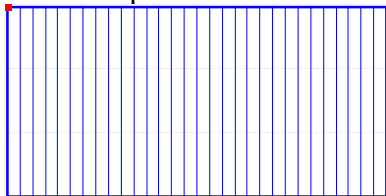
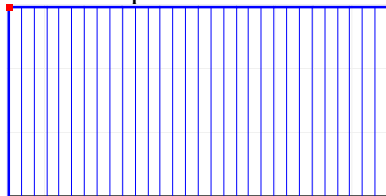

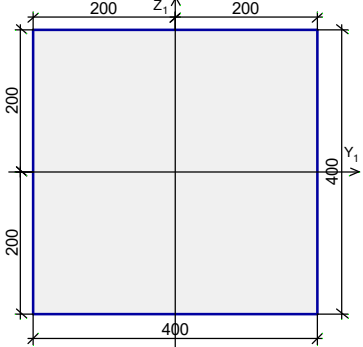
<p style="text-align: center;">N</p>  <p style="text-align: center;">Макс. -43,93 Т Привязка 0 м</p>	<p style="text-align: center;">M_y Макс. -0,139 Т*м Привязка 0 м</p>  <p style="text-align: center;">Макс. 0,311 Т*м Привязка 3,3 м</p>	<p style="text-align: center;">M_z Макс. -4,584 Т*м Привязка 3,3 м</p>  <p style="text-align: center;">Макс. 3,45 Т*м Привязка 0 м</p>
<p style="text-align: center;">M_k Макс. 1,326e-007 Т*м Привязка 0 м</p> 	<p style="text-align: center;">Q_z Макс. 0,136 Т Привязка 0 м</p> 	<p style="text-align: center;">Q_y Макс. 2,435 Т Привязка 0 м</p> 
	<p style="text-align: center;">Длина стержня 3,3 м Длина гибкой части 3,3 м Комбинация загрузений С1 - "L1+L2+L3+L4"</p>	

Таблица 2.9 – [Элемент № 7] Арматура стержня

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры	
			a ₁	a ₂
	Прод.	Попер.	мм	мм
B15	A400	A240	20	20

Сечение		Продольная арматура								Поперечная арматура, максимальный шаг хомутов			
		Несимметричная					Симметричная			I _{Wz}	Шаг	I _{Wy}	Шаг
		S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	%	S ₁	S ₃	%				
		см ²	см ²	см ²	см ²		см ²	см ²		см ² /м	мм	см ² /м	мм
1	+	1,699	1,699	1,992	1,992	0,486	1,699	1,992	0,486				
	кручение												
2	+	1,699	1,699	1,992	1,992	0,486	1,699	1,992	0,486				
	кручение												
3	+	1,699	1,699	1,992	1,992	0,486	1,699	1,992	0,486				
	кручение												

Арматура		Сечение		
		1	2	3
продольная несимметричная	см ²			
	см ²			
	мм			

Арматура		Сечение		
		1	2	3
продольная симметричная	см ²			
	см ²			
	мм			
	см ² / м			

2.6.4 Результаты подбора армирования

Конструктивная группа колонны. Элемент № 7

Длина элемента 3,3 м

Заданное армирование

Участок	Арматура	Сечение
---------	----------	---------

1	$S_1 - 2Ж12 + 1Ж10$ $S_2 - 2Ж12 + 1Ж10$ $S_3 - 1Ж10$ $S_4 - 1Ж10$	
2	$S_1 - 2Ж12 + 1Ж10$ $S_2 - 2Ж12 + 1Ж10$ $S_3 - 1Ж10$ $S_4 - 1Ж10$	
3	$S_1 - 2Ж12 + 1Ж10$ $S_2 - 2Ж12 + 1Ж10$ $S_3 - 1Ж10$ $S_4 - 1Ж10$	

Результаты расчета				
Участок	Коэффициент использования	Комбинация	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,256	L1+L2+L3+L4~Сечение 1	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,414	L1+L2+L3+L4~Сечение 1	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,252	L1+L2+L3+L4~Сечение 1	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,002	L1+L2+L3+L4~Сечение 1	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,042	L1+L2+L3+L4~Сечение 1	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,051	L1+L3+L4~Сечение 1	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34

Результаты расчета				
Участок	Коэффициент использования	Комбинация	Проверка	Проверено по СНиП
	0,349	L1+L3+L4~Сечение 1	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
2	0,252	L1+L2+L3+L4~Сечение 2	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,279	L1+L2+L3+L4~Сечение 2	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,189	L1+L2+L3+L4~Сечение 2	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,039	L1+L2+L3+L4~Сечение 2	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,051	L1+L3+L4~Сечение 2	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,349	L1+L3+L4~Сечение 2	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34
3	0,248	L1+L2+L3+L4~Сечение 3	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,476	L1+L3+L4~Сечение 3	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,299	L1+L3+L4~Сечение 3	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,012	L1+L3+L4~Сечение 3	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,045	L1+L2+L3+L4~Сечение 3	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,051	L1+L3+L4~Сечение 3	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,349	L1+L3+L4~Сечение 3	Прочность по наклонным сечениям без поперечной арматуры	пп. 8.1.33, 8.1.34

Максимальный коэффициент использования **0,476** – Прочность по предельному моменту сечения

Следовательно, несущая способность колонны, сечением 400x400 – обеспечена.

3 Проектирование фундаментов

3.1 Исходные данные для проектирования

Климатические условия земельного участка

1. Площадка строительства – Калужская область;
2. Климатический район – II, подрайон ПВ;
3. Тип местности - В
4. Снеговой район – III;
5. Ветровой район – I;
6. Гололедный район – II;
7. Уровень ответственности сооружения – II (нормальный);

Грунтовые условия приняты согласно отчету об инженерно-геологических изысканиях на участке строительства.

3.1.1 Инженерно – геологические условия

Инженерно-геологическая колонка (рисунок 3.1) составлена на основании инженерных изысканий. За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа.

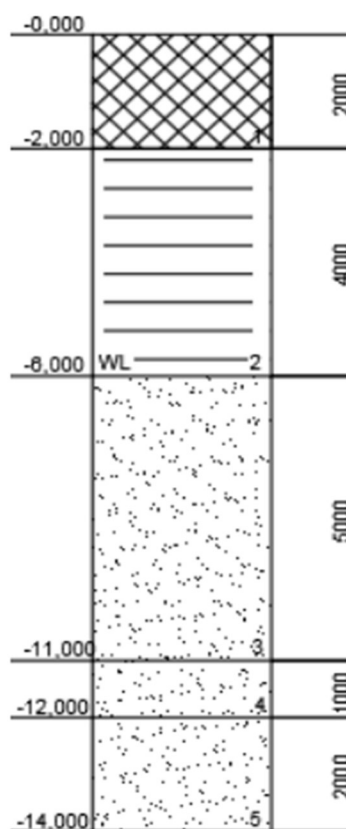


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

3.1.2 Анализ грунтовых условий

Отметки поверхности колеблются в пределах от 94,90 м до 97,49 м (по устьям скважин). Рельеф площадки неровный, по всей площадке навалы грунта с включениями бытовых и производственных отходов, строительных конструкций, бетонных блоков. В период выполнения полевых работ выполнялась подготовка площадки для подъезда буровой техники к намеченным точкам исследований.

В разрезе грунтового основания площадки проектируемого объекта выделено 5 инженерно-геологических элементов:

ИГЭ – 1 Насыпной грунт;

ИГЭ – 2 Глина, насыщенная водой полутвердая;

ИГЭ – 3 Песок средней крупности, насыщенный водой средней плотности

ИГЭ – 4 Песок мелкий насыщенный водой плотный

ИГЭ – 5 Песок пылеватый насыщенный водой средней плотности
Подземные воды на глубине 6,0 м.

В таблице 3.1 представлены физико-механические характеристики грунтов основания.

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов основания

№	Наименование	h, м	Плотность, т/м ³			Удельный вес, кН/м ³	Влажность			e	S _r	I _L	I _p	c, кПа	φ, град	E, МПа	R ₀ , кПа
			ρ	ρ _d	ρ _s		γ	W	W _L								
1	Насыпной грунт	2	1,5	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Глина полутвердая	4	1,85	1,5	2,7	18,5	0,27	0,4	0,24	0,8	0,91	0,19	16	50,7	18,5	19,5	200
3	Песок средней крупности насыщенный водой средней плотности	5	1,97	1,6	2,66	10	0,23	–	–	0,66	1	–	–	1	35	30	400
5	Песок мелкий насыщенный водой плотный	1	2,12	1,77	2,66	11,07	0,2	–	–	0,5	1	–	–	5	37	43	300
6	Песок пылеватый насыщенный водой срейней плотности	2	1,92	1,55	2,66	9,71	0,24	–	–	0,71	1	–	–	2,8	27,6	13,8	100

W - влажность;

W_p - влажность на границе раскатывания;

ρ - плотность грунта;

W_L - влажность на границе текучести;

ρ_s - плотность твердых частиц грунта;

I_L - показатель текучести;

ρ_d - плотность сухого грунта;

I_p – число пластичности;

e – коэффициент пористости грунта;

c – удельноесцепление грунта;

S_r - степень водонасыщения;

φ - угол внутреннего трения;

γ - удельный вес грунта;

E – модуль деформации;

γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод;

R₀ – расчетное сопротивление грунта.

3.2 Проектирование фундамента неглубокого заложения из монолитного железобетона

3.2.1 Определение глубины заложения фундамента

Глубина заложения фундамента принимаем как наибольшую из следующих трех условий:

- конструктивных требований;
- глубины промерзания пучинистых грунтов;
- инженерно-геологических условий.

Исходя из конструктивных требований высота h_{min} фундамента должна прорезать слабые грунты и быть не меньше:

$$h_{min} = 2 + 0,3 - 0,360 = 1,94 \text{ м,}$$

где 2 – глубина залегания насыпного грунта;
0,3 – необходимая величина прорезки в несущий слой грунта;
0,360 – планировочная отметка верха фундамента.

Учитывая кратность размеров фундамента:

$$h_{min} = 2,1 \text{ м.}$$

Минимальная глубина заложения фундамента d_{min} , м вычисляется по формуле

$$d_{min} = h_{min} + 0,360 = 2,46 \text{ м.}$$

где 0,360 – планировочная отметка верха фундамента

Расчетная глубина промерзания df , м, определяется по формуле

$$df = dfn \cdot kn,$$

где dfn – нормативная глубина промерзания в г. Калуга;
 kn – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, $kn = 0,7$.

Глубина промерзания df , м, равна

$$df = 1,83 \cdot 0,7 = 1,28 \text{ м.}$$

С поверхности до глубины 2 м залегает насыпной грунт, который не может служить основанием. Необходима прорезка его и заглубление фундамента в глину не менее, чем на 0,3 м.

Глина являются пучинистыми, а также уровень грунтовых вод (6 м) ниже, чем $df + 2 = 3,28$. Следовательно, глубина заложения зависит от расчетной глубины промерзания и не менее $0,5 \cdot df = 0,64$.

Принимаем глубину заложения фундамента $-2,46$ м, учитывая, что высота фундамента должна быть кратной $0,3$ м, а верхний обрез фундамента находится на отметке $-0,360$ м.

3.2.2 Определение предварительных размеров фундамента и расчетного сопротивления грунта

Предварительная площадь подошвы фундамента A , м², вычисляется по формуле

$$A = \frac{\sum N_{II}}{R_0 - \gamma_{cp} \cdot d}$$

где $\sum N_{II}$ – максимальная сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на обресе фундамента;

R_0 – расчетное сопротивление грунта;

γ_{cp} – среднее значение удельного веса грунта и бетона;

d – глубина заложения фундамента, м.

Сумма вертикальных нормативных нагрузок $\sum N_{II}$, кН, вычисляется по формуле

$$\sum N_{II} = N_{max} \cdot \gamma_n$$

где N_{max} – максимальное сжимающие усилие, передающееся от колонны;

γ_n – коэффициент надежности по нагрузке.

Принимаем: $N_{max} = 1263$ кН; $\gamma_n = 1,15$. Подставляем значения в формулу, получаем

$$\sum N_{II} = 1263 \cdot 1,15 = 1453 \text{ кН.}$$

Принимаем: $\sum N_{II} = 1453$ кН; $R_0 = 200$ кПа; $\gamma_{cp} = 20$ кН/м³; $d = 2,46$ м.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$A = \frac{1453}{200 - 20 \cdot 2,46} = 9,6 \text{ м}^2.$$

Ширина фундамента b , м, вычисляется по формуле:

$$b = \sqrt{\frac{A}{\eta}},$$

где η – соотношение сторон прямоугольного фундамента.

Принимаем: $A = 9,6$ м; $\eta = 1,5$. Подставляем значения в формулу, получаем

$$b = \sqrt{\frac{9,6}{1,5}} = 2,5 \text{ м.}$$

Длина фундамента l , м, вычисляется по формуле

$$l = \frac{A}{b},$$

Принимаем: $A = 9,6$ м; $b = 2,5$. Подставляем значения в формулу, получаем

$$l = \frac{9,6}{2,5},$$

Принимаем размеры фундамента $b = 2,5$ м, $l = 3,8$ м из конструктивных соображений.

Расчетное сопротивление грунта R , кПа, рассчитывается по формуле

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma} b \gamma_{II} + M_g d \gamma'_{II} + M_c c_{II}],$$

где γ_{c1}, γ_{c2} – коэффициенты условия работы;

K – коэффициент, зависящий от C и φ ;

M_{γ}, M_g, M_c – коэффициенты, зависящие от φ ;

γ_{II} – расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента (средневзвешенное – при слоистом напластовании до глубины

$z = b$);

γ'_{II} – средневзвешенное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента.

Принимаем: $\gamma_{c1} = 1,25$; $\gamma_{c2} = 1,1$; $K = 1,1$; $M_{\gamma} = 0,43$; $b = 2,5$ м; $kz = 1$; $\gamma_{II} = 18,5$ кН/м³; $M_g = 5,31$; $d = 2,46$ м; $\gamma'_{II} = 15,7$ кН/м³; $M_c = 2,73$; $c_{II} = 47$ кПа.

Средневзвешенное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента определяется по формуле:

$$\gamma'_{II} = \gamma_1 \cdot \frac{h_1}{d} + \gamma_2 \cdot \frac{h_2}{d},$$

где γ_1 – удельный вес грунта №1;
 γ_2 – удельный вес грунта №2;
 h_1 – мощность первого слоя грунта;
 h_2 – мощность части второго слоя грунта.

Средневзвешенное значение удельного веса грунта γ_{II} , м ниже подошвы фундамента

$$\gamma_{II} = \gamma_1 \cdot \frac{h_1}{d} + \gamma_2 \cdot \frac{h_2}{d},$$

где γ_1 – удельный вес грунта №1 под подошвой;
 γ_2 – удельный вес грунта №2 под подошвой;
 h_1 – мощность первого слоя грунта под подошвой;
 h_2 – мощность части второго слоя грунта под подошвой.

Средневзвешенное значение удельного веса грунта γ'_{II} , м выше подошвы фундамента:

$$\gamma'_{II} = 15 \cdot \frac{2}{2,46} + 18,5 \cdot \frac{0,46}{2,46} = 15,7 \text{ кН/м}^3,$$

Средневзвешенное значение удельного веса грунта γ_{II} , м ниже подошвы фундамента

$$\gamma_{II} = 18,5 \cdot \frac{2,5}{2,5} = 18,5 \text{ кН/м}^3,$$

Подставляем значения в формулу, получаем

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1,1} [0,43 \cdot 2,5 \cdot 18,5 + 5,31 \cdot 2,46 \cdot 15,7 + 2,73 \cdot 50,7] = 454,20 \text{ кПа},$$

Так как расчетное сопротивление 454,2 кПа существенно превышает $R_0 = 300$ кПа, определяем площадь подошвы во втором приближении:

$$A = \frac{1453}{300 - 20 \cdot 2,46} = 5,8 \text{ м}^2,$$

Принимаем: $A = 5,8 \text{ м}^2$; $b = 2,1 \text{ м}$; $l = 3,0 \text{ м}$; $A_{\phi} = 6,3 \text{ м}$.

3.2.3 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведенное продольное усилие N' , кН, определяется по формуле

$$N' = \sum N_{II} + N_{\phi},$$

где $\sum N_{II}$ – нагрузка, передающаяся с колонны;
 N_{ϕ} – нагрузка от веса фундамента.

Определим нагрузку от веса фундамента N_{ϕ} , кН, по формуле

$$N_{\phi} = d \cdot b \cdot l \cdot \gamma_{\text{ср}},$$

Принимаем: $d = 2,46$ м; $b = 2,5$ м; $l = 3$ м; $\gamma_{\text{ср}} = 20$ кН/м³.
Подставляем значения в формулу, получаем

$$N_{\phi} = 2,46 \cdot 2,5 \cdot 3 \cdot 20 = 369 \text{ кН.}$$

Принимаем: $N_{\phi} = 369$ кН; $\sum N_{II} = 1453$ кН.
Подставляем значения в формулу, получаем

$$N' = 1453 + 369 = 1852 \text{ кН}$$

Приведенный изгибающий момент M' , кН·м, определяется по формуле

$$M' = M_k + Q_k \cdot d,$$

где M_k – изгибающий момент, передающийся от колонны;
 Q_k – поперечная сила, передающаяся с колонны;

Принимаем: $M_k = 14$ кН·м; $Q_k = 1,4$ кН, $d = 2,46$ м.
Подставляем значения в формулу, получаем

$$M' = 14 + 1,4 \cdot 2,46 = 17,5 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Приведенное поперечное усилие равноусилию передаваемом с колонны, т.е $Q' = Q_k = 1,4$ кН

3.2.4 Определение давлений под подошвой фундамента

Среднее давление на грунт $P_{\text{ср}}$, кПа, определяется по формуле

$$P_{\text{ср}} = \frac{N'}{A},$$

Принимаем: $N' = 1852$ кН; $A = 6,3$ м².

Подставляем значения в формулу, получаем

$$P_{cp} = \frac{1852}{6,3} = 294 \text{ кПа} < 300 \text{ кПа},$$

Минимальное давление на грунт P_{min} , кПа, определяется по формуле

$$P_{min} = \frac{N'}{A} - \frac{M'}{W},$$

где W – момент сопротивления подошвы фундамента.

Момент сопротивления подошвы фундамента W , м³, определяется по формуле

$$W = \frac{b \cdot l^2}{6}.$$

Принимаем: $b = 2,1$ м; $l = 3$ м.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$W = \frac{2,1 \cdot 3^2}{6} = 3,15 \text{ м}^3.$$

Принимаем: $N' = 1852$ кН; $A = 6,3$ м²; $W = 3,15$ м³; $M' = 17,5$ кН·м.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$P_{min} = \frac{1852}{6,3} - \frac{17,5}{3,15} = 288 \text{ кПа}.$$

Максимальное давление на грунт P_{max} , кПа, определяется по формуле

$$P_{max} = \frac{N'}{A} + \frac{M'}{W}.$$

Принимаем: $N' = 1852$ кН; $A = 6,3$ м²; $W = 3,15$ м³; $M' = 17,5$ кН·м.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$P_{max} = \frac{1852}{6,3} + \frac{17,5}{3,15} = 299 \text{ кПа} < 1,2 \cdot 300 = 360 \text{ кПа}.$$

Все условия удовлетворяются, окончательно принимаем размеры фундамента $b = 2$ м, $l = 3$ м.

3.2.5 Определение средней осадки методом послойного суммирования

Расчет основания по деформациям заключается в проверке условия

$$S \leq S_u,$$

где S – ожидаемая деформация фундамента, определяемая расчетом при проектировании фундамента;

S_u – предельная совместная деформация основания и сооружения, равная 8 см для многоэтажного жилого здания с железобетонным каркасом.

Разбиваем грунт на слои:

$$h_i \leq 0,4 \cdot b,$$

где h_i – мощность i – го слоя;

Принимаем: $b = 2,1$ м. Подставляем значения в формулу, получаем

$$h_i \leq 0,4 \cdot 2,1 = 0,84 \text{ м}$$

Давление на уровне подошвы фундамента $\sigma_{zg,0}$, кПа, определяется по формуле

$$\sigma_{zg,0} = \gamma'_{II} \cdot d,$$

Принимаем: $d = 2,46$ м; $\gamma'_{II} = 17,5$ кН/м³.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$\sigma_{zg,0} = 17,5 \cdot 2,46 = 43,05 \text{ кПа.}$$

Давление нижележащего слоя $\sigma_{zg,i}$, кПа, определяется по формуле

$$\sigma_{zg,i} = \sigma_{zg,0} + \Sigma(\gamma_i \cdot h_i),$$

где γ_i – удельные веса i -го слоя, кН/м³;

Дополнительное давление под подошвой фундамента p_0 , кПа, определяется по формуле

$$p_0 = P_{cp} - \sigma_{zg,0},$$

Принимаем: $P_{cp} = 294$ кПа; $\sigma_{zg,0} = 43,05$ кПа.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$p_0 = 294 - 43,05 = 250,95 \text{ кПа.}$$

Напряжение на границах слоев $\sigma_{zp,i}$, кПа, определяется по формуле

$$\sigma_{zp,i} = \alpha_i \cdot p_0,$$

где α_i – коэффициент рассеивания, принимаемый в зависимости от отношений l/b и $2z/b$;

Осадка каждого слоя S_i , см, определяется по формуле

$$S_i = \frac{\sigma_{zp,cr,i} \cdot h_i}{E_i} \cdot \beta,$$

где $\sigma_{zp,cr,i}$ – среднее напряжение между двумя слоями;

E_i – модуль деформации i – го слоя;

β – коэффициент, принимаемый равным 0,8;

Условная граница сжимающей толщи BC , до которой следует учитывать дополнительные напряжения и возникающие при этом осадки, находится там, где удовлетворяется условие $\sigma_{zp,i} \leq 0,2\sigma_{zg,i}$

$$\sigma_{zp,i} = 100,38 \text{ кПа} \leq 0,2 \cdot 551,44 = 110,23 \text{ кПа.}$$

$$\Sigma S_i = 7,1 \text{ см} < 8 \text{ см. Условие выполняется.}$$

Результаты расчет средней осадки отображены на рисунке 3.2

	Толщина слоя, м	Удельный вес, кН/м³	σ_{zp} , кПа	z , м	$2z/b$	α	σ_{zg} , кПа	$\sigma_{zp,cr}$, кПа	E , кПа	S , мм
	0,54	18,5	53,04	0	0	1	250,95		19,5	0
гп	1	18,5	114,59	0,54	0,51	0,93	233,38	484,33	19,5	19,87
2	1	18,5	176,14	1,54	1,47	0,55	138,02	371,40	19,5	15,24
	1	18,5	237,69	2,54	2,41	0,3	75,24	213,30	19,5	8,75
пс	1	19,7	300,44	3,54	3,37	0,18	45,17	120,46	30	3,21
	1	19,7	363,19	4,54	4,32	0,12	30,11	75,23	30	2,01
	1	19,7	425,94	5,54	5,28	0,8	200,76	230,88	30	6,16
	1	19,7	488,69	6,54	6,23	0,6	150,57	351,33	30	9,37
	1	19,7	551,44	7,54	7,18	0,4	100,38	250,95	30	6,70
пм	1	11,07	605,54	8,54	8,13	0,3	75,29	175,67	43	3,27
пп	1	9,71	658,32	9,54	9,09	0,2	50,19	125,48	13,8	7,27
	1	9,71	711,08	10,54	10,03	0,1	25,06	75,285	13,8	4,36

Рисунок 3.2 – Определение средней осадки методом послойного суммирования

3.2.6 Конструирование столбчатого фундамента

Параметры фундамента: $d = 2,46$ м, $b = 2,1$ м, $l = 3,0$ м; $h = 2,1$ м

Принимаем сечение подколонника:

$$b_{cf} \times l_{cf} = 1200 \times 1200 \text{ мм.}$$

Длины анкеровки и нахлестки рассчитываем согласно пп. 10.3.21 - 10.3.25, 10.3.30. СП 63.13330.2018 и составили $l_{анк}=1200$ мм, $l_{нахл}=2400$ мм.

Количество продольных стержней 8 шт – 4 угловых и 4 средних, А400, диаметром 32 мм. В поперечном направлении каркас обхватывается хомутами из арматуры класса А240 диаметром 10мм. Первый поперечный хомут опирается на верхнюю арматурную сетку фундамента. Вышележащие хомуты устанавливаются с шагом 500мм.

Назначаем количество и размеры ступеней.

В направлении стороны l суммарный вылет ступеней будет составлять

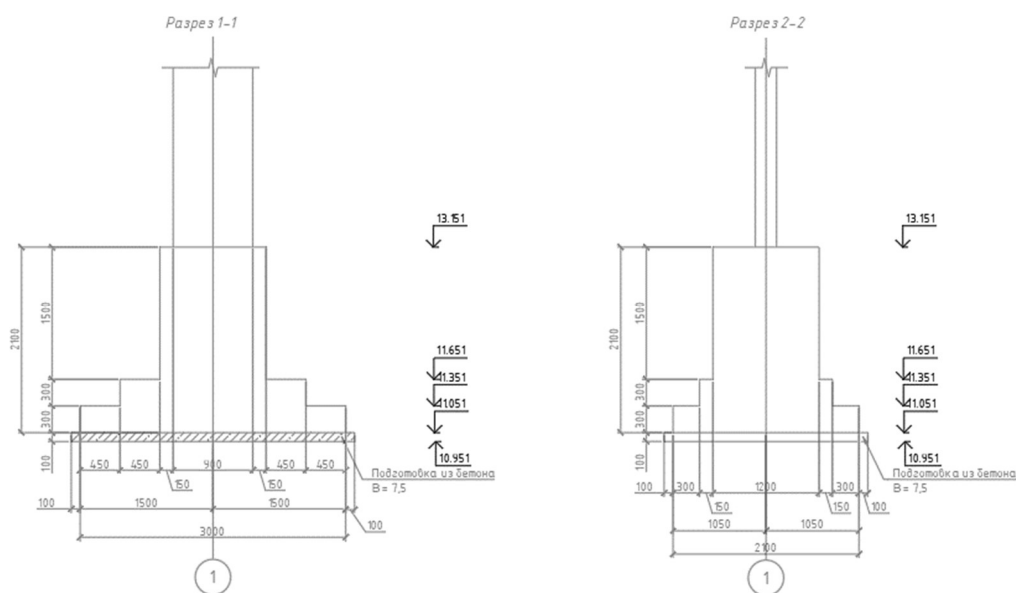
$$\frac{l-l_{ef}}{2} = \frac{3,0-1,5}{2} = 0,9,$$

В направлении стороны b

$$\frac{b-b_{ef}}{2} = \frac{2,1-1,2}{2} = 0,45,$$

Принимаем по 2 ступени с каждой стороны высотой 300 мм и вылетом 450 мм, 300мм и 150 мм соответственно.

Размеры фундамента показаны на рисунке 3.3.



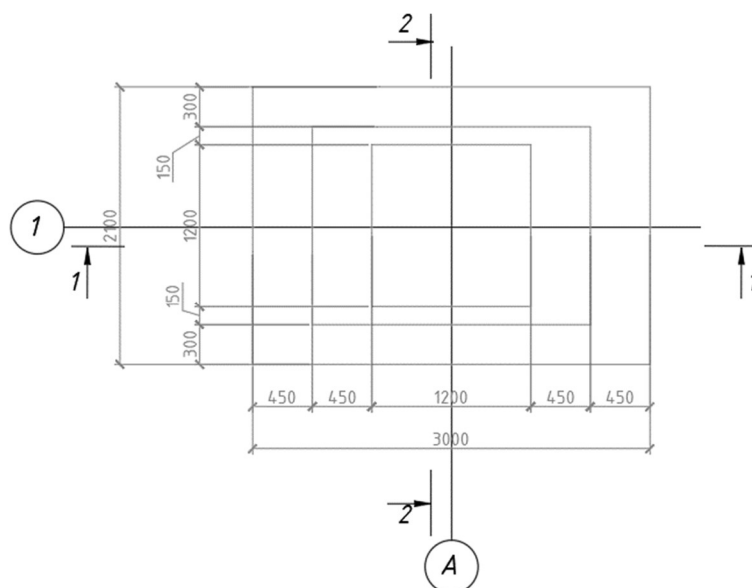


Рисунок 3.3 – Размеры фундамента

3.2.7 Проверка на продавливание колонной

Так как фундамент выполняется под монолитную колонну, тогда необходима его проверка на продавливание от колонны. Такой фундамент проверяют на продавливание как высокий.

Проверка высокого фундамента на продавливание колонной производится из условия

$$F \leq b_m \cdot h_{op} \cdot R_{bt}$$

где F – сила продавливания по одной, наиболее нагруженной грани фундамента;

b_m – ширина

h_{op} – рабочая высота плитной части фундамента;

R_{bt} – расчетное сопротивление растяжению бетона колонны. Сила продавливания определяется по формуле

$$F = A_0 \cdot P_{max},$$

где A_0 – площадь грани фундамента;

P_{max} – тоже что в формуле.

Рабочая высота плитной части фундамента определяется по формуле

$$h_{op} = n \cdot 0.3 - 0.05 \text{ м}$$

где n – количество ступенек с одной стороны;

Принимаем: $n = 2$ шт. Подставляем значения в формулу, получаем

$$h_{0p} = 2 * 0,3 - 0,05 = 0,55 \text{ м.}$$

Ширина b_m определяется по формуле

$$b_m = b_{ef} + h_{0p},$$

где b_{ef} – толщина колонны;
 h_{0p} – рабочая высота фундамента.

Принимаем: $b_{ef} = 0,24$ м; $h_{0p} = 0,55$ м.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$b_m = 0,24 + 0,55 = 0,79 \text{ м.}$$

Площадь грани на обресе верхней ступени фундамента, A_0 , м², определяется по формуле

$$A_0 = 0,5b \cdot (l - l_{ef} - 2 \cdot h_{0p}) - 0,25(b - b_{ef} - h_{0p})^2$$

где l_{ef} – ширина подколонника;
 b_{ef} – толщина подколонника.

Принимаем: $b = 2,1$ м; $l = 3,0$ м; $l_{ef} = 0,90$ м; $h_{0p} = 0,55$ м; $b_{ef} = 0,9$ м.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$A_0 = 0,5 \cdot 2,1 \cdot (3 - 0,9 - 2 \cdot 0,55) - 0,25 \cdot (2,1 - 0,9 - 0,55)^2 = 0,725 \text{ м}^2$$

Принимаем: $A_0 = 0,36$ м²; $R_{max} = 360$ кПа.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$F = 0,725 \cdot 360 = 261 \text{ кН}$$

Проверим условие продавливания, для этого принимаем $h_{0p} = 0,55$ м;

$$b_m = 0,79 \text{ м}; R_{bt} = 750 \text{ кПа.}$$

Подставляем значения в формулу, получаем

$$261 \text{ кН} \leq 0,79 \cdot 0,55 \cdot 750 = 325 \text{ кН.}$$

Условие выполняется.

3.2.8 Расчет арматуры плитной части

Момент, возникающий в сечениях фундамента, определяется по формуле

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2l} \left(1 + \frac{6e_{0x}}{l} - \frac{4e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2} \right),$$

где N – расчетная нагрузка на основание без учета веса фундамента и грунта на его обрезах;

c_{xi} – вылеты ступеней;

e_{0x} – эксцентриситет нагрузки при моменте M .

Расчетная нагрузка на основание определяется по формуле

$$N = N_k,$$

Эксцентриситет нагрузки определяется по формуле

$$e_{0x} = \frac{M_k + Q_k \cdot h - N_{ст} \cdot \alpha}{N},$$

Моменты, действующие в плоскости, параллельной меньшей стороне фундамента определяются по формуле

$$M_{xi} = \frac{N \cdot c_{xi}^2}{2l},$$

где c_{xi} – вылеты ступеней (рисунок 3.4)

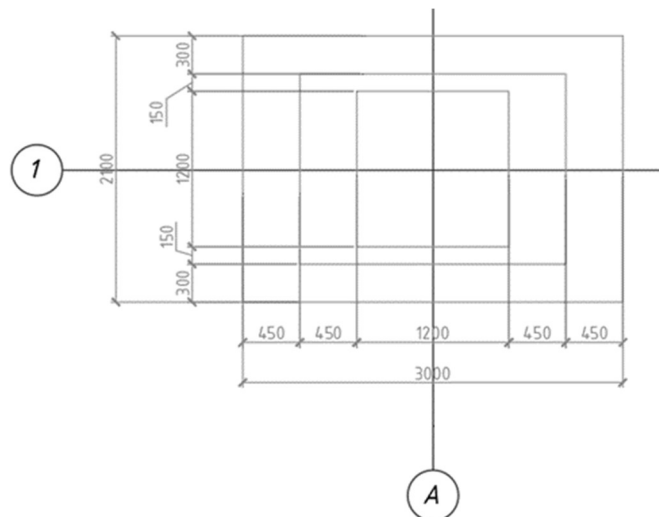


Рисунок 3.4 – Схема с обозначениями вылета ступней

Таблица 3.2 – Промежуточная таблица для расчета арматуры

Сечение	h_{0i}	b_i	c_i
1 – 1	0,25	2,1	0,3

2 – 2	0,55	1,5	0,45
3 – 3	2,05	1,2	1,05
1' – 1'	0,25	3,0	0,45
2' – 2'	0,55	2,1	0,9
3' – 3'	2,05	1,2	1,5

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_{Si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}$$

где M_i – величина момента в сечении;
 ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;
 h_{0i} – рабочая высота каждого сечения;
 R_s – расчетное сопротивление арматуры.

Коэффициент α_m определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;
 R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию.

Расчеты сводим в таблицу 3.3

Таблица 3.3 – Расчет

Сечения	Вылет $c_i, \text{м}$	$\frac{N \cdot c^2}{xi}$ $\frac{xi}{2l(b)}$	$1 + \frac{6e_{0x}}{l}$ $-\frac{4e_{0x} \cdot c_{xi}}{l^2}$	$M, \text{кН}$ м	α_m	ξ	h_{0i}	$A_s, \text{см}^2$
1 – 1	0,3	72,65	1,025	103,79	0,20	0,99	0,25	11,67
2 – 2	0,45	108,97	1,024	155,68	0,50	0,97	0,55	8,16
3 – 3	1,05	254,28	1,020	363,25	0,175	0,96	2,05	5,64
1' – 1'	0,45	155,68	1	155,68	0,015	0,993	0,5	17,23
2' – 2'	0,9	311,36	1	311,36	0,054	0,973	0,55	48,47
3' – 3'	1,5	518,92	1	518,93	0,209	0,983	2,05	8,78

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С–1 имеет в направлении l – 11 стержней, в направлении b – 16 стержней. Диаметр арматуры в направлении l принимаем по сортаменту b – 12 мм.

$A_s = 1,131 \text{ см}^2$, что больше $1,06 \text{ см}^2$, в направлении b – 12 мм

$A_s = 1,131 \text{ см}^2 > 1,077 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем, соответственно, 2900 мм и 2000 мм.

Сетка С-2. Подколонник армируется четырьмя сетками, расположенными вертикально по граням. Диаметр вертикальной рабочей арматуры принимаем 12 мм, класс арматуры А400, шаг 200 мм. Распределительную арматуру принимают диаметром 8 мм класса А240, шаг 600 мм до верха подколонника. Длина рабочих стержней принимается на 50 мм меньше высоты фундамента; защитный слой – 50 мм.

Сетка С-3. Верхняя сетка фундамента принимается конструктивно из стержней марки А400 диаметром 10 мм с шагом 200 мм в обоих направлениях и обеспечением защитного слоя 50 мм.

3.2.9 Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого фундамента

При определении объемов и стоимости учитываются следующие виды работ и материалы:

- механическая разработка грунта;
- ручная доработка грунта;
- обратная засыпка;
- устройство подбетонки;
- устройство монолитного фундамента;
- стоимость арматуры.

Таблица 3.4 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения столбчатого фундамента

Номер расценок из ТЕР	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-час	
				Ед. изм.	Всего	Ед. изм.	Всего
01-01-003-08	Разработка грунта экскаватором 2 гр.	100 м ³	0,136	4692,3	638,153	13,2	1,795
1-936	Ручная разработка грунта	100 м ³	0,0224	2184,1	48,924	226,8	5,083
6-1	Устройство подготовки	100 м ³	0,0074	6429,76	47,323	180	1,325
6-7	Устройство монолитного фундамента	100 м ³	0,05	15,135	756,75	610,6	30,53
01-01-034-02	Обратная засыпка	100 м ³	0,13352	976,8	130,420	–	–
	Стоимость арматуры	т	0,48096	8134,9	3912,56	–	–
Итого:					5534,13		38,730

3.3 Проектирование свайного фундамента

3.3.1 Выбор высоты ростверка и длины свай

Глубину заложения ростверка d_p принимаем $-1,860$ м. Отметку головы сваи принимаем на $0,3$ м выше подошвы ростверка $-1,560$ м. В качестве несущего слоя выбираем глину, залегающий с отметки $-2,000$ м. Принимаем сваи длиной 4 м (С40.30); отметка нижнего конца составит $-5,560$ м, а заглубление в глину $-3,560$ м.

Данные для расчета несущей способности сваи приведены в таблице 3.5.

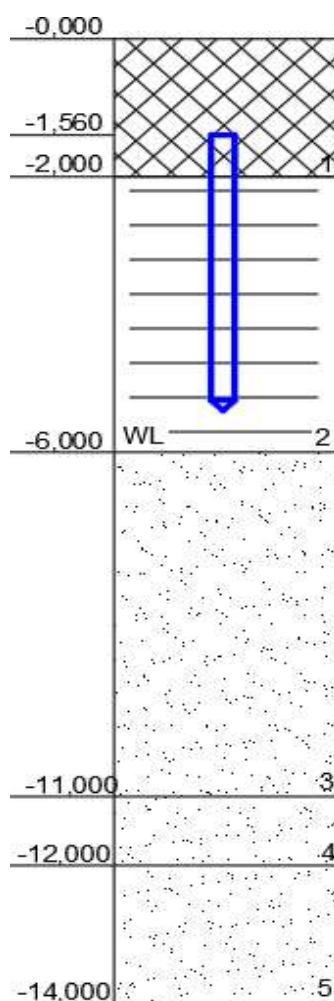


Рисунок 3.5 – Инженерно-геологический разрез и отметки ростверка у свай

Таблица 3.5 – Данные для расчета несущей способности сваи

Отметка, м	Толщина слоя h_i , м	Расстояние от поверхности до середины слоя z_i , м	$f_{i, \text{кПа}}$	$f_{i, \text{кН}}$
-0,000				
-1,560				
-2,000	0,44	0,920	0	0
	2,0	-3,0	48	144
	1,56	-4,78	57	89
-6,000				

3.3.2 Определение несущей способности сваи

Несущая способность сваи определяется по формуле

$$F_d = \gamma_c(\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum(fi \cdot hi)),$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;
 γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;
 R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;
 A – площадь поперечного сечения сваи;
 u – периметр поперечного сечения сваи;
 γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи;
 fi – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i -го слоя грунта;
 hi – толщина i -го слоя грунта.

Несущая способность сваи F_d , кН определяется по формуле

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 3500 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \sum(1 \cdot 233)) = 595 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{св} \leq F_d \gamma_0 / \gamma_n \gamma_k,$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю от здания;
 F_d – несущая способность свай;
 γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи, принимается равным 1,4.

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит

$$N_{св} = 595 \cdot 1,15 / 1,4 \cdot 1,15 = 517 \text{ кН.}$$

3.2.3 Определение числа свай в ростверке

Количество свай определяется по формуле

$$n = \frac{N_{max} + N_{ст}}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}},$$

где γ_k – коэффициент надежности;
 d_p – глубина заложения ростверка;
 $\gamma_{ср}$ – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;
 $g_{св}$ – масса сваи.
Количество свай:

$$n = \frac{1263}{517 - 0,9 \cdot 1,86 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,38} = 2,6 \text{ шт.}$$

Принимаем 4 сваи. Сваи размещаем в два ряда (рисунок 3.6) с расстоянием между осями свай 800 мм. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 150 мм, 1600x1600 мм.

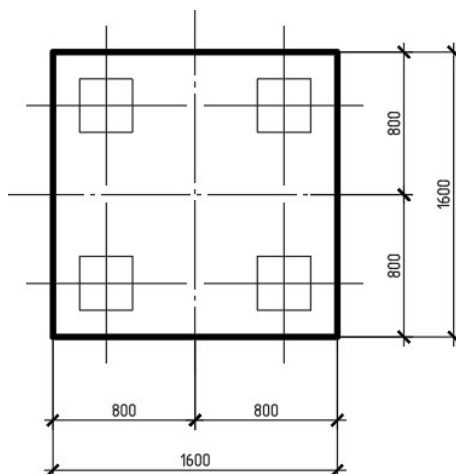


Рисунок 3.6 – Схема расположения свай

3.3.3 Приведение нагрузок к подошве фундамента

Приведенное продольное усилие N' , кН, определяется по формуле

$$N' = N_k + N_p,$$

где N_p – нагрузка от веса ростверка.

Нагрузка от веса ростверка N_p , кН, определяется по формуле

$$N_p = 1,1 \cdot d_p \cdot b_p \cdot l_p \cdot \gamma_{\text{бет}},$$

где 1,1 – коэффициент надежности по нагрузке;

d_p – глубина заложения ростверка, м;

h_p – высота ростверка, м; b_p – ширина ростверка, м; l_p – длина ростверка, м;

$\gamma_{\text{бет}}$ – удельный вес бетона В25, кН/м³

Принимаем: $d_p = 1,86$ м; $b_p = 1,5$ м; $l_p = 1,5$ м; $\gamma_{\text{бет}} = 20$ кН/м³.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$N_p = 1,1 \cdot 1,86 \cdot 1,5 \cdot 1,5 \cdot 20 = 92,07 \text{ кН.}$$

Принимаем: $N_p = 92,07$ кН; $N_k = 1263$ кН. Подставляем значения в формулу, получаем

$$N' = 1263 + 92,07 = 1355,07 \text{ кН.}$$

Приведенное поперечное усилие Q_k , кН, определяется по формуле

$$Q' = Q_k,$$

где Q_k – поперечное усилие, возникаемое в колонне, кН.

Принимаем: $Q_k = 1,4$ кН.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$Q' = 1,4 \text{ кН.}$$

Приведенный изгибающий момент M' , кН·м, определяется по формуле

$$M' = M_k + Q_k \cdot d_p,$$

где M_k – изгибающий момент, передающийся от колонны, кН·м;

Q_k – тоже что в формуле;

d_p – тоже что в формуле.

Принимаем: $M_k = 14$ кН·м; $Q_k = 1,4$ кН, $d_p = 1,860$ м.

Подставляем значения в формулу, получаем

$$M' = 14 + 1,4 \cdot 1,860 = 16,6 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

3.3.4 Определение нагрузок на каждую сваю

Нагрузка на сваю при действии моментов в одном направлении определяется по формуле

$$N_{\text{св}}^{\text{II}} = \frac{N'}{n} \pm \frac{M' \cdot y_i}{\sum(y_i^2)} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{\text{св}},$$

где y_i – расстояние от оси свайного куста до оси сваи.

Основная проверка определяется условием:

$$N_{\text{св}} = 1,2 \cdot \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k},$$

Горизонтальная нагрузка на сваю определяется по формуле

$$Q_{\text{св}} = \frac{Q'}{n},$$

Определяем нагрузки на сваи.

$$N_{св}^{II} = \frac{1355,07}{4} - \frac{16,6 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,38 = 314 \text{ кН},$$

$$N_{св}^{II} = \frac{1355,07}{4} + \frac{16,6 \cdot 0,9}{4 \cdot 0,9^2} - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,38 = 323,20 \text{ кН},$$

Основная проверка

$$N_{св} = 323,2 \text{ кН} \leq 1,2 \cdot 956,4 = 1147,68 \text{ кН};$$

Условия выполняются.

3.3.5 Расчет ростверка на изгиб и определение сечения арматуры

Момент, возникающий в плоскости x ростверка, определяется по формуле

$$M_{xi} = \sum N_{св} \cdot xi,$$

где $N_{св}$ – расчетная нагрузка на сваю;

xi – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Момент, возникающий в плоскости y ростверка, определяется по формуле

$$M_{yi} = \sum N_{св} \cdot yi,$$

где yi – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибаемой консоли до рассматриваемого сечения.

Площадь рабочей арматуры определяется по формуле

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s},$$

где M_i – величина момента в сечении;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

h_{0i} – рабочая высота каждого сечения;

R_s – расчетное сопротивление арматуры.

Коэффициент α_m определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b},$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;
 R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию.

Расчеты сводим в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Расчеты арматуры

Сечения	b_i , м	Расстояние x_i, y_i , м	Момент, кН · м	αm	ξ	h_{0i} , м	A_s , см ²
1 – 1	1,5	0,15	172,05	0,45	0,64	0,55	35,7
2 – 2	1,2	0	-	-	-	-	-
1' – 1'	1,5	0,15	172,05	0,45	0,64	0,55	35,7
2' – 2'	1,2	0,33	378,51	0,18	0,92	1,45	3,7

Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 165-200 мм, т. е. сетка С-1 имеет в направлении l – 9 стержней, в направлении b – 9 стержней. Диаметр арматуры в направлении 1 принимаем по сортаменту – 16 мм (для Ø16А500С –

$A_s = 2,545$ см², что больше 2,4 см²), в направлении b – 16 мм (для Ø16А500С –

$A_s = 2,011$ см² > 1,94 см²). Длины стержней принимаем, соответственно, 1550 мм и 1550 мм.

3.3.6 Выбор сваебойного оборудования

Выбираем для забивки свай трубчатый дизель-молот С-995. Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть не менее 1,0 (как для грунтов средней плотности). Так как $m_2 = 0,93$ т для кустового свайного фундамента, принимаем $m_4 = 1,25$ т.

Отказ в конце забивки сваи определяется по формуле

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

где E_d – энергия удара;
 η – коэффициент, принимается равным 1500 кН/м;
 A – площадь поперечного сечения сваи;
 F_d – несущая способность сваи;
 m_1 – полная масса молота;
 m_2 – масса сваи;
 m_3 – масса наголовника.

Отказ в конце забивки свай

$$S_a = \frac{33 \cdot 1500 \cdot 0,09}{595 \cdot (595 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{2,6 + 0,2 \cdot (0,93 + 0,2)}{2,6 + 0,93 + 0,2} = 0,0078 \text{ м} = 0,78 \text{ см.}$$

$S_a = 0,0078 \text{ м} > S_u = 0,002 \text{ м}$ – условие выполняется.

3.3.7 Определение объемов и стоимости работ

При определении объемов работ, стоимости и трудоемкости их выполнения для свайного фундамента учитываются следующие виды работ и материалы: механическая разработка грунта; стоимость свай; забивка свай; срубка голов свай; устройство опалубки для воздушного зазора; устройство монолитного ростверка; обратная засыпка.

Таблица 3.7 – Расчет стоимости и трудоемкости возведения свайного фундамента

№ рас- ценок по ТЕР	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
01-01- 003-08	Разработка грунта экскаватором и Ковшом, емкостью 0,65м ³	1000 м ³	0,06279	4692,3	294,629	13,2	0,829

Окончание таблицы 3.7

1-936	Ручная разработка грунта	100 м ³	0,01369	2184,1	29,900	226,8	3,105
СЦМ-441 -300	Стоимость свай	м ³	1,44	1809,2	2605,248	-	-
05-01- 002-06	Забивка свай в грунт 2 гр.	м ³	1,44	425,1	612,144	4,3	6,192
05-01- 010-01	Срубка голов свай	шт	4	115,5	462	1,4	5,6
06-01- 001-01	Устройство подготовки избетона В 7,5	100 м ²	0,00289	6429,76	18,582	180	0,520
06-01- 001-05	Устройство монолитногоростверка	100 м ³	0,02646	18706,1	494,963	785,9	20,795
01-01- 034-02	Обратная засыпка грунта	1000 м ³	0,06151	976,8	60,086	-	-
СЦМ- 204- 0025	Стоимость арматуры А400	т	0,4222 4	8134,9	3434,880	-	-

Итого:	8012,433		37,041
--------	----------	--	--------

3.4 Техничко-экономическое сравнение вариантов фундамента

Расчет стоимости возведения обоих видов фундамента показал, что возведение столбчатого фундамента дешевле устройства свайного в 1,5 раза.

Расчет трудоемкости на производство работ по возведению столбчатого и свайного фундаментов показал, что и трудоемкость возведения свайного фундамента составила 40, а столбчатого 38.

Из вышесказанного ясно видно, что дороже и трудозатратнее возвести свайный фундамент.

При всем вышесказанном, под подошвой фундамента залегают сильнопучинистые грунты – глина полутвердая, следовательно, принимаем свайные фундаменты.

4 Технология строительного производства

4.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия здания общественного питания.

Данная технологическая карта предназначена для нового строительства и при нормальных условиях. Поэтому следует учитывать условия производства работ в зимнее время.

Плиты междуэтажных перекрытий предусмотрены монолитные железобетонные сплошные толщиной $t = 230$ мм с жестким опиранием по контуру.

Бетонирование перекрытий производится с использованием переставной опалубки по захваткам, после выполнения монолитных стен и колонн до нижней отметки перекрытия

Подача опалубки, арматуры, фанерных листов и др. выполнять при помощи крана КС-55744.

Технологическая карта удовлетворяет всем нормативным требованиям к разработке соответствующих разделов организации труда в проектах производства работ с учетом мероприятий по научной организации труда и технике безопасности.

Данная технологическая карта разработана для строительства двухэтажного монолитного железобетонного здания общественного питания с магазином на трассе Москва-Калуга.

Таблица 4.1 – Климатические условия места строительства

№	Наименование параметра	Значение	Ед. изм.
1	Температура воздуха обеспеченностью 0.95	22	°С
2	Температура воздуха обеспеченностью 0.98	26	°С
3	Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца	24.2	°С
4	Абсолютная максимальная температура воздуха	38	°С
5	Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца	11.5	°С
6	Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца	75	%
7	Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца	58	%
8	Количество осадков за апрель - октябрь	427	мм
9	Суточный максимум осадков	79	мм

4.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом

требований СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», Приказ Минтруда России от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте».

4.3 Организация и технология выполнения работ

Строительство производится из материалов, производимых местными предприятиями.

4.3.1 Подготовительные работы

Перед началом выполнения работ по устройству монолитного перекрытия необходимо провести ряд подготовительных мероприятий:

- запланировать использование существующих подъездных путей или проложить новые пути для подвоза/вывоза необходимых материалов, сырья, оборудования и т. д.;
- сформировать план передвижения машин и расположения складов по территории, которая используется под строительство;
- подготовить оснастку, все необходимые механизмы и инструменты для выполнения монтажных работ;
- подготовить материалы, инструмент и оборудование для формирования фундамента возводимого здания в двухсменном объеме;
- согласовать и подписать все необходимые акты освидетельствования объекта;
- выполнить геодезические и иные земельно-изыскательные работы;
- закончить выполнение работ по устройству монолитных колонн; арматурные выпуски из колонн должны выходить над перекрытием на 30-40см и оформить соответствующий акт освидетельствования.

Производство арматурных, опалубочных и бетонных работ по устройству монолитных перекрытий следует начинать после набора бетоном монолитных колонн требуемой (опалубочной) 70%-ой прочности от проектной.

4.3.2 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 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.

- осуществить доставку в зону армирования необходимых материалов и устройства разбивочной основы нижней сетки. Для доставки арматурных изделий в зону укладки используют грузоподъемные механизмы-краны

Арматурные работы включают в себя:

- транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проеомобразователей, 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.

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.

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.

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.

На строительной площадке используют глубинные вибраторы.

4.3.3 Завершающие работы

Завершающий период включает в себя следующие работы:

- укрытие открытых не опалубленных поверхностей плиты п/э пленкой.
- подключение греющих проводов (40КДБС-20) к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.
- замеры температуры в бетоне – производятся при помощи инфракрасного пирометра.

Нагрев выполняется со скоростью не более 10°С в час. Бетон необходимо прогревать, пока он не наберет 50% технологической прочности. Максимально допустимая температура 80°С, оптимально – 60°С. Схема укладки кабеля – змейка.

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, а именно методом отрыва со скалыванием 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.

4.4 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

На объекте ежесменное 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, отобраным 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 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
	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Плит 20 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
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
	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
	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на всю толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала	Органолептический

		схватывания бетона предыдущего слоя.	
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения	Технический осмотр, хронометр
	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
	Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
Выдерживание бетона конструкции перекрытия	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр
Распалубка конструкции перекрытия	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Установка промежуточных опор	Выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный

4.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Таблица с перечнем машин и технологического оборудования представлена в графической части.

Таблица 4.3 – Материалы и изделия

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операции	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
1	Устройство монолитных перекрытий	Бетон В 25 ГОСТ 26633-2015	м3	4,67	264,27
2		Арматура ГОСТ 5781-82	т	1,5	52,33
3		Проволока	кг	10	70

		вязальная ГОСТ 3282-74			
--	--	---------------------------	--	--	--

Выбор оснастки и приспособлений для монтажных работ осуществляется на основе ведомости объемов работ и ГОСТ Р 58753-2019 «Стропы грузовые, которые канатные для строительства. Имеют технические условия».

Таблица 4.4 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

№ п/п	Наименование технологического процесса и его операции	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика	Кол-во
Оборудование и механизмы				
1	Строповка элементов	Стропы 4-х ветвевые ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность 4 т	2
2	Строповка элементов	Стропы 2-х ветвевые ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность 4 т	2
3	Измерение углов	Теодолит 3Т2КП2	500*30	1
4	Определение превышений	Нивелир НИ-3		1
Инструменты и приспособления				
5	Монтаж конструкций	Угольник стальной ГОСТ 3749-77		6
6	Выверка элементов	Лом монтажный ГОСТ 1405-83		2
7	Проверка вертикальности	Отвес стальной строительный ГОСТ 7948-80		6
8	Измерение длины	Рулетка измерительная ГОСТ 7502-80	Длина 10 м	8
9	Проверка горизонтальности	Уровень строительный ГОСТ 9416-76		6

Окончание таблицы 3.4

10	Монтаж конструкций	Метр складной металлический ГОСТ 7502-80	Длина 3 м	6
11	Монтаж конструкций	Топор строительный А-2		1
12	Подрезка арматурной сетки	Ножницы по металлу	Материал - сталь	2
13	Монтаж конструкций	Плоскогубцы комбинированные ГОСТ 7439-72*		2
14	Арматурные работы	Крючки для вязки арматуры		8
15	Монтаж конструкций	Ключ гаечный разводной ГОСТ 7275-75		2
Устройство монолитной плиты				

16	Средство индивидуальной защиты	Пояс предохранительный ГОСТ 12.4089-80		24
17	Средство индивидуальной защиты	Каска строительная ГОСТ 12.4087-84		24
18	Средство индивидуальной защиты	Очки защитные ЗП 1-90 ГОСТ 12.400		24
19	Средство индивидуальной защиты	Флажок сигнальный		4
20	Средство индивидуальной защиты	Аптечка универсальная ТУ 94-457-98		2
21	Средство индивидуальной защиты	Жилеты оранжевые		24
22	Средство индивидуальной защиты	Рукавицы		24

4.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является пакет арматуры для устройства монолитной плиты покрытия ($m = 2,5$ т).

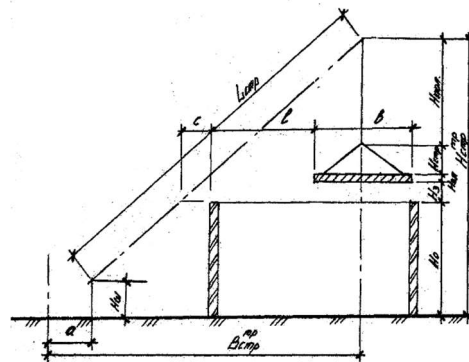


Рисунок 4.1 – Схема работы самоходного крана

Монтажная масса определяется по формуле

$$M_M = M_3 + M_{\Gamma}, \quad (4.1)$$

где M_3 – масса наиболее тяжелого элемента, т;
 M_{Γ} – масса грузозахватного устройства, т.

$$M_M = M_3 + M_{\Gamma} = 2,5 + 0,089 = 2,589 \text{ т,}$$

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле

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

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

h_3 – запас по высоте 1,0 м;

h_2 – высота элемента в положении подъема 0,7 м;

h_c – высота грузозахватного устройства 3,5 м.

$$H_k = 6,9 + 1,0 + 0,7 + 3,5 = 12,1 \text{ м,}$$

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы определяется по формуле

$$H_c = H_k + h_n, \quad (4.3)$$

где h_n – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м.

$$H_c = 12,1 + 2 = 14,1 \text{ м.}$$

Требуемый монтажный вылет крюка определяется по формуле

$$l_k = \frac{(b + b_1 + b_2) \cdot (H_c - h_{ш})}{(b_3 + h_n)} + b_3, \quad (4.4)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, м;

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента приближенного к стреле;

b_2 – половины толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента;

$h_{ш}$ – расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота стрелы;

b_3 – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы.

$$l_k = \frac{(1,0 + 2 + 0,5) \cdot (14,1 - 2)}{(2,8 + 2)} + 2 = 8,82 \text{ м.}$$

Необходимая наименьшая длина стрелы определяется по формуле

$$L_c = \sqrt{(l_k - b_3)^2 + (H_c - h_{ш})^2}, \quad (4.5)$$

где l_k – то же, что и в формуле (4.4);

b_3 – то же, что и в формуле (4.4);

H_c – то же, что и в формуле (4.3);

$h_{ш}$ – то же, что и в формуле (4.4).

$$L_c = \sqrt{(8,82 - 2)^2 + (14,1 - 2)^2} = 13,89 \text{ м.}$$

Принимаем самоходный кран КС-55744 с грузоподъемностью 25 т.

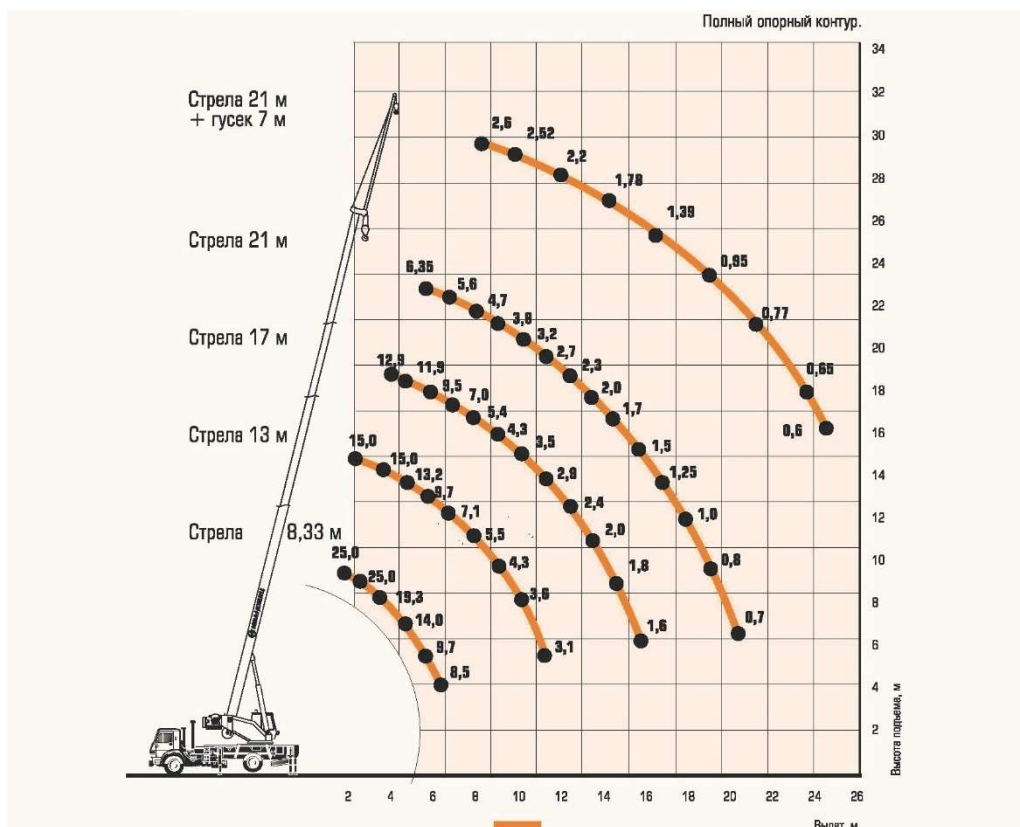


Рисунок 4.2 – Грузовые характеристики крана

4.7 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), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II».

Все рабочие, занятые на этих работах, должны пройти первичный инструктаж по охране труда на рабочем месте, обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, в т.ч. при работе с механизмами, инструментами и материалами.

Заготовку и обработку арматуры выполнять в специально отведенном для этого месте на строительной площадке.

В местах общих проходах шириной менее 1.0 м торцевые части стержней арматуры закрывать щитами, вертикальные выпуски арматуры закрыть колпачками/ деревянными пробками.

При очистке опалубки (перед установкой в нее арматуры) сжатым воздухом рабочий должен надеть защитные очки.

При сварке арматуры внутри коробов опалубки следует пользоваться диэлектрическими перчатками и галошами, а также применять шланговые провода для питания сварочного аппарата.

При подаче и установке арматуры вблизи электропроводов должны быть приняты меры предупреждения от поражения электрическим током следует оградить электросеть от соприкосновения с арматурой или обесточить ее.

Во избежание ранения рук при установке арматуры в опалубку под нижние стержни следует укладывать прокладки.

Запрещается производить арматурные работы в неосвещенных или затемненных местах.

Запрещается подниматься на арматурные каркасы до их окончательной установки или до временного надежного закрепления.

При установке монтажных элементов щитов опалубки должны быть обеспечены:

- устойчивость и неизменяемость их положения на всех стадиях монтажа;
- безопасность производства работ;
- точность их положения с помощью постоянного геодезического контроля;
- прочность монтажных соединений.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, а также нахождение людей, не участвующих в производстве работ, не допускается.

Для перехода работников с одного рабочего места на другое необходимо применять лестницы, переходные мостики и трапы.

На время бетонирования назначить дежурного рабочего, который периодически (1-2 раза в час) осматривает опалубку и в случае деформации отдельных ее элементов, или других частей вызывают мастера для принятия мер по исправлению обнаруженных дефектов. Все дефекты, связанные с нарушением структуры уложенной бетонной смеси можно исправить в течении 1-2 ч после укладки смеси.

Разборка опалубки должна производиться (после достижения бетоном не менее 70% заданной проектной прочности) с разрешения производителя работ.

При разгрузке бетоносмесителей бетонщикам запрещается ускорять разгрузку лопатами и другими ручными инструментами.

Подавать бетонную смесь в опалубку следует плавно, небольшими порциями, исключая возможность возникновения значительных ударных нагрузок на опалубку при падении большой порции бетона.

К работе с электровибраторами допускаются бетонщики, имеющие II группу по электробезопасности.

Рукоятки вибраторов должны быть снабжены амортизаторами; провода, идущие от распределительного щитка к вибраторам, заключают в резиновые рукава, а корпуса вибраторов заземляют. Запрещено перетаскивать и передвигать вибраторы за провод или кабель во избежание его обрыва и поражения бетонщиков током. После работы вибраторы очищают и насухо протирают. Обмывать вибраторы водой нельзя. При работе с вибраторами бетонщики должны быть в резиновых сапогах и резиновых перчатках.

Отключать электровибратор при перерывах в работе и переходе в процессе бетонирования с одного места на другое.

Перемещать площадочный вибратор во время уплотнения бетонной смеси с помощью гибких тяг.

Выключать вибратор на 5-7 мин для охлаждения через каждые 30-35 мин работы.

Не допускать работу вибратором с приставных лестниц.

Навешивать электропроводку вибратора, а не прокладывать по уложенному бетону.

Закрывать во время дождя или снегопада выключатели электровибратора.

При прогреве бетона, к работе с греющими проводами допускается персонал, прошедший специальное обучение и ознакомленный с их работой и подключением.

Дежурные электромонтеры должны иметь группу допуска по электробезопасности не ниже III группы. Эксплуатация греющих проводов производится в соответствии с «Правилами устройства и эксплуатации электрических установок». Особое внимание следует обратить:

- на целостность изоляции подводящих электрокабелей;
- на отсутствие механических повреждений.

Эксплуатация системы обогрева с указанными дефектами не допускается. Подключение греющих проводов производится при отключенном напряжении. Зона, где производится электрообогрев бетона, должна быть ограждена, на видном месте помещены предупредительные плакаты, правила по технике безопасности, противопожарные средства. Зона производства работ должна быть хорошо освещена.

Доступ посторонних лиц в зону обогрева запрещается. Все металлические токоведущие части электрооборудования, арматуру следует надежно заземлить, присоединив к ним нулевой провод (жилу) питающего кабеля. При использовании защитного контура заземления перед включением напряжения следует проверить сопротивление контура, которое должно быть не более 4 Ом. Около трансформаторов, рубильников, распределительных постов устанавливаются настилы, покрытые резиновыми ковриками. Участок электрообогрева бетона должен постоянно находиться под надзором дежурного электрика.

Технический персонал, обслуживающий системы электрообогрева, должен пройти обучение, проверку знаний квалификационной комиссии по технике безопасности и получить соответствующие удостоверения.

Запрещается:

- укладывать греющие провода на подготовленную поверхность, имеющую штыри, режущие кромки, которые могут повредить целостность изоляции проволочных нагревателей;
- подключать нагревательные провода в сеть с напряжением, превышающим рабочее;
- подключать под рабочую нагрузку находящиеся на воздухе нагревательные провода, если они не забетонированы в конструкции;
- подключать нагревательные провода с механическими повреждениями.

Включение установки по электропрогреву (или электрообогреву) под напряжением разрешается только после удаления со строительной площадки всех работающих, кроме персонала по обслуживанию электроаппаратуры. Включать аппаратуру следует, стоя на изолирующей подставке, в диэлектрической обуви.

Бетонные работы с электрообогревом должны производиться в светлое время суток.

4.8 Техничко-экономические показатели

Критериями технологической карты являются технико-экономические показатели.

Техничко-экономические показатели технологической карты представлены на графическом листе.

5 Организация строительной площадки

5.1 Объектный строительный генеральный план

Объектный стройгенплан разрабатывает подрядчик на стадии рабочих чертежей в составе ППР на строящееся здание. Данный стройгенплан составлен на основной период строительства (возведение надземной части).

При разработке строительного генерального плана были использованы нормативные документы:

- СП 48.13330.2019 «Организация строительства»;
- Приказ Ростехнадзора от 26.11.2020г. №461 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения»
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;
- СП 2.2.3670-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям труда».
- Постановление Правительства Российской Федерации от 11 июля 2020 г. №1034 "Правила противопожарного режима в Российской Федерации".

5.1.2 Характеристика района по месту расположения объекта капитального строительства и условий строительства

Участок проектируемого здания расположен на федеральной трассе М-3 Москва- Калуга 127 км. На момент проведения изысканий площадка свободна от застройки.

В геоморфологическом отношении участок работ приурочен к западному склону Средне-Русской возвышенности (в пределах Угорско-Протвинской низины) на территории Смоленско-Московской физико-географической провинции. Ландшафт территории работ сформировался в эпоху московского оледенения, и представляет собой водораздельную часть слаборасчлененной моренно-эрозионной равнины.

Согласно СП 131.13330.2020 площадка относится к следующим типам района: гололедный - II район, снеговой – III район, по давлению ветра – I район.

Климатический район участка – ПВ.

Зона влажности – нормальная.

Сейсмичность района 5 баллов.

5.1.3 Оценка развитости транспортной инфраструктуры

Транспортная схема предоставлена сетью существующих автомобильных дорог.

Непосредственное транспортное обслуживание, будет осуществляться автомобильным транспортом в соответствии со структурой существующих автомобильных дорог и проездов.

Проектом предусмотрен круговой объездной проезд вокруг здания для пожарной техники.

С южной стороны площадки организован центральный въезд на территорию. Ширина проездов принята 4,5-6,0 м, радиусы поворота -6,0 м. Максимальный продольный уклон по автодорогам 32%, минимальный – 5% Поперечный профиль односкатный – 20%.

5.1.4 Сведения о возможности использования местной рабочей силы при осуществлении строительства

Строительство объекта будет осуществлять одна генподрядная организация, которая определяется по результатам тендерных торгов и для выполнения работ может привлекать специализированные субподрядные монтажные организации.

Возможность использования местной или наемной рабочей силы - согласно договора-подряда.

Доставка работников на стройплощадку осуществляется автобусом.

Работодатель обеспечивает постоянное поддержание условий труда, отвечающих требованиям СанПиН.

5.1.5 Разработка объектного стройгенплана на период возведения надземной части

5.1.5.1 Выбор монтажного крана

Расчет и выбор крана на основной период строительства произведен в разделе 4 пояснительной записки.

5.1.5.2 Размещение крана на объекте

Поперечную привязку самоходных стреловых кранов, или минимальное расстояние от оси движения крана до наиболее выступающей части здания определяют по формуле

$$b=R_{\text{пов}}+l_{\text{без}} \quad (5.1)$$

где $l_{\text{без}}=1,0$ м, т.к. выступающие части здания располагаются на высоте > 2 м;

$R_{\text{пов}}$ – ширина поворотной части с опорами (взято из паспорта крана)

$$b=2,8+1,0=3,8 \text{ м.}$$

5.1.5.3 Определение величины опасных зон

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ Р 58967-2020.

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

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

Радиус действия монтажной зоны:

$$M_m=l_2 + x = 4,5 + 3,5= 8,0 \text{ м} \quad (5.2)$$

где l_2 – наибольший габарит груза (4,5 м – длина пакета с опалубочной фанерой, при перемещении на плиту перекрытия);

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

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

$R_{\max}=18$ м, равна вылету стрелы.

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

$$R_{\text{п.гр.}}= R_{\max}+0,5 l_{\text{эл.мах.}}=18,0+0,5 \cdot 2,5=19,25 \text{ м.} \quad (5.3)$$

где $l_{\text{эл.мах}}$ – ширины наибольшего монтируемого элемента, м (ширина пакета с опалубочной фанерой, $l_{\text{эл.мах}} = 2500$ мм);

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

$$R_{\text{оп}} = R_{\max} + 0,5 \cdot B_2 + l_{\text{эл.мах}} + x, \quad (5.4)$$

где B_2 – ширина монтируемого элемента, м.

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

$$R_{\text{оп}} = 18 + 0,5 \cdot 0,8 + 4,5 + 4,0 = 26,9 \text{ м.}$$

Зоны потенциально действующих опасных факторов относят участки территории вблизи строящегося здания и этажи здания в одной захватке, над которыми происходит монтаж конструкций ограждаются сигнальными ограждениями в соответствии с ГОСТ Р 58967-2020. Производство работы в этих зонах требуют специальных организационно-технических мероприятий, обеспечивающих безопасность работающих.

5.1.5.4 Внутривозрастные дороги

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

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

Ширина внутривозрастных дорог принята шириной 3,5 м, с уширением до 6,5 м под разгрузочные для автотранспорта. Расстояние между дорогой и складской площадкой принято 1 м, между дорогой и забором, ограничивающим строительную площадку, зависит от границы опасной зоны монтажного крана. В соответствии с нормами минимальный радиус закруглений принят 12 м.

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

На дорогах должна предусматриваться установка знаков ограничения скорости движения транспорта.

Поскольку основная часть внутривозрастных дорог предусмотрена по полотну внутривозрастных дорог, устанавливается верхний слой из песчано-гравийной смеси.

5.1.5.5 Расчет и проектирование временных инвентарных зданий

Для расчета бытового городка принимаю наибольшее количество рабочих во время возведения здания – максимальное количество 24 человека:

- ИТР	11,0	$K \cdot 11,0 / 100 = 3$
- Служащие	3,2	$K \cdot 3,2 / 100 = 1$
- МОП и охрана	1,3	$K \cdot 1,3 / 100 = 1$

Итого – 29 человек.

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Расчет площадей гардеробных и помещений для сушки одежды производится по максимальному пребыванию рабочих на строительной площадке в сутки, расчет остальных санитарно-бытовых помещений (душевые, умывальные, столовые, медпункты и пр.) производится от максимального пребывания рабочих в смену.

- Рабочие 84,5 К*84,5/100=21

Требуемую площадь $F_{тр}$ временных помещений определяют по формуле

$$F_{тр} = N \cdot F_n, \quad (5.5)$$

где N – общая численность рабочих (работающих), чел;
 F_n – норма площади, m^2 , на одного рабочего (работающего).
 Для расчета принимаем максимально загруженную смену 80%.
 Расчет сводим в таблицу 5.1.

Таблица 5.1 – Площади временных зданий

№п/п	Наименование помещения	Кол-во человек	Площадь, м2		Принятый тип бытового помещения	Площадь м2		кол-во зданий
			на одного человека	расчетная		одного здания	всех зданий	
1	Гардеробная	24	0,9	21,6	инвентарный 6х4х3	24	24	1
2	Душевая	21	0,3	6,3	инвентарный 3х3х3	9	9	1
3	Сушильня	24	0,2	4,8	инвентарный 6х3х3	18	18	1
4	Помещение для обогрева	21	0,5	10,5	инвентарный 6х3х3	18	18	1
5	Столовая	21	0,25	5,25	инвентарный 6х3х3	18	18	1
6	Туалет	29	0,03	0,87	Сборно-разборное	6,72	6,72	1
7	Прорабская	3	4,8	14,4	инвентарный 6х3х3	18	18	1

На строительной площадке рекомендуется установить временные инвентарные бытовые помещения по типовому проекту «Энергетик».

Количество временных зданий может быть увеличено, их следует расположить на запроектированной площадке, представленной в графической части.

5.1.5.6 Проектирование складских помещений и площадок

Необходимый запас материалов на складе определяется по формуле

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

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

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

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

K_1 – коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

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

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

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

где $P_{\text{скл}}$ – расчетный запас материала (м², м³, шт);

q – норма складирования площади пола с учётом проездов и проходов.

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

Расчеты сводим в таблицу 5.2.

Таблица 5.2 – Ведомость подсчетов площадей складов

Наименование изделий, материалов и конструк.	Продолжительность периода T, дн.	Ед. изм.	Потребность		Коэфф.		Запас материал. дн.		Количество материалов на складе $P_{\text{скл}}$	Площадь склада	
			Общая на расчетный период $P_{\text{общ}}$	Суточная $\frac{P_{\text{общ}}}{T}$	K_1	K_2	Нормативный $T_{\text{н}}$	Расчетный $T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2$		Нормативная площадь q , м ²	Полезная площадь F , м ²
Кирпич	22	м ³	3,6	0,16	1,1	1,3	12	17,16	2,81	2,2	6,2
Арматура	17,5	т	4	0,23	1,1	1,3	12	17,16	3,92	3,2	12,6
Перемычки	6,2	м ²	2,1	0,34	1,1	1,3	12	17,16	5,81	4,2	24,4

Итого: навесы – 43,1 м²

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

5.1.5.7 Потребность в электроэнергии

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Данные подсчетов требуемых мощностей приведены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Ведомость подсчетов требуемых мощностей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм.	Коэф. спроса, K_c	$\cos \varphi$	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители						
Лебедка	шт	3	10	0,1	0,5	6,00
Сварочный аппарат	шт	2	20	0,35	0,7	14,29
Насос	шт	3	5,5	0,65	0,8	13,41
Мелкие строительные механизмы	шт	5	7	0,15	0,55	9,55
Растворомешалка	шт	2	22	0,15	0,55	12,00
Компрессор	шт	2	15	0,55	0,8	20,63
Внутреннее освещение						
Отделочные работы	м ²	766,08	0,015	0,8	1	9,19
Складская площадь	м ²	49,8	0,003	0,8	1	0,12
Окончание таблицы 5.3						
Прорабская	м ²	18	0,015	0,8	1	0,22
Душевые и уборные	м ²	36	0,003	0,8	1	0,09
Помещение приема пищи, гардеробная	м ²	36	0,003	0,8	1	0,09

Наружное освещение						
Территория строительства	м ²	5417,71	0,002	1	1	10,84
Проходы и проезды						
Проходы и проезды	км	0,2	0,005	1	1	0,04
Общая требуемая мощность $96,44 \times 1,05 = 101,26$ кВт						

Требуемая мощность $P = 101,26$ кВт.

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

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле

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

где P – мощность;

E – освещенность;

S – площадь, подлежащая освещению;

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

Для освещения используем ПЗС-45 мощностью $P=0,3$ Вт/м².

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

Освещенность $E = 2$ лк.

Площадь, подлежащая освещению $S = 5417,17$ м².

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 5417,17}{1000} = 3,25.$$

Принимаем для освещения строительной площадки 4 прожектора.

В качестве ЛЭП принимаются воздушные линии электропередач.

5.1.5.8 Временное водоснабжение строительной площадки

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

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

где $Q_{\text{пр}}$ – расхода воды на производственные нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{п.г.}}$ – расхода воды для пожаротушения.

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

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

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

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

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

$T = 8 \text{ ч}$ – число часов в смене;

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

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{500 \cdot 1 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,031 \text{ л/сек.}$$

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

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

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

$\Pi_{\text{р}}$ – численность работающих в наиболее загруженную смену ($17 \cdot 0,7 + 3 \cdot 0,8 = 15 \text{ чел}$);

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

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

$\Pi_{\text{д}} = 15$ – численность пользующихся душем (до 80 % $\Pi_{\text{р}}$);

$t_1 = 45 \text{ мин}$ – продолжительность использования душевой установки;

$t = 8 \text{ ч}$ – число часов в смене.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 15 \cdot 2}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 15}{60 \cdot 45} = 0,182 \text{ л/сек.}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пож}} = 5 \text{ л/сек}$ определен в соответствии с СП 8.13130.2020 «Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения».

Находим расчетный расход воды, получаем

$$Q_{\text{тр}} = 0,031 + 0,182 + 5 = 5,213 \text{ л/сек.}$$

По расчетному расходу воды определяем необходимый диаметр водопровода по формуле

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

$$D = 63,25 \cdot \sqrt{\frac{5,213}{3,14 \cdot 2}} = 57,64 \text{ мм.}$$

По ГОСТ 10704-91 «Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент», принимаем трубы с наружным диаметром 60 мм.

5.1.5.9 Потребность в сжатом воздухе

Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле:

$$Q = 1,4 \cdot \sum q \cdot K_0,$$

где $\sum q$ – общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

K_0 – коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента – 0,9.

$$Q = 1,4 \cdot 3000 \cdot 0,9 = 3700 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

5.1.5.10 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

При производстве строительного-монтажных работах необходимо соблюдать требования СП 48.13330.2019 «Организация строительства», СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», правил по охране труда в строительстве, утверждённых приказом Минтруда России от 01.06.2015 N 336н.

Лица, допускаемые к участию в производственных процессах, должны иметь профессиональную подготовку, в том числе по безопасности труда, соответствующую характеру работ.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц. Запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей на этажах, над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов конструкций или оборудования. Следует установить опасные зоны для людей, в пределах которых постоянно действует или потенциально могут действовать опасные производственные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности, надписями установленной формы и ограждены в установленном порядке согласно ГОСТ 23407-78 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия».

Знаки должны быть снабжены поясняющими надписями в соответствии с ГОСТ Р 12.4.026-2001 «ССБТ. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

Обеспечение противопожарной безопасности на строительной площадке должно осуществляться в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности». Мероприятия по пожарной безопасности при производстве строительных работ должны быть разработаны в проекте производства работ. Приказом по строительной организации должно быть назначено лицо, ответственное за соблюдение требований пожарной безопасности на строительной площадке и местах производства работ.

Пожарная безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах должна обеспечиваться в соответствии с требованиями Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Строительная площадка, участки работ, рабочие места, проезды и проходы, в тёмное время суток должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014 «Строительство. Нормы освещения строительных площадок» табл. 1.

Хранение горюче-смазочных материалов на территории строительной площадки не предусмотрено. Заправка механизмов должна осуществляться централизованно.

Работники должны быть обеспечены СИЗ и СИЗОД в соответствии с действующими нормативами.

5.1.5.11 Мероприятия по охране объекта

Охрана строительных объектов включает в себя предупреждение хищений

строительных материалов, инструментов и техники (как посторонними лицами, так и персоналом подрядчиков), пресечение несанкционированного доступа на площадку, предотвращение несчастных случаев в период строительства.

Для выполнения задач безопасности объекта в период строительства охранное

предприятие должно реализовать ряд мероприятий, включающих в себя:

- круглосуточное присутствие на объекте;
- патрулирование территории по всему периметру;
- осуществление контроля за целостностью заборов, ограждений, решеток и щитов в оконных проемах;
- организацию контрольно-пропускного режима;
- проверку сопроводительной документации при въезде и выезде грузового транспорта со строительного объекта;
- видеонаблюдение;
- контроль сохранности пломб и опечатывающих материалов во время бездействия техники;
- сдачу и прием дежурного поста по соответствующему акту с перечислением всех материальных и технических ценностей, расположенных на охраняемом участке;

- вызов группы экстренного реагирования в случае выявления опасности или правонарушений;
- вызов пожарных и коммунальных служб при возникновении возгораний или иных аварийных ситуаций на объекте.

5.1.5.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При строительстве данного объекта необходимо осуществлять мероприятия по охране окружающей природной среды.

Процесс строительства не должен оказывать негативного воздействия на близлежащие территории.

С целью снижения отрицательного воздействия строительного производства на окружающую среду и создание наиболее благоприятных условий для трудящихся на строительной площадке в проекте предусматривается выполнение следующих мероприятий:

- в летний период времени все автодороги и площадки дорожного типа должны регулярно поливаться водой;

- при уборке помещений, заканчиваемых строительством, отходы и мусор должны удаляться с обязательным использованием закрытых лотков и бункеров-накопителей, предотвращающих запыление территории, и вывозится автотранспортом на близлежащие свалки;

- с целью уменьшения шума от производства строительных работ запрещается работа механизмов в холостую.

Работу строительной техники, создающую шум и вибрацию осуществлять с 8 до 22 часов.

Источником загрязнения атмосферы на стройплощадке является строительная техника. Настоящие мероприятия по охране окружающей среды предусматривают охрану воздушной среды, борьбу с шумом, охрану и рациональное использование воды, земли, почвенно-растительного слоя, минеральных и органических ресурсов.

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства определена на основании СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел Е, пункт 18 «Кафе и закусочные, в том числе и специализированные». Здание со сборным каркасом, кирпичными стенами, на 25-30 посадочных мест, продолжительность строительства - 5 мес.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на общестроительные работы

В данной работе был составлен локальный сметный расчет на общестроительные работы.

Основным методическим документом в строительстве выступает Методика утверждена Приказом Минстроя России от 04.08.2020 N 421/пр. [61], которая содержит общие положения по ценообразованию и конкретные рекомендации по составлению всех форм сметной документации на разные виды работ.

При применении этого метода величина прямых затрат, определенная в базисных ценах на основании федеральных единичных расценок (ФЕР), переводится в текущий уровень путем использования текущих индексов цен.

Индексы дифференцированы по видам строительства и регионам; разрабатываются Федеральным центром ценообразования в строительстве Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации.

Сметная стоимость пересчитывается в текущие цены по состоянию на I квартал 2023 года с использованием индекса изменения к ФЕР для Калужской области для прочих объектов, согласно письму Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 12381-ИФ/09 от 10.03.2023 г. [62]:

- оплата труда 30,05;
- материалы, изделия и конструкции 7,82;
- эксплуатация машин и механизмов 11,69.

Накладные расходы определены в соответствии с [63] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ и составила.

Сметная прибыль определена в соответствии с [64] в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительного-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

- 1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для зданий гражданского строительства – 1,8 % [65, прил.1. пн.50]
- 2) Дополнительные затраты на производство строительного – монтажных работ в зимнее время для зданий общественного назначения – 3 % [66, прил.1, пн.85].
- 3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непромышленного назначения – 2% [61, пн. 179а].

Налог на добавленную стоимость составляет 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Локальный сметный расчет на общестроительные работы приведен в приложении А.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на общестроительные работы по разделам локального сметного расчета в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам

Наименование разделов ЛСР	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Земляные работы	5 825,78	112 654,00	0,26
Устройство фундаментов	335 961,65	2 829 875,00	6,56
Каркас	745 395,40	7 950 770,00	18,44
Наружные стены	1 092 515,64	10 328 231,00	23,95
Оконные и дверные блоки	257 019,38	2 200 444,00	5,10
Кровля	289 445,95	2 752 228,00	6,38
Полы	477 294,09	4 744 630,00	11,00
Потолки	166 568,41	2 676 949,00	6,21
Лимитированные затраты	234253,22	2 335 270,00	5,42
НДС	720855,90	7 186 211,40	16,67
Итого	4325135,42	43 117 268,40	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам.

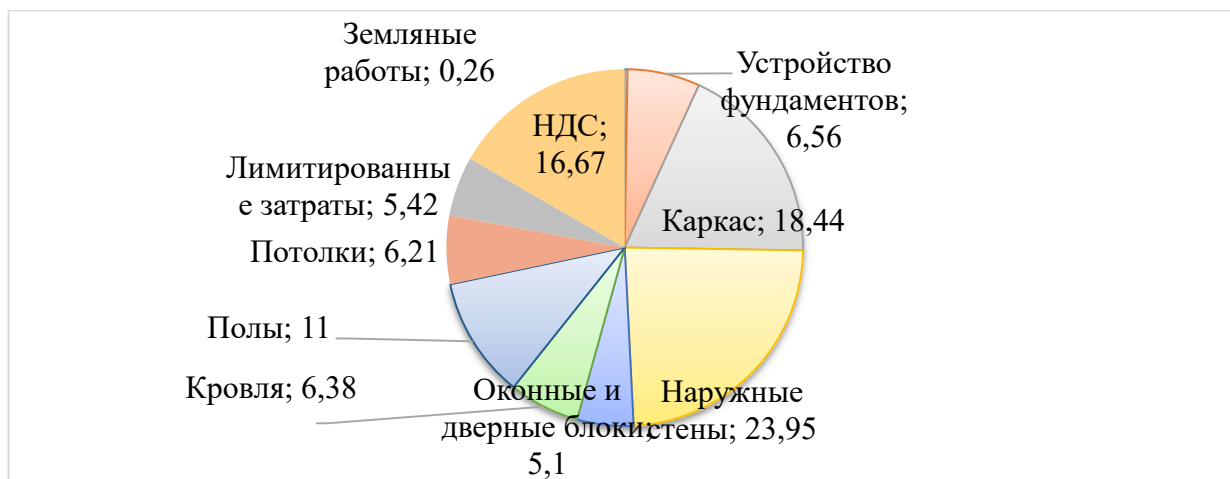


Рисунок 6.1– Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам, %

На рисунке 6.2 отображена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в виде гистограммы.

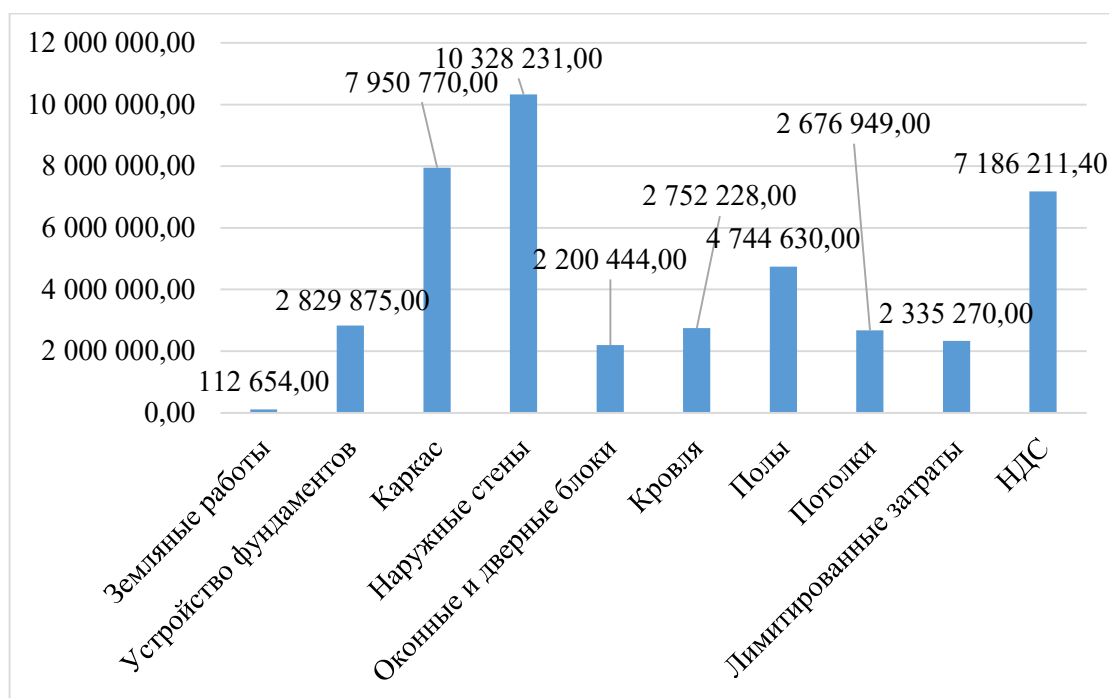


Рисунок 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам в рублях

Таким образом, в результате анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по разделам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на устройство стен – 23,95 % (10 328 231,00руб.), а наименьший на устройство земляных работ – 0,26 % (112 654,00 руб.).

Приведен анализ структуры сметной стоимости общестроительных работ по составным элементам в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

Элементы	Сумма, руб.		Удельный вес, %
	Базисный уровень	Текущий уровень	
Прямые затраты, всего	3 161 385,69	27 370 815,00	63,48
в том числе			
материалы	2 934 199,55	22 726 966,00	52,71
машины и механизмы	111 055,09	1 160 345,00	2,69
основная заработная плата	116 131,05	3 483 504,00	8,08
Накладные расходы	135 166,14	4 033 786,00	9,36
Сметная прибыль	73 474,47	2 191 186,00	5,08
Лимитированные затраты	234 253,22	2 335 270,00	5,42
НДС	720 855,90	7 186 211,40	16,67
Всего	4 325 135,42	43 117 268,40	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам

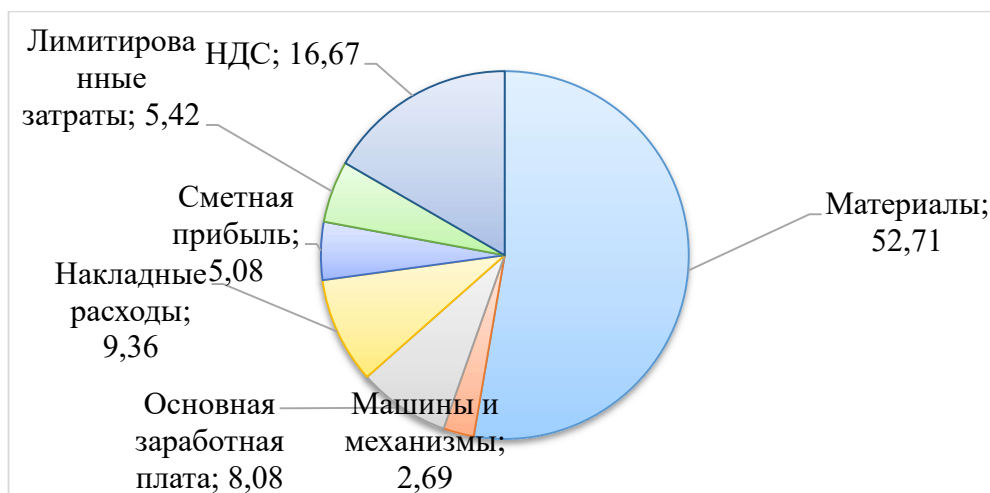


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам, %

На рисунке 6.4 отображена структура локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам в виде гистограммы.

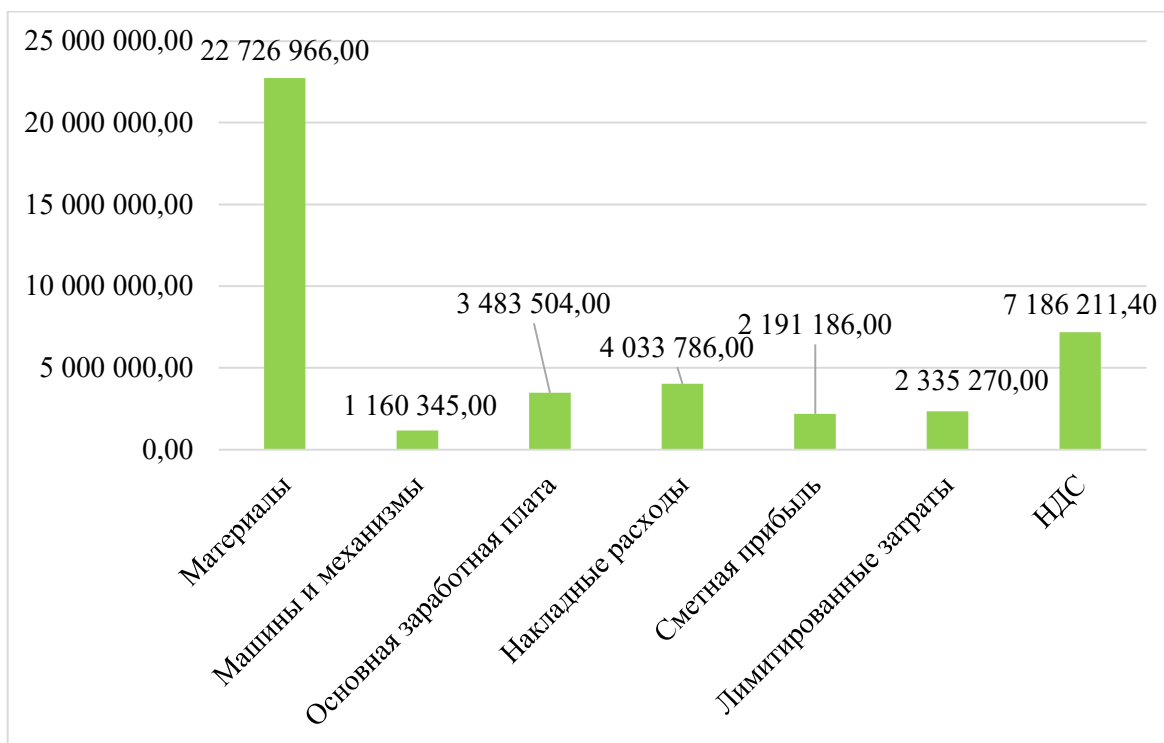


Рисунок 4.4 – Структура локального сметного расчета по составным элементам в рублях

На основе анализа структуры локального сметного расчета на общестроительные работы по составным элементам можно сделать вывод, что наибольший удельный вес 52,71 % (22 726 966,00 руб.) в рассматриваемом локальном сметном расчете приходится на строительные материалы, которые

являются составной частью прямых затрат, наименьший 2,69 % (1 160 345,00 руб.) – на затраты, связанные с машинами и механизмами.

6.2 Техничко-экономические показатели проекта

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса о целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства. Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки	м ²	427,4
Этажность	эт.	2
Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	3,3-3,6
Строительный объем здания	м ³	4000,0
- в т. числе подземная часть	м ³	1250,0
Общая площадь	м ²	1065,3
- в т. числе подвала	м ²	343,3
Полезная площадь	м ²	881,0
Расчетная площадь	м ²	605,7
Планировочный коэффициент		0,83
Объемный коэффициент		3,75
2. Параметры застройки земельного участка		
Площадь участка	га	0,12
Площадь застройки	га	0,043
Площадь проездов и площадок	га	0,02
Площадь озеленения	га	0,02
Площадь неиспользуемой территории	га	0,037
Коэффициент застройки		0,36
3. Стоимостные показатели		
Сметная стоимость общестроительных работ	руб.	43 117 268,40
Сметная стоимость 1 м ² общей площади общестроительных работ	руб.	40474,30
Сметная стоимость 1 м ² полезной площади общестроительных работ	руб.	48941,28

Окончание таблицы 6.3

Сметная стоимость 1 м ³ строительного объема общестроительных работ	руб.	10779,32
4. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ	чел.-ч	14 049,18

Нормативная выработка на 1 чел.-ч	руб/чел.-ч	3069,02
5. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	5

Планировочный коэффициент определяется по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{пол}}{S_{общ}}, \quad (6.1)$$

где $S_{пол}$ – полезная площадь;
 $S_{общ}$ – общая площадь;

$$K_{пл} = \frac{881,0}{1065,3} = 0,83.$$

Объемный коэффициент определяется по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}}, \quad (6.2)$$

где $S_{общ}$ – общая площадь;
 $V_{общ}$ – объем здания;

$$K_{об} = \frac{4000,0}{1065,3} = 3,75.$$

Коэффициент застройки определяется по формуле

$$K_3 = \frac{S_3}{S_{уч}}, \quad (6.3)$$

где S_3 – площадь застройки;
 $S_{уч}$ – площадь участка;

$$K_3 = \frac{0,043}{0,12} = 0,36.$$

Сметная стоимость 1 м² общей площади рассчитана по формуле

$$C_{1м^2(общ)} = \frac{C}{S_{общ}}, \quad (6.4)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{общ}$ – общая площадь здания.

$$C_{1м^2(общ)} = \frac{43\,117\,268,40}{1065,3} = 40474,30 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость 1 м² полезной площади помещений рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^2(\text{пол})} = \frac{C}{S_{\text{пом}}}, \quad (6.5)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 $S_{\text{пом}}$ – полезная площадь помещений.

$$C_{1\text{м}^2(\text{пол})} = \frac{43\,117\,268,40}{881,0} = 48941,28 \text{ руб.}$$

Сметная стоимость 1 м³ объема рассчитана по формуле

$$C_{1\text{м}^3(\text{об})} = \frac{C}{V}, \quad (6.6)$$

где C – сметная стоимость строительства,
 V – объем здания.

$$C_{1\text{м}^3(\text{об})} = \frac{43\,117\,268,40}{4000,0} = 10779,32 \text{ руб.}$$

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{\text{ТЗО}_{\text{см}}}, \quad (6.7)$$

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

$$B = \frac{43\,117\,268,40}{14\,049,18} = 3069,02 \text{ руб/чел.-ч.}$$

Нормативная продолжительность строительства принимается по СНиП 1.04.03-85* [68].

Таким образом, технико-экономические показатели имеют положительный результат и свидетельствуют о целесообразности строительства объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа на тему «2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва-Калуга» разработана с заданием на ВКР выполнено в полном объеме в соответствии с учебной программой.

В архитектурно-строительном разделе были разработаны объемно-планировочные и конструктивные решения.

В расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет сборной железобетонной лестницы и колонны.

В разделе проектирования оснований и фундаментов был выполнен расчет и сравнение фундамента из забивных свай и столбчатый фундамент. Окончательным вариантом из-за грунтовых условий был принят свайный фундамент.

В разделах технология и организация строительного производства разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия. Составлен график производства работ. Составлен календарный график производства работ, приведены основные технико-экономические показатели. Также в разделе разработан объектный строительный генеральный план на возведение здания с привязкой грузоподъемных механизмов, определения опасных зон крана, запроектированы склады, временная дорога, бытовой городок, размещением временных инженерных коммуникаций.

В экономической части проекта рассчитана локальная смета на общестроительные работы. Сметная стоимость общестроительных работ составила 43 117 268,40 руб.

В квалификационной работе разработаны мероприятия по обеспечению соблюдения всех требований охраны труда и техники безопасности в соответствии с нормативными документами.

Выпускная квалификационная работа разработана на основании действующих нормативных документов, справочной и учебной литературы. В итоге получен проект, разделы которого охватывают все основные вопросы реального проектирования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию (с изменениями на 27 мая 2022 года) - Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87.// Российская газета – 2008 г.
- 2 Федеральный закон Российской Федерации от 30.12.2009 г. №384-ФЗ Технический регламент о безопасности зданий и сооружений/Государственная Дума Российской Федерации. – М.: Российская газета, №255, 2009.
- 3 Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2004 г. №190-ФЗ Градостроительный кодекс Российской Федерации/Государственная Дума Российской Федерации. – М: Российская газета, №290, 2004.
- 4 Федеральный закон от 22.07.2008 г. №123-ФЗ Технический регламент о требованиях пожарной безопасности/Государственная Дума Российской Федерации. – М.: Российская газета, №163, 2008.
- 5 Федеральный закон 21.07.1997 г. №116-ФЗ О промышленной безопасности опасных производственных объектов/Государственная Дума Российской Федерации. – М.: Российская газета, №145, 1997.
- 6 СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям (с Изменением N 1) – Введ.
- 7 ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 01.01.2021. – Москва: Стандартинформ, 2020. – 59 с.
- 8 ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-2011; введ. 01.06.2019. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 45 с.
- 9 СТУ 7.5-07-2021 «Общие требования к построению, изложению и оформлению документов учебной деятельности» – Введ. 20.12.2021. – Красноярск: ИПК СФУ, 2021. – 61 с.
- 10 СП 131.13330.2020 Строительная климатология СНиП 23-01-99*. – Введ. 25.06.2021. – Москва: Стандартинформ, 2021 г. – 120 с.
- 11 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
- 12 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ. 04.06.2017. – Москва: Минрегион РФ, 2017. – 96 с.
- 13 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* – Введ. 25.11.2018. – Москва: Стандартинформ, 2018 г. – 73 с.
- 14 ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения (Переиздание) – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 20 с.

- 15 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 (с Изменениями N 1, 2). – Введ 01.12.2017 г. – Москва: Стандартинформ, 2017 г. – 51 с.
- 16 СП 29.13330.2011 Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88 (с Изменениями N 1, 2) – Введ 20.05.2011 г. – Москва: Минрегион России, 2011 год – 68 с.
- 17 СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95* (с Изменением N 1) – Введ 08.05.2017 г. – Москва: Минстрой России, 2020 г. – 121 с.
- 18 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3) – Введ 17.06.2017 г. – Москва: Стандартинформ, 2017 г.– 228 с.
- 19 СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2) – Введ. 28.08.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017 г – 118 с.
- 20 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009/Минрегион России. – М.: Минстрой России, 2014. – 24 с.
- 21 СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*/Минрегион России. – М.: Минрегион России, 2012.
- 22 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001/Минстрой России. – М.: Стандартинформ, 2017.
- 23 СП 468.1325800.2019 Бетонные и железобетонные конструкции. Правила обеспечения огнестойкости и огнесохранности/Минстрой России. – М.: Официальный сайт Минстроя России www.minstroyrf.ru по состоянию на 27.03.2020 г.
- 24 Насонов С. Б. Руководство по проектированию и расчету строительных конструкций. В помощь проектировщику [Текст] / С. Б. Насонов. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: АСВ, 2017. - 816 . с. : ил. - АБ-10 экз.
- 25 Примеры расчета строительных конструкций и систем в программном комплексе Лира 9.2: метод. указания / авт.-сост. Е. Н. Южакова; Фед. агентство по образованию. – Нижний Тагил: НТИ(ф) УГТУ- УПИ, 2009. – 100 с.
- 26 СП 63.13330.2018 Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения». – Дейст. 20.06.2019 – Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019 год – 179с.
- 27 СП 45.13330.2017 Земляные сооружения, основания и фундаменты – Дейст. 28.08.2017 – Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2017 год – 179с.
- 28 ГОСТ 26633-2015 Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. – Дейст. 01.04.2016 г.– Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019 год – 15 с.
- 29 СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Свод правил. – М.:

Минстрой России, 2017. – 117с.

30 СП 56.13330.2021. Производственные здания. Свод правил. – М.: Минрегион России, 2021. – 28с.

31 Яковлева, Маргарита Викторовна. Строительные конструкции. Подготовка, усиление, защита от коррозии [Текст]: учеб. пособие для вузов / М. В. Яковлева, Е. А. Фролов, А. Е. Фролов. - Москва : Форум, 2018. - 207, [1] с. : ил. - (Высшее образование. Бакалавриат). - Библиогр.: с. 203-204 (34 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-91134-928-8 – АБ (3 экз.)

32 СП 2.13130.20120. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. Свод правил. – М.: МЧС России; ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2019. – 46с.

33 СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Свод правил. – М.: Минрегион России, 2012. – 140с.

34 Справочник проектировщика. Металлические конструкции. Под ред. Н.П. Мельникова, М., Стройиздат 1980 г. -778 с.

35 СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы. Свод правил. – М. : ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2019. – 87с.

36 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03 –85. – Взамен СП 24.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 86с.

37 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01 –83. – Взамен СП 22.13330.2011; введ. 17.06.2017. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 226с.

38 СП 50 –101 –2004 Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий сооружений /Госстрой России. – М: ГУП ЦПП, 2005. – 130с.

39 Козаков, Ю.Н. Проектирование фундаментов неглубокого заложения: метод.указания к курсовому и дипломному проектированию / Ю.Н.Козаков, Г.Ф.Шишканов. - Красноярск: КрасГАСА, 2003. – 60с.

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

41 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО

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

43 Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.

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

- 45 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. МДС 12-46.2008. – М.: ЦНИИОМТП, 2009
- 46 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
- 47 Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружения. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.
- 48 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
- 49 Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.
- 50 СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 23.07.2010. – М.: ОАО ФГУ ЦОТС, 2010.
- 51 СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2019. – М.: ОАО ЦПП, 2019.
- 52 Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.
- 53 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
- 54 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II - М.: ДЕАН, 2013. - 193 с.
- 55 Правила по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Минтруда России от 01.06.2015 г. № 336н
- 56 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. –Введ. 01.07.2007.
- 57 СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. - Введ. 11.06.2003 г. - М.: Федеральный центр госсанэпирнадзора Минздрава России, 2003. -60 с.
- 58 ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» - ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок», 01.07.2015.
- 59 СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01.89*. - Введ. 01.07.2017 г. -М.: ОАО «ЦПП», 2011. -98 с
- 60 ГОСТ Р 58967-2020 «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия» - Введ. 01.07.1979 - М.:ГлаваПУ г. Москвы, Госстрой СССР.
- 61 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. – Введ. 2020-08-04 – Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ.

62 Письмо Минстроя России № 12381-ИФ/09 от 10.03.2023 г. «О рекомендуемой величине индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2023 года, в том числе величине индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ» - 29 стр.

63 Методика по разработке и применению нормативов накладных расходов при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 21.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 812/пр – 34 стр.

64 Методика по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства – Введ. 11.12.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 774/пр – 23 стр.

65 Методика определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства – Введ. 19.06.2020 г.; М.: Минстрой РФ № 332/пр – 20 стр.

66 Методика определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время – Введ. 25.05.2021 г.; М.: Минстрой РФ № 325/пр – 57 стр.

67 Налоговый кодекс Российской Федерации. Глава 2. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 28.05.2022) // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

68 СНиП 1.04.03-85* Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1991 г.; Госстрой СССР - М.: АПП ЦИТП.

Приложение А

Таблица А.1 – Экспликация помещений первого этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещений
101	Теплый тамбур	11,8	
102	Вестибюль	11,7	
103	Гардероб для посетителей	18,7	
104	Помещение охраны с санузлом	9,8	
105	Лестничная клетка Л1	20,3	
106	Лестничная клетка Л2	20,3	
107	Торговый зал	100,5	
108	Гардероб и комната персонала (женский)	8	
109	Гардероб и комната персонала (мужской)	8	
110	Коридор в служебно-бытовой зоне	15,3	
111	Коридор в складской зоне	16,2	
112	Моечная и кладовая тары	9,1	В4
113	Кладовая инвентаря	7,1	В4
114	Бельевая	7,1	В3
115	Кладовая сухих продуктов	8,3	В3
116	Помещение для приема и подготовки	13,2	В4
117	Коридор	6	
118	Разгрузочная	14,3	
119	Помещение уборочного инвентаря	4,2	В4
120	Санузел с тамбуром для персонала (М)	2,9	
121	Санузел с тамбуром для персонала (Ж)	2,9	

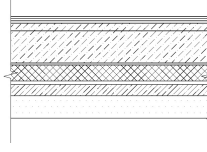
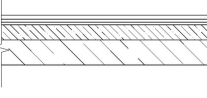
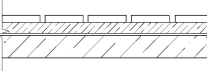
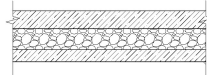
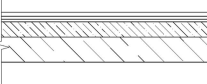
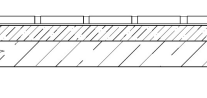
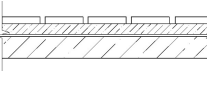
Таблица А.2 – Экспликация помещений второго этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещений
201	Проход к санузлам	11,6	
202	Обеденный зал	100,3	
203	Бар	24,1	
204	Тамбур перед санузлами	4,7	
205	Помещение уборочного инвентаря	3,7	В4
206	Санузел женский	8,8	
207	Санузел мужской	8,4	
208	Санузел ММГН	3,1	
209	Лестничная клетка Л1	20,3	
210	Лестничная клетка Л2	20,3	
211	Тамбур	8,3	
212	Бухгалтерия	18,1	
213	Кабинет директора	26,5	
214	Помещение официантов и барменов	22,4	
215	Раздаточная	6,4	
216	Горячий цех, холодный цех, резка хлеба, моечная кухонного инвентаря	28	В4
217	Моечная столовой посуды	11	Д
218	Доготовочная	5,5	В4
219	Цех обработки зелени	6	В4
220	Коридор	17,5	

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Всего ед. шт	Прим.
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Г 2000x1600 4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁	16	
		Подоконник ПВХ 20x300x1700	16	
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП Г 2300x5250 4М ₁ -8-4М ₁ -8-4М ₁	2	
		Подоконник ПВХ 20x300x5300	2	
В-1		Витраж 2000x8400	2	
В-2		Витраж 2000x5600	1	
1	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 21x10 Г ПРб МдЗ	14	
2	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21x14 О ПРб МдЗ	4	
3	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 21x13 Г ПРб МдЗ	2	
4	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 21x8 Г ПРб МдЗ	5	
5	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 21x9 Г ПРб МдЗ	6	
6	ГОСТ 475-2016	ДС 1 21x7 Г ПР МдЗ	10	
7	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21x13 О ПРб МдЗ	3	
8	ГОСТ 30970-2014	ДНП Оп Бпр ДПр УЗ 2300x1000	2	
9	ГОСТ 30970-2014	ДНП ДП Бпр ДЛ УЗ 2300x1400	3	
10	ГОСТ 30970-2014	ДНП ДП Бпр Дл УЗ 2300x1700	1	
11	ГОСТ 475-2016	ДВ К 2 21x11 Г ПРб МдЗ	2	
12	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 21x8 Г ПРб МдЗ	3	

Таблица А.4 – Экспликация полов

Название помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола	Данные элементы пола	Площадь, м ²
103, 104, 110, 111, 117	1		1. Коммерческий линолеум ПВХ 2. Клей «Полином 105» 3. Грунтовка типа «Аквагрунт» 4. Выравнивающий слой из цементно-песчан. раствора – 30 мм 5. Плита перекрытия	66,0
108, 109, 114, 120, 121	2		1. Керамогранитная плитка на клею – 20 мм 2. Выравнивающий слой из цементно-песчан. раствора – 20 мм 3. Подстилающий слой из бетона В15-30 мм 4. Гидроизоляция «Техноэласт Эпп» - 4 мм 5. Плита перекрытия	28,9
102, 105, 106, 107, 112, 115, 116, 119	3		1. Керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на клею – 20 мм 2. Выравнивающий слой из цементно-песчан. раствора – 20 мм 3. Подстилающий слой из бетона В15-30 мм 4. Гидроизоляция «Техноэласт Эпп» - 4 мм 5. Плита перекрытия	187,6
101, 110, 117	4		1. Бетон кл. В15 – 70 мм 5. Плита перекрытия	33,2
201, 212, 213, 214, 220	5		1. Коммерческий линолеум ПВХ 2. Клей «Полином 105» 4. Выравнивающий слой из цементно-песчан. раствора – 30 мм 5. Плита перекрытия	96,1
202, 203, 209, 210, 211, 216, 218, 219	6		1. Керамогранитная плитка на клею – 20 мм 2. Выравнивающий слой из цементно-песчан. раствора – 20 мм 3. Подстилающий слой из бетона В15-30 мм 4. Гидроизоляция «Техноэласт Эпп» - 4 мм 5. Плита перекрытия	217,5
205, 206, 207, 208, 217	7		1. Керамогранитная плитка с противоскользящей поверхностью на клею – 20 мм 2. Выравнивающий слой из цементно-песчан. раствора – 20 мм 3. Подстилающий слой из бетона В15-30 мм 4. Гидроизоляция «Техноэласт Эпп» - 4 мм 5. Плита перекрытия	41,4

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Приложение № 2
Утверждено приказом № 421 от 4 августа 2020 г. Министра РФ

Наименование программного продукта "ГРАНД-Смета 2021"

трасса Москва-Калуга
(наименование стройки)

2-х этажное монолитно- железобетонное здание общественного питания с магазином
(наименование объекта капитального строительства)

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

на общестроительные работы
(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Основание архитектурные решения
(проектная и (или) иная техническая документация)

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен I квартал 2023 г.

Сметная стоимость	<u>43 117,27</u>	<u>(4325,14)</u> тыс.руб.
<i>в том числе:</i>		
строительных работ	<u>33 595,79</u>	<u>(3370,03)</u> тыс.руб.
монтажных работ	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
оборудования	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.
прочих затрат	<u>0,00</u>	<u>(0)</u> тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих	<u>3 483,50</u>	<u>(116,13)</u> тыс.руб.
Нормативные затраты труда рабочих	<u>12 977,78</u>	чел.час.
Нормативные затраты труда машинистов	<u>1 071,40</u>	чел.час.
Расчетный измеритель конструктивного решения		

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество			Сметная стоимость в базисном уровне цен (в текущем уровне цен (гр. 8) для ресурсов, отсутствующих в СНБ), руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
				на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов	на единицу	коэффициенты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Раздел 1. Земляные работы											
1	ФЕР01-01-013-02	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 1 (1-1,2) м3, группа грунтов 2	1000 м3			0,8112					
		1 ОТ					53,82		43,66	30,05	1 312,00
		2 ЭМ					2 238,85		1 816,16	11,69	21 231,00
		3 в т.ч. ОТм					270,00		219,02	30,05	6 582,00
		4 М					4,34		3,52	7,82	28,00
		ЗТ	чел.-ч	6,9		5,59728					
		ЗТм	чел.-ч	20		16,224					
		Итого по расценке					2 297,01		1 863,34		22 571,00
		ФОТ							262,68		7 894,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1 способом	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			241,67		7 262,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1 способом	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			120,83		3 631,00
		Всего по позиции							2 225,84		33 464,00
2	ФЕР01-01-012-01	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью: 2,5 (1,5-3) м3, группа грунтов 1	1000 м3			0,30367					
		1 ОТ					43,06		13,08	30,05	393,00
		2 ЭМ					1 849,43		561,62	11,69	6 565,00
		3 в т.ч. ОТм					212,36		64,49	30,05	1 938,00
		4 М					2,17		0,66	7,82	5,00
		ЗТ	чел.-ч	4,86		1,4758362					
		ЗТм	чел.-ч	15,73		4,7767291					
		Итого по расценке					1 894,66		575,36		6 963,00
		ФОТ							77,57		2 331,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1 способом	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			71,36		2 145,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1 способом	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			35,68		1 072,00
		Всего по позиции							682,40		10 180,00
3	ФЕР01-01-033-02	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	1000 м3			0,91101					
		2 ЭМ					479,33		436,67	11,69	5 105,00
		3 в т.ч. ОТм					93,50		85,18	30,05	2 560,00
		ЗТм	чел.-ч	8,06		7,3427406					
		Итого по расценке					479,33		436,67		5 105,00
		ФОТ							85,18		2 560,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1 способом	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			78,37		2 355,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1 способом	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			39,18		1 178,00
		Всего по позиции							554,22		8 638,00
4	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м3			0,15967					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1 ОТ					729,00		116,40	30,05	3 498,00
		ЗТ	чел.-ч	97,2		15,519924					
		Итого по расценке					729,00		116,40		3 498,00
		ФОТ							116,40		3 498,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			103,60		3 113,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			46,56		1 399,00
		Всего по позиции							266,56		8 010,00
5	ФЕР01-02-061-02	Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и ям, группа грунтов: 2	100 м3			0,4907					
		1 ОТ					729,00		357,72	30,05	10 749,00
		ЗТ	чел.-ч	97,2		47,69604					
		Итого по расценке					729,00		357,72		10 749,00
		ФОТ							357,72		10 749,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.2	НР Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	89		89			318,37		9 567,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.2	СП Земляные работы, выполняемые ручным способом	%	40		40			143,09		4 300,00
		Всего по позиции							819,18		24 616,00
6	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	100 м3			2,4					
		1 ОТ					106,88		256,51	30,05	7 708,00
		2 ЭМ					241,58		579,79	11,69	6 778,00
		3 в т.ч. ОТм					26,36		63,26	30,05	1 901,00
		ЗТ	чел.-ч	12,53		30,072					
		ЗТм	чел.-ч	2,62		6,288					
		Итого по расценке					348,46		836,30		14 486,00
		ФОТ							319,77		9 609,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.1.1	НР Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	92		92			294,19		8 840,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.1.1	СП Земляные работы, выполняемые механизированным способом	%	46		46			147,09		4 420,00
		Всего по позиции							1 277,58		27 746,00
		Итого по разделу 1 Земляные работы :									
		Итого прямые затраты (справочно)							4 185,79		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							787,37		
		Эксплуатация машин							3 394,24		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							431,95		
		Материалы							4,18		
		Строительные работы							5 825,78		
		в том числе:									
		оплата труда							787,37		
		эксплуатация машин и механизмов							3 394,24		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							431,95		
		материалы							4,18		
		накладные расходы							1 107,56		
		сметная прибыль							532,43		
		Итого ФОТ (справочно)							1 219,32		
		Итого накладные расходы (справочно)							1 107,56		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Итого сметная прибыль (справочно)							532,43		
		Итого по разделу 1 Земляные работы							5 825,78		112 654,00
Раздел 2. Устройство фундаментов											
7	ФЕР05-01-027-04	Погружение одиночных составных железобетонных свай длиной: свыше 20 м в грунты группы 2	м3			44,572					
		Объем=1.013*44									
		1 ОТ					39,63		1 766,39	26,52	46 845,00
		2 ЭМ					1 387,27		61 833,40	9,46	584 944,00
		3 в т.ч. ОТм					112,24		5 002,76	26,52	132 673,00
		4 М					351,42		15 663,49	5,73	89 752,00
П,Н	01.7.07.27	Материалы для гидроизоляции стыка	т	0		0					
Н	05.1.05.16	Сваи железобетонные	м3	1,02		45,46344					
П,Н	08.4.01.02	Детали закладные	т	0		0					
		ЗТ	чел.-ч	4,06		180,96232					
		ЗТм	чел.-ч	8,31		370,39332					
		Итого по расценке					1 778,32		79 263,28		721 541,00
		ФОТ							6 769,15		179 518,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Свайные работы Прил. п.5.1	%	117		117			7 919,91		210 036,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Свайные работы Прил. п.5.1	%	70		70			4 738,41		125 663,00
		Всего по позиции							91 921,60		1 057 240,00
8	ФССЦ-05.1.05.16-0011	Сваи железобетонные (Свайные работы)	м3			45,46	1 954,90		88 869,75	5,73	509 224,00
		Всего по позиции							88 869,75		509 224,00
9	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки	100 м3			0,02816					
		Объем=(1,6*1,6*0,1*11) / 100									
		1 ОТ					1 053,00		29,65	30,05	891,00
		2 ЭМ					1 566,06		44,10	11,69	516,00
		3 в т.ч. ОТм					244,39		6,88	30,05	207,00
		4 М					909,27		25,61	7,82	200,00
Н	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	102		2,87232					
		ЗТ	чел.-ч	135		3,8016					
		ЗТм	чел.-ч	18,12		0,5102592					
		Итого по расценке					3 528,33		99,36		1 607,00
		ФОТ							36,53		1 098,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве Прил. п.6	%	102		102			37,26		1 120,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве Прил. п.6	%	58		58			21,19		637,00
		Всего по позиции							157,81		3 364,00
10	ФССЦ-04.1.02.05-0001	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В3,5 (М50) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			2,87232	545,60		1 567,14	7,82	12 255,00
		Всего по позиции							1 567,14		12 255,00
11	ФЕР06-01-001-23	Устройство ленточных фундаментов: железобетонных при ширине по верху более 1000 мм	100 м3			0,22528					
		Объем=(1,6*1,6*0,8*11) / 100									
		1 ОТ					2 303,60		518,96	30,05	15 595,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2 ЭМ					3 175,19		715,31	11,69	8 362,00
		3 в т.ч. ОТм					356,81		80,38	30,05	2 415,00
		4 М					3 968,37		893,99	7,82	6 991,00
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		22,86592					
H	08.4.03.03	Арматура	т	6,6		1,486848					
		ЗТ	чел.-ч	260		58,5728					
		ЗТм	чел.-ч	26,73		6,0217344					
		Итого по расценке					9 447,16		2 128,26		30 948,00
		ФОТ							599,34		18 010,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			611,33		18 370,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			347,62		10 446,00
		Всего по позиции							3 087,21		59 764,00
12	ФССЦ-04.1.02.05-0008	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В22,5 (М300)	м3			22,86592	700,00		16 006,14	7,82	125 168,00
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							16 006,14		125 168,00
13	ФССЦ-08.4.03.04-0001	Сталь арматурная, горячекатаная, класс А-I, А-II, А-III	т			22,86592	5 650,00		129 192,45	7,82	1 010 285,00
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							129 192,45		1 010 285,00
14	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	100 м2			0,95					
		1 ОТ					201,61		191,53	30,05	5 755,00
		2 ЭМ					71,64		68,06	11,69	796,00
		3 в т.ч. ОТм					2,32		2,20	30,05	66,00
		4 М					62,75		59,61	7,82	466,00
H	01.2.01.02	Битум	т	0,016		0,0152					
H	01.2.03.03	Мастика	т	0,24		0,228					
		ЗТ	чел.-ч	21,2		20,14					
		ЗТм	чел.-ч	0,2		0,19					
		Итого по расценке					336,00		319,20		7 017,00
		ФОТ							193,73		5 821,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.8	НР Конструкции из кирпича и блоков	%	110		110			213,10		6 403,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.8	СП Конструкции из кирпича и блоков	%	69		69			133,67		4 016,00
		Всего по позиции							665,97		17 436,00
15	ФССЦ-01.2.01.02-0001	Битум горячий (Конструкции из кирпича и блоков)	т			0,0152	1 946,91		29,59	7,82	231,00
		Всего по позиции							29,59		231,00
16	ФССЦ-01.2.03.03-0001	Мастика "Ярославна БПХ-1" (Конструкции из кирпича и блоков)	т			0,228	19 578,90		4 463,99	7,82	34 908,00
		Всего по позиции							4 463,99		34 908,00
		Итого по разделу 2 Устройство фундаментов :									
		Итого прямые затраты (справочно)							321 939,16		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							2 506,53		
		Эксплуатация машин							62 660,87		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							5 092,22		
		Материалы							256 771,76		
		Строительные работы							335 961,65		
		в том числе:									
		оплата труда							2 506,53		
		эксплуатация машин и механизмов							62 660,87		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							5 092,22		
		материалы							256 771,76		
		накладные расходы							8 781,60		
		сметная прибыль							5 240,89		
		Итого ФОТ (справочно)							7 598,75		
		Итого накладные расходы (справочно)							8 781,60		
		Итого сметная прибыль (справочно)							5 240,89		
		Итого по разделу 2 Устройство фундаментов							335 961,65		2 829 875,00
Раздел 3. Каркас											
17	ФЕР06-05-001-04	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м3			0,3					
		1 ОТ					9 089,60		2 726,88	30,05	81 943,00
		2 ЭМ					9 600,75		2 880,23	11,69	33 670,00
		3 в т.ч. ОТм					1 342,78		402,83	30,05	12 105,00
		4 М					8 673,21		2 601,96	7,82	20 347,00
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		30,45					
H	08.4.03.03	Арматура	т	8,01		2,403					
		ЗТ	чел.-ч	1040		312					
		ЗТм	чел.-ч	100,08		30,024					
		Итого по расценке					27 363,56		8 209,07		135 960,00
		ФОТ							3 129,71		94 048,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и Прил. п.6 работы в строительстве	%	102		102			3 192,30		95 929,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и Прил. п.6 работы в строительстве	%	58		58			1 815,23		54 548,00
		Всего по позиции							13 216,60		286 437,00
18	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250)	м3			30,45	665,00		20 249,25	7,82	158 349,00
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							20 249,25		158 349,00
19	ФССЦ-08.4.03.03-0003	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			2,403	5 802,77		13 944,06	7,82	109 043,00
		Всего по позиции							13 944,06		109 043,00
20	ФЕР06-08-001-03	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: более 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3			2,64					
		1 ОТ					4 968,00		13 115,52	30,05	394 121,00
		2 ЭМ					2 210,20		5 834,93	11,69	68 210,00
		3 в т.ч. ОТм					340,52		898,97	30,05	27 014,00
		4 М					13 546,48		35 762,71	7,82	279 664,00
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	101,5		267,96					
H	07.3.02.11	Конструкции стальные	т	0,24		0,6336					
H	08.4.03.03	Арматура	т	6,63		17,5032					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ЗТ	чел.-ч	575		1518					
		ЗТм	чел.-ч	25,42		67,1088					
		Итого по расценке					20 724,68		54 713,16		741 995,00
		ФОТ							14 014,49		421 135,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			14 294,78		429 558,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			8 128,40		244 258,00
		Всего по позиции							77 136,34		1 415 811,00
21	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250)	м3			267,96			665,00	7,82	1 393 472,00
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							178 193,40		1 393 472,00
22	ФССЦ-08.4.03.03-0003	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм	т			17,5032		5 802,77		7,82	794 254,00
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							101 567,04		794 254,00
23	ФЕР06-06-002-08	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой: до 6 м, толщиной 200 мм	100 м3			1,37					
<i>Н,Уд</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>20,4</i>		<i>27,948</i>		<i>0,00</i>	<i>0,00</i>		
		1 ОТ					12 585,60		17 242,27	30,05	518 130,00
		2 ЭМ					11 494,77		15 747,83	11,69	184 092,00
		3 в т.ч. ОТм					1 407,37		1 928,10	30,05	57 939,00
		4 М					16 626,73		22 778,62	7,82	178 129,00
<i>Н</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>101,5</i>		<i>139,055</i>					
		ЗТ	чел.-ч	1440		1972,8					
		ЗТм	чел.-ч	104,57		143,2609					
		Итого по расценке					40 707,10		55 768,72		880 351,00
		ФОТ							19 170,37		576 069,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			19 553,78		587 590,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			11 118,81		334 120,00
		Всего по позиции							86 441,31		1 802 061,00
24	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250)	м3			139,055			665,00	7,82	723 128,00
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							92 471,58		723 128,00
25	ФССЦ-08.4.03.03-0003	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 10 мм	т			27,948		5 802,77		7,82	1 268 215,00
		(Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)									
		Всего по позиции							162 175,82		1 268 215,00
Итого по разделу 3 Каркас :											
		Итого прямые затраты (справочно)							687 292,10		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							33 084,67		
		Эксплуатация машин							24 462,99		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							3 229,90		
		Материалы							629 744,44		
		Строительные работы							745 395,40		
		в том числе:									
		оплата труда							33 084,67		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		эксплуатация машин и механизмов							24 462,99		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							3 229,90		
		материалы							629 744,44		
		накладные расходы							37 040,86		
		сметная прибыль							21 062,44		
		Итого ФОТ (справочно)							36 314,57		
		Итого накладные расходы (справочно)							37 040,86		
		Итого сметная прибыль (справочно)							21 062,44		
		Итого по разделу 3 Каркас							745 395,40		7 950 770,00
Раздел 4. Наружные стены											
26	ФЕР08-02-001-01	Кладка стен кирпичных наружных: простых при высоте этажа до 4 м	м3			142,2					
		1 ОТ					37,73		5 365,21	30,05	161 225,00
		2 ЭМ					34,56		4 914,43	11,69	57 450,00
		3 в т.ч. ОТм					5,40		767,88	30,05	23 075,00
		4 М					1,60		227,52	7,82	1 779,00
H	04.3.01.12	Растворы цементно-известковые	м3	0,24		34,128					
H	06.1.01.05	Кирпич керамический или силикатный	1000 шт	0,38		54,036					
		ЗТ	чел.-ч	4,54		645,588					
		ЗТм	чел.-ч	0,4		56,88					
		Итого по расценке					73,89		10 507,16		220 454,00
		ФОТ							6 133,09		184 300,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Конструкции из кирпича и блоков Прил. п.8	%	110		110			6 746,40		202 730,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Конструкции из кирпича и блоков Прил. п.8	%	69		69			4 231,83		127 167,00
		Всего по позиции							21 485,39		550 351,00
27	ФССЦ-04.3.01.12-0005	Раствор кладочный, цементно-известковый, М100 (Конструкции из кирпича и блоков)	м3			34,128		529,41	18 067,70	7,82	141 289,00
		Всего по позиции							18 067,70		141 289,00
28	ФССЦ-06.1.01.05-0001	Кирпич керамический лицевой профильный, размер 250x120x65 мм, марка 75 (Конструкции из кирпича и блоков)	1000 шт			54,036		2 420,00	130 767,12	7,82	1 022 599,00
		Всего по позиции							130 767,12		1 022 599,00
29	ФЕР08-02-007-01	Армирование кладки стен и других конструкций Объем=1,44*2*142,2/0,38/1000	т			1,077726					
H,Уд	08.4.03.02	Горячекатаная арматурная сталь	т	1		1,077726		0,00	0,00		
		1 ОТ						447,82	482,63	30,05	14 503,00
		2 ЭМ						38,27	41,24	11,69	482,00
		3 в т.ч. ОТм						6,36	6,85	30,05	206,00
		ЗТ	чел.-ч	56,4		60,7837464					
		ЗТм	чел.-ч	0,51		0,5496403					
		Итого по расценке					486,09		523,87		14 985,00
		ФОТ							489,48		14 709,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Конструкции из кирпича и блоков Прил. п.8	%	110		110			538,43		16 180,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Конструкции из кирпича и блоков Прил. п.8	%	69		69			337,74		10 149,00
		Всего по позиции							1 400,04		41 314,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30	ФССЦ-08.4.02.03-0021	Каркасы и сетки арматурные плоские, собранные и сваренные (связанные) в арматурные изделия, класс ВР-I, диаметр 4 мм (Конструкции из кирпича и блоков) Объем=1,44*2*142,2/0,38/1000	т			1,077726	8 817,17		9 502,49	7,82	74 309,00
		Всего по позиции							9 502,49		74 309,00
31	ФЕР06-07-001-09	Устройство перемычек Объем=32 / 100	100 м3			0,32					
<i>Н,Уо</i>	<i>08.4.03.03 Арматура</i>		<i>т</i>	<i>11,44</i>		<i>3,6608</i>	<i>0,00</i>		<i>0,00</i>		
		1 ОТ					11 318,40		3 621,89	30,05	108 838,00
		2 ЭМ					7 193,72		2 301,99	11,69	26 910,00
		3 в т.ч. ОТм					896,96		287,03	30,05	8 625,00
		4 М					27 543,12		8 813,80	7,82	68 924,00
<i>Н</i>	<i>04.1.02.05 Смеси бетонные тяжелого бетона</i>		<i>м3</i>	<i>101,5</i>		<i>32,48</i>					
		ЗТ	чел.-ч	1310		419,2					
		ЗТм	чел.-ч	66,73		21,3536					
		Итого по расценке					46 055,24		14 737,68		204 672,00
		ФОТ							3 908,92		117 463,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			3 987,10		119 812,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			2 267,17		68 129,00
		Всего по позиции							20 991,95		392 613,00
32	ФССЦ-04.1.02.05-0001	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В3,5 (М50) (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	м3			32,48	545,60		17 721,09	7,82	138 579,00
		Всего по позиции							17 721,09		138 579,00
33	ФССЦ-08.4.03.03-0001	Сталь арматурная рифленая свариваемая, класс А500С, диаметр 6 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			3,6608	6 213,48		22 746,31	7,82	177 876,00
		Всего по позиции							22 746,31		177 876,00
34	ФЕР15-01-090-01	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м2			5,86					
<i>П,Н,Уо</i>	<i>01.7.15.07-0148</i>	<i>Дюбель-гвозди распорные, с увеличенной прижимной шайбой, для крепления теплоизоляционных материалов к бетону, полнотелому и пустотелому кирпичу, камню, пенобетону, размер 10х200 мм</i>	<i>100 шт</i>	<i>0</i>		<i>0</i>	<i>83,68</i>		<i>0,00</i>		
<i>П,Н,Уо</i>	<i>07.2.06.06</i>	<i>Конструкции металлические и элементы крепежные вентилируемых фасадов</i>	<i>компл</i>	<i>0</i>		<i>0</i>	<i>0,00</i>		<i>0,00</i>		
		1 ОТ					3 219,43		18 865,86	30,05	566 919,00
		2 ЭМ					1 002,23		5 873,07	11,69	68 656,00
		3 в т.ч. ОТм					394,63		2 312,53	30,05	69 492,00
<i>П,Н</i>	<i>01.7.06.14-0027</i>	<i>Лента двухсторонняя</i>	<i>кг</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>07.2.06.06</i>	<i>Панели облицовочные композитные</i>	<i>м2</i>	<i>103</i>		<i>603,58</i>					
<i>Н</i>	<i>12.1.01.03</i>	<i>Материал гидроветрозащитный</i>	<i>м2</i>	<i>103</i>		<i>603,58</i>					
<i>П,Н</i>	<i>12.2.03.15</i>	<i>Утеплитель</i>	<i>м3</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	334,66		1961,1076					
		ЗТм	чел.-ч	34,02		199,3572					
		Итого по расценке					4 221,66		24 738,93		635 575,00
		ФОТ							21 178,39		636 411,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			21 178,39		636 411,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			10 377,41		311 841,00
		Всего по позиции							56 294,73		1 583 827,00
35	ФССЦ-07.2.06.06-0001	Кассеты вальцованные из нержавеющей композитной панели, с раскромом и пескоструйной обработкой, покрытые лаком (Отделочные работы)	м2			603,58	1 251,53		755 398,48	7,82	5 907 216,00
		Всего по позиции							755 398,48		5 907 216,00
36	ФССЦ-12.1.01.03-0001	Гидропрокладка "Барьер", размер: 5x10 мм (Отделочные работы)	м			603,58	10,53		6 355,70	7,82	49 702,00
		Всего по позиции							6 355,70		49 702,00
37	ФССЦ-12.2.05.11-0023	Плиты или маты теплоизоляционные (Отделочные работы) Объем=586*0,1	м3			58,6	542,40		31 784,64	7,82	248 556,00
		Всего по позиции							31 784,64		248 556,00
Итого по разделу 4 Наружные стены :											
		Итого прямые затраты (справочно)							1 042 851,17		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							28 335,59		
		Эксплуатация машин							13 130,73		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							3 374,29		
		Материалы							1 001 384,85		
		Строительные работы							1 092 515,64		
		в том числе:									
		оплата труда							28 335,59		
		эксплуатация машин и механизмов							13 130,73		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							3 374,29		
		материалы							1 001 384,85		
		накладные расходы							32 450,32		
		сметная прибыль							17 214,15		
		Итого ФОТ (справочно)							31 709,88		
		Итого накладные расходы (справочно)							32 450,32		
		Итого сметная прибыль (справочно)							17 214,15		
		Итого по разделу 4 Наружные стены							1 092 515,64		10 328 231,00
Раздел 5. Оконные и дверные блоки											
38	ФЕР10-01-034-06	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 двухстворчатых	100 м2			0,73					
		1 ОТ						1 268,96	926,34	30,05	27 837,00
		2 ЭМ						236,16	172,40	11,69	2 015,00
		3 в т.ч. ОТм						46,96	34,28	30,05	1 030,00
		4 М						6 100,36	4 453,26	7,82	34 824,00
<i>И</i>	<i>11.3.02.03</i>	<i>Блоки оконные пластиковые</i>	<i>м2</i>	<i>100</i>		<i>73</i>					
		ЗТ	чел.-ч	145,19		105,9887					
		ЗТм	чел.-ч	3,94		2,8762					
		Итого по расценке						7 605,48	5 552,00		64 676,00
		ФОТ							960,62		28 867,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			1 037,47		31 176,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			528,34		15 877,00
		Всего по позиции							7 117,81		111 729,00
39	ФССЦ-11.3.02.03-001	Блок оконный из ПВХ-профилей с листовым стеклом и стеклопакетом двусторонний ОПРСЦ 9-12, площадью 1,01 м2 (Деревянные конструкции)	м2			73	723,64		52 825,72	7,82	413 097,00
		Всего по позиции							52 825,72		413 097,00
40	ФЕР10-01-035-01	Установка подоконных досок из ПВХ: в каменных стенах толщиной до 0,51 м Объем=37,8 / 100	100 м			0,378					
		1 ОТ					165,82		62,68	30,05	1 884,00
		2 ЭМ					10,45		3,95	11,69	46,00
		3 в т.ч. ОТм					2,16		0,82	30,05	25,00
		4 М					2 189,21		827,52	7,82	6 471,00
<i>П.Н</i>	<i>11.3.03.01</i>	<i>Доски подоконные ПВХ</i>	<i>м</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>П.Н</i>	<i>11.3.03.14-1000</i>	<i>Заглушки торцевые двусторонние к подоконной доске из ПВХ, белый, мрамор, размеры 40x480 мм</i>	<i>10 шт</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	19,44		7,34832					
		ЗТм	чел.-ч	0,18		0,06804					
		Итого по расценке					2 365,48		894,15		8 401,00
		ФОТ							63,50		1 909,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			68,58		2 062,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			34,93		1 050,00
		Всего по позиции							997,66		11 513,00
41	ФССЦ-11.3.03.01-0005	Доски подоконные из ПВХ, ширина 300 мм (Деревянные конструкции)	м			37,8	36,37		1 374,79	7,82	10 751,00
		Всего по позиции							1 374,79		10 751,00
42	ФЕР09-04-012-01	Установка металлических дверных блоков в готовые проемы	м2			18,17					
		1 ОТ					23,81		432,63	30,05	13 001,00
		2 ЭМ					14,41		261,83	11,69	3 061,00
		3 в т.ч. ОТм					1,97		35,79	30,05	1 075,00
		4 М					25,72		467,33	7,82	3 655,00
<i>П.Н</i>	<i>01.7.04.07</i>	<i>Скобяные изделия</i>	<i>компл</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
<i>Н</i>	<i>07.1.01.03</i>	<i>Блоки дверные металлические</i>	<i>м2</i>	<i>1</i>		<i>18,17</i>					
		ЗТ	чел.-ч	2,4		43,608					
		ЗТм	чел.-ч	0,17		3,0889					
		Итого по расценке					63,94		1 161,79		19 717,00
		ФОТ							468,42		14 076,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.9	НР Строительные металлические конструкции	%	93		93			435,63		13 091,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.9	СП Строительные металлические конструкции	%	62		62			290,42		8 727,00
		Всего по позиции							1 887,84		41 535,00
43	ФССЦ-01.7.04.07-0001	Комплект скобяных изделий для блоков двупольных входных дверей в здание (Строительные металлические конструкции)	компл			-18,17	94,68		-1 720,34	7,82	-13 453,00
		Всего по позиции							-1 720,34		-13 453,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
44	ФССЦ-07.1.01.03-0001	Блок дверной стальной внутренний однополюсный ДСВ, площадь 2,1 м2 (Строительные металлические конструкции)	м2			18,17	1 799,14		32 690,37	7,82	255 639,00
Всего по позиции									32 690,37		255 639,00
45	ФЕР10-01-047-01	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема до 3 м2	100 м2			0,9817					
		1 ОТ					1 763,23		1 730,96	30,05	52 015,00
		2 ЭМ					248,35		243,81	11,69	2 850,00
		3 в т.ч. ОТм					52,23		51,27	30,05	1 541,00
		4 М					9 983,74		9 801,04	7,82	76 644,00
<i>H</i>	<i>11.3.01.02</i>	<i>Блоки дверные входные из поливинилхлоридных профилей</i>	<i>м2</i>	<i>100</i>		<i>98,17</i>					
		ЗТ	чел.-ч	199,01		195,368117					
		ЗТм	чел.-ч	4,33		4,250761					
Итого по расценке									11 995,32		131 509,00
		ФОТ							1 782,23		53 556,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.10	НР Деревянные конструкции	%	108		108			1 924,81		57 840,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.10	СП Деревянные конструкции	%	55		55			980,23		29 456,00
Всего по позиции									14 680,85		218 805,00
46	ФССЦ-11.3.01.02-0001	Блок дверной входной из ПВХ-профилей, с простой коробкой, однополюсный с ключевой фурнитурой, без стеклопакета по типу сэндвич, площадь более 2 м2 (Деревянные конструкции)	м2			98,17	1 499,08		147 164,68	7,82	1 150 828,00
Всего по позиции									147 164,68		1 150 828,00
Итого по разделу 5 Оконные и дверные блоки :											
Итого прямые затраты (справочно)									251 718,97		
в том числе:											
Оплата труда рабочих									3 152,61		
Эксплуатация машин									681,99		
в том числе оплата труда машинистов (ОТм)											
Материалы									247 884,37		
Строительные работы									257 019,38		
в том числе:											
оплата труда									3 152,61		
эксплуатация машин и механизмов									681,99		
в том числе оплата труда машинистов (ОТм)											
материалы									247 884,37		
накладные расходы									3 466,49		
сметная прибыль									1 833,92		
Итого ФОТ (справочно)									3 274,77		
Итого накладные расходы (справочно)									3 466,49		
Итого сметная прибыль (справочно)									1 833,92		
Итого по разделу 5 Оконные и дверные блоки									257 019,38		2 200 444,00
Раздел 6. Кровля											
47	ФЕР12-01-015-01	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой Объем=707 / 100	100 м2			7,07					
		1 ОТ					139,04		983,01	30,05	29 539,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		2 ЭМ					78,45		554,64	11,69	6 484,00
		3 в т.ч. ОТм					3,60		25,45	30,05	765,00
		4 М					1 541,10		10 895,58	7,82	85 203,00
		ЗТ	чел.-ч	15,5		109,585					
		ЗТм	чел.-ч	0,28		1,9796					
		Итого по расценке					1 758,59		12 433,23		121 226,00
		ФОТ							1 008,46		30 304,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			1 099,22		33 031,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			574,82		17 273,00
		Всего по позиции							14 107,27		171 530,00
48	ФЕР12-01-015-02	Устройство пароизоляции: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-015-01	100 м2			7,07					
		Объем=707 / 100									
		1 ОТ					94,94		671,23	30,05	20 170,00
		2 ЭМ					68,32		483,02	11,69	5 647,00
		3 в т.ч. ОТм					3,07		21,70	30,05	652,00
		4 М					1 346,44		9 519,33	7,82	74 441,00
		ЗТ	чел.-ч	10,1		71,407					
		ЗТм	чел.-ч	0,24		1,6968					
		Итого по расценке					1 509,70		10 673,58		100 258,00
		ФОТ							692,93		20 822,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			755,29		22 696,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			394,97		11 869,00
		Всего по позиции							11 823,84		134 823,00
49	ФЕР12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м2			7,8323					
		Объем=783,23 / 100									
		1 ОТ					383,25		3 001,73	30,05	90 202,00
		2 ЭМ					126,92		994,08	11,69	11 621,00
		3 в т.ч. ОТм					10,68		83,65	30,05	2 514,00
		4 М					870,84		6 820,68	7,82	53 338,00
<i>H</i>	<i>12.2.05.05</i>	<i>Плиты теплоизоляционные</i>	<i>м2</i>	<i>103</i>		<i>806,7269</i>					
		ЗТ	чел.-ч	40,3		315,64169					
		ЗТм	чел.-ч	0,83		6,500809					
		Итого по расценке					1 381,01		10 816,49		155 161,00
		ФОТ							3 085,38		92 716,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			3 363,06		101 060,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			1 758,67		52 848,00
		Всего по позиции							15 938,22		309 069,00
50	ФССЦ-12.2.05.03-0001	Плиты минераловатные теплоизоляционные двухслойные, толщина 60-200 мм (Кровли)	м3			161,34	442,54		71 399,40	7,82	558 343,00
		Всего по позиции							71 399,40		558 343,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
51	ФЕР12-01-013-04	Утепление покрытий плитами: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-013-03 Объем=783,23 / 100	100 м2			7,8323					
		1 ОТ					296,71		2 323,92	30,05	69 834,00
		2 ЭМ					121,22		949,43	11,69	11 099,00
		3 в т.ч. ОТм					10,68		83,65	30,05	2 514,00
		4 М					681,39		5 336,85	7,82	41 734,00
H	12.2.05.05	Плиты теплоизоляционные	м2	103		806,7269					
		ЗТ	чел.-ч	31,2		244,36776					
		ЗТм	чел.-ч	0,83		6,500809					
		Итого по расценке					1 099,32		8 610,20		122 667,00
		ФОТ							2 407,57		72 348,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			2 624,25		78 859,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			1 372,31		41 238,00
		Всего по позиции							12 606,76		242 764,00
52	ФССЦ-12.2.05.03-0002	Плиты минераловатные теплоизоляционные двухслойные (ТУ 5762-002-74182181-2007), марки: ТЕХНОРУФ ДВУХСЛОЙНАЯ, толщиной 60-200 мм (Кровли)	м3			121,01	866,48		104 852,74	7,82	819 948,00
		Всего по позиции							104 852,74		819 948,00
53	ФЕР12-01-002-10	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в один слой Объем=783,23 / 100	100 м2			7,8323					
		1 ОТ					79,34		621,41	30,05	18 673,00
		2 ЭМ					13,66		106,99	11,69	1 251,00
		3 в т.ч. ОТм					2,07		16,21	30,05	487,00
		4 М					91,47		716,42	7,82	5 602,00
H	12.1.02.15	Материалы рулонные кровельные для верхнего слоя	м2	116		908,5468					
		ЗТ	чел.-ч	8,44		66,104612					
		ЗТм	чел.-ч	0,16		1,253168					
		Итого по расценке					184,47		1 444,82		25 526,00
		ФОТ							637,62		19 160,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			695,01		20 884,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			363,44		10 921,00
		Всего по позиции							2 503,27		57 331,00
54	ФССЦ-12.1.02.03-0165	Техноласт: Грин ЭПП (Кровли)	м2			908,5468	41,12		37 359,44	7,82	292 151,00
		Всего по позиции							37 359,44		292 151,00
55	ФЕР12-01-004-01	Устройство примыканий рулонных и мастичных кровель к стенам и парапетам высотой: до 600 мм без фартуков Объем=140,4 / 100	100 м			1,404					
		1 ОТ					212,06		297,73	30,05	8 947,00
		2 ЭМ					179,44		251,93	11,69	2 945,00
		3 в т.ч. ОТм					4,64		6,51	30,05	196,00
		4 М					2 316,05		3 251,73	7,82	25 429,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	<i>H</i>	<i>12.1.02.06</i> <i>Материалы рулонные кровельные</i>	<i>м2</i>	<i>252</i>		<i>353,808</i>					
		ЗТ	чел.-ч	23,1		32,4324					
		ЗТм	чел.-ч	0,36		0,50544					
		Итого по расценке					2 707,55		3 801,39		37 321,00
		ФОТ							304,24		9 143,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.12	НР Кровли	%	109		109			331,62		9 966,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.12	СП Кровли	%	57		57			173,42		5 212,00
		Всего по позиции							4 306,43		52 499,00
56	ФССЦ-12.1.02.03-0165	Технозласт: Грин ЭПП (Кровли)	м2			353,808	41,12		14 548,58	7,82	113 770,00
		Всего по позиции							14 548,58		113 770,00
		Итого по разделу 6 Кровля :									
		Итого прямые затраты (справочно)							275 939,87		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							7 899,03		
		Эксплуатация машин							3 340,09		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							237,17		
		Материалы							264 700,75		
		Строительные работы							289 445,95		
		в том числе:									
		оплата труда							7 899,03		
		эксплуатация машин и механизмов							3 340,09		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							237,17		
		материалы							264 700,75		
		накладные расходы							8 868,45		
		сметная прибыль							4 637,63		
		Итого ФОТ (справочно)							8 136,20		
		Итого накладные расходы (справочно)							8 868,45		
		Итого сметная прибыль (справочно)							4 637,63		
		Итого по разделу 6 Кровля							289 445,95		2 752 228,00
Раздел 7. Покрытия											
1 тип											
57	ФЕР11-01-002-01	Устройство подстилающих слоев: песчаных	м3			6,6					
		1 ОТ					25,83		170,48	30,05	5 123,00
		2 ЭМ					27,24		179,78	11,69	2 102,00
		3 в т.ч. ОТм					3,01		19,87	30,05	597,00
		4 М					0,37		2,44	7,82	19,00
	<i>H</i>	<i>02.3.01.02</i> <i>Песок для строительных работ природный</i>	<i>м3</i>	<i>1,12</i>		<i>7,392</i>					
		ЗТ	чел.-ч	2,99		19,734					
		ЗТм	чел.-ч	0,3		1,98					
		Итого по расценке					53,44		352,70		7 244,00
		ФОТ							190,35		5 720,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Покрытия	%	112		112			213,19		6 406,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Покрытия	%	65		65			123,73		3 718,00
		Всего по позиции							689,62		17 368,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
58	ФССЦ-02.3.01.02-0003	Песок для строительных работ природный 50%; обогащенный 50% (Полю)	м3			7,392	54,95		406,19	7,82	3 176,00
		Всего по позиции							406,19		3 176,00
59	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м3			9,9					
		1 ОТ					30,67		303,63	30,05	9 124,00
		2 ЭМ					0,24		2,38	11,69	28,00
		4 М					7,53		74,55	7,82	583,00
<i>H</i>	<i>04.1.02.05</i>	<i>Смеси бетонные тяжелого бетона</i>	<i>м3</i>	<i>1,02</i>		<i>10,098</i>					
		ЗТ	чел.-ч	3,66		36,234					
		Итого по расценке					38,44		380,56		9 735,00
		ФОТ							303,63		9 124,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Полю	%	112		112			340,07		10 219,00
	Прил. п.11										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Полю	%	65		65			197,36		5 931,00
	Прил. п.11										
		Всего по позиции							917,99		25 885,00
60	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250)	м3			10,098	665,00		6 715,17	7,82	52 513,00
		(Полю)									
		Всего по позиции							6 715,17		52 513,00
61	ФЕР06-03-004-12	Армирование подстилающих слоев и набетонок	т			0,75					
		1 ОТ					102,78		77,09	30,05	2 317,00
		2 ЭМ					30,45		22,84	11,69	267,00
		3 в т.ч. ОТм					4,35		3,26	30,05	98,00
		4 М					285,60		214,20	7,82	1 675,00
<i>H</i>	<i>08.4.03.03</i>	<i>Арматура</i>	<i>т</i>	<i>1</i>		<i>0,75</i>					
		ЗТ	чел.-ч	11,6		8,7					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		0,2625					
		Итого по расценке					418,83		314,13		4 259,00
		ФОТ							80,35		2 415,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			81,96		2 463,00
	Прил. п.6										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			46,60		1 401,00
	Прил. п.6										
		Всего по позиции							442,69		8 123,00
62	ФССЦ-08.4.03.01-0011	Проволока арматурная из низкоуглеродистой стали Вр-I, диаметр 4 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			0	8 830,00			7,82	
		Всего по позиции							0,00		0,00
63	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2			0,66					
		1 ОТ					282,66		186,56	30,05	5 606,00
		2 ЭМ					43,61		28,78	11,69	336,00
		3 в т.ч. ОТм					17,15		11,32	30,05	340,00
		4 М					8,54		5,64	7,82	44,00
<i>H</i>	<i>04.3.01.09</i>	<i>Раствор готовый кладочный тяжелый цементный</i>	<i>м3</i>	<i>2,04</i>		<i>1,3464</i>					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		23,496					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		0,8382					
		Итого по расценке					334,81		220,98		5 986,00
		ФОТ							197,88		5 946,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Пола	%	112		112			221,63		6 660,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Пола	%	65		65			128,62		3 865,00
		Всего по позиции							571,23		16 511,00
64	ФССЦ-01.6.03.04-0001	Ковры (готовые на комнату) из линолеума поливинилхлоридного на теплозвукоизолирующей подоснове марок: ПР-ВТ,ВК-ВТ, ЭК-ВТ (Пола)	м2			67,32	75,00		5 049,00	7,82	39 483,00
		Всего по позиции							5 049,00		39 483,00
65	ФССЦ-04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый (Пола)	м3			1,3464	424,88		572,06	7,82	4 474,00
		Всего по позиции							572,06		4 474,00
66	ФЕР11-01-036-01	Устройство покрытий: из линолеума на клее	100 м2			0,66					
		1 ОТ					317,44		209,51	30,05	6 296,00
		2 ЭМ					43,80		28,91	11,69	338,00
		3 в т.ч. ОТм					10,53		6,95	30,05	209,00
		4 М					0,91		0,60	7,82	5,00
<i>H</i>	<i>01.6.03.04 Линолеум</i>	<i>м2</i>	<i>102</i>			<i>67,32</i>					
<i>H</i>	<i>14.1.02.04 Состав клеев</i>	<i>кг</i>	<i>50</i>			<i>33</i>					
		ЗТ	чел.-ч	38,2		25,212					
		ЗТм	чел.-ч	0,85		0,561					
		Итого по расценке					362,15		239,02		6 639,00
		ФОТ							216,46		6 505,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Пола	%	112		112			242,44		7 286,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Пола	%	65		65			140,70		4 228,00
		Всего по позиции							622,16		18 153,00
67	ФССЦ-01.6.03.04-0001	Ковры (готовые на комнату) из линолеума поливинилхлоридного на теплозвукоизолирующей подоснове марок: ПР-ВТ,ВК-ВТ, ЭК-ВТ (Пола)	м2			67,32	75,00		5 049,00	7,82	39 483,00
		Всего по позиции							5 049,00		39 483,00
68	ФССЦ-14.1.02.04-0001	Клей-мастика ПЕРМИНИД (Пола) Объем=33/1000	т			0,033	17 731,80		585,15	7,82	4 576,00
		Всего по позиции							585,15		4 576,00
Тип 2											
69	ФЕР11-01-002-01	Устройство подстилающих слоев: песчаных	м3			21,65					
		1 ОТ					25,83		559,22	30,05	16 805,00
		2 ЭМ					27,24		589,75	11,69	6 894,00
		3 в т.ч. ОТм					3,01		65,17	30,05	1 958,00
		4 М					0,37		8,01	7,82	63,00
<i>H</i>	<i>02.3.01.02 Песок для строительных работ природный</i>	<i>м3</i>	<i>1,12</i>			<i>24,248</i>					
		ЗТ	чел.-ч	2,99		64,7335					
		ЗТм	чел.-ч	0,3		6,495					
		Итого по расценке					53,44		1 156,98		23 762,00
		ФОТ							624,39		18 763,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Пола	%	112		112			699,32		21 015,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			405,85		12 196,00
		Всего по позиции							2 262,15		56 973,00
70	ФССЦ-02.3.01.02-0003	Песок для строительных работ природный 50%; обогащенный 50% (Полю)	м3			24,248	54,95		1 332,43	7,82	10 420,00
		Всего по позиции							1 332,43		10 420,00
71	ФЕР11-01-002-09	Устройство подстилающих слоев: бетонных	м3			32,48					
		1 ОТ					30,67		996,16	30,05	29 935,00
		2 ЭМ					0,24		7,80	11,69	91,00
		4 М					7,53		244,57	7,82	1 913,00
H	04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	1,02		33,1296					
		ЗТ	чел.-ч	3,66		118,8768					
		Итого по расценке					38,44		1 248,53		31 939,00
		ФОТ							996,16		29 935,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			1 115,70		33 527,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			647,50		19 458,00
		Всего по позиции							3 011,73		84 924,00
72	ФССЦ-04.1.02.05-0007	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В20 (М250)	м3			33,1296	665,00		22 031,18	7,82	172 284,00
		(Полю)									
		Всего по позиции							22 031,18		172 284,00
73	ФЕР06-03-004-12	Армирование подстилающих слоев и набетонки	т			1,02					
		1 ОТ					102,78		104,84	30,05	3 150,00
		2 ЭМ					30,45		31,06	11,69	363,00
		3 в т.ч. ОТм					4,35		4,44	30,05	133,00
		4 М					285,60		291,31	7,82	2 278,00
H	08.4.03.03	Арматура	т	1		1,02					
		ЗТ	чел.-ч	11,6		11,832					
		ЗТм	чел.-ч	0,35		0,357					
		Итого по расценке					418,83		427,21		5 791,00
		ФОТ							109,28		3 283,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.6	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102			111,47		3 349,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.6	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58			63,38		1 904,00
		Всего по позиции							602,06		11 044,00
74	ФССЦ-08.4.03.01-0011	Проволока арматурная из низкоуглеродистой стали Вр-I, диаметр 4 мм (Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве)	т			1,02	8 830,00		9 006,60	7,82	70 432,00
		Всего по позиции							9 006,60		70 432,00
75	ФЕР11-01-004-05	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм	100 м2			2,17					
		1 ОТ					265,84		576,87	30,05	17 335,00
		2 ЭМ					157,21		341,15	11,69	3 988,00
		3 в т.ч. ОТм					5,33		11,57	30,05	348,00
		4 М					692,97		1 503,74	7,82	11 759,00
		ЗТ	чел.-ч	24,3		52,731					
		ЗТм	чел.-ч	0,43		0,9331					
		Итого по расценке					1 116,02		2 421,76		33 082,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		ФОТ							588,44		17 683,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Пола	%	112		112			659,05		19 805,00
		Прил. п.11									
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Пола	%	65		65			382,49		11 494,00
		Прил. п.11									
		Всего по позиции							3 463,30		64 381,00
76	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм		100 м2		2,17					
		1 ОТ					282,66		613,37	30,05	18 432,00
		2 ЭМ					43,61		94,63	11,69	1 106,00
		3 в т.ч. ОТм					17,15		37,22	30,05	1 118,00
		4 М					8,54		18,53	7,82	145,00
<i>H</i>	<i>04.3.01.09</i>	<i>Раствор готовый кладочный тяжелый цементный</i>		<i>м3</i>	<i>2,04</i>	<i>4,4268</i>					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		77,252					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		2,7559					
		Итого по расценке					334,81		726,53		19 683,00
		ФОТ							650,59		19 550,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Пола	%	112		112			728,66		21 896,00
		Прил. п.11									
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Пола	%	65		65			422,88		12 708,00
		Прил. п.11									
		Всего по позиции							1 878,07		54 287,00
77	ФССЦ-04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый		м3		4,4268	424,88		1 880,86	7,82	14 708,00
		(Пола)									
		Всего по позиции							1 880,86		14 708,00
78	ФЕР11-01-047-02	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 60х60 см		100 м2		2,17					
		1 ОТ					2 053,20		4 455,44	30,05	133 886,00
		2 ЭМ					24,42		52,99	11,69	619,00
		3 в т.ч. ОТм					17,53		38,04	30,05	1 143,00
		4 М					59,69		129,53	7,82	1 013,00
<i>H</i>	<i>06.2.05.03</i>	<i>Плиты керамогранитные 600х600 мм</i>		<i>м2</i>	<i>102</i>	<i>221,34</i>					
<i>H</i>	<i>11.2.04.05</i>	<i>Рейки деревянные</i>		<i>м3</i>	<i>0,01</i>	<i>0,0217</i>					
<i>H</i>	<i>14.1.06.02</i>	<i>Клей для облицовочных работ (сухая смесь)</i>		<i>т</i>	<i>1,2</i>	<i>2,604</i>					
<i>П,Н</i>	<i>14.4.01.21</i>	<i>Грунтовка</i>		<i>т</i>	<i>0</i>	<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	234,92		509,7764					
		ЗТм	чел.-ч	1,73		3,7541					
		Итого по расценке					2 137,31		4 637,96		135 518,00
		ФОТ							4 493,48		135 029,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Пола	%	112		112			5 032,70		151 232,00
		Прил. п.11									
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Пола	%	65		65			2 920,76		87 769,00
		Прил. п.11									
		Всего по позиции							12 591,42		374 519,00
79	ФССЦ-14.1.06.02-0001	Клей для облицовочных работ водостойкий (сухая смесь)		т		2,604	4 316,00		11 238,86	7,82	87 888,00
		(Пола)									
		Всего по позиции							11 238,86		87 888,00
80	ФССЦ-11.2.04.05-0001	Рейки деревянные, сечение 8х18 мм		м3		0,0217	2 500,00		54,25	7,82	424,00
		(Пола)									
		Всего по позиции							54,25		424,00
81	ФССЦ-06.2.05.03-1004	Плитка керамогранитная, размер 600х600х10 мм		м2		221,34	85,00		18 813,90	7,82	147 125,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		(Полю)									
		Всего по позиции							18 813,90		147 125,00
Тип 3											
82	ФЕР11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых	100 м2			2,59					
		1 ОТ					231,43		599,40	30,05	18 012,00
		2 ЭМ					64,77		167,75	11,69	1 961,00
		3 в т.ч. ОТм					12,87		33,33	30,05	1 002,00
<i>H</i>	<i>12.2.04.04</i>	<i>Плиты или маты минераловатные или стекловолоконистые</i>	<i>м2</i>	<i>103</i>		<i>266,77</i>					
		ЗТ	чел.-ч	25,8		66,822					
		ЗТм	чел.-ч	1,08		2,7972					
		Итого по расценке					296,20		767,15		19 973,00
		ФОТ							632,73		19 014,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			708,66		21 296,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			411,27		12 359,00
		Всего по позиции							1 887,08		53 628,00
83	ФССЦ-12.2.04.04-001	Маты минераловатные прошивные без обкладок, 100, толщина 50 мм (Полю)	м3			266,77	722,29		192 685,30	7,82	1 506 799,00
		Всего по позиции							192 685,30		1 506 799,00
84	ФЕР11-01-050-01	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо	100 м2			2,59					
		1 ОТ					29,43		76,22	30,05	2 290,00
		2 ЭМ					1,31		3,39	11,69	40,00
		3 в т.ч. ОТм					0,23		0,60	30,05	18,00
		4 М					1 492,06		3 864,44	7,82	30 220,00
		ЗТ	чел.-ч	3,45		8,9355					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,0518					
		Итого по расценке					1 522,80		3 944,05		32 550,00
		ФОТ							76,82		2 308,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			86,04		2 585,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			49,93		1 500,00
		Всего по позиции							4 080,02		36 635,00
85	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2			2,59					
		1 ОТ					282,66		732,09	30,05	21 999,00
		2 ЭМ					43,61		112,95	11,69	1 320,00
		3 в т.ч. ОТм					17,15		44,42	30,05	1 335,00
		4 М					8,54		22,12	7,82	173,00
<i>H</i>	<i>04.3.01.09</i>	<i>Раствор готовый кладочный тяжелый цементный</i>	<i>м3</i>	<i>2,04</i>		<i>5,2836</i>					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		92,204					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		3,2893					
		Итого по расценке					334,81		867,16		23 492,00
		ФОТ							776,51		23 334,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11	НР Полю	%	112		112			869,69		26 134,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			504,73		15 167,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Всего по позиции							2 241,58		64 793,00
86	ФССЦ-04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый	м3			5,2836	424,88		2 244,90	7,82	17 555,00
		(Полы)									
		Всего по позиции							2 244,90		17 555,00
87	ФЕР11-01-047-02	Устройство покрытий из плит керамогранитных размером: 60х60 см	100 м2			2,59					
		1 ОТ					2 053,20		5 317,79	30,05	159 800,00
		2 ЭМ					24,42		63,25	11,69	739,00
		3 в т.ч. ОТм					17,53		45,40	30,05	1 364,00
		4 М					59,69		154,60	7,82	1 209,00
<i>H</i>	<i>06.2.05.03</i>	<i>Плиты керамогранитные 600х600 мм</i>	<i>м2</i>	<i>102</i>		<i>264,18</i>					
<i>H</i>	<i>11.2.04.05</i>	<i>Рейки деревянные</i>	<i>м3</i>	<i>0,01</i>		<i>0,0259</i>					
<i>H</i>	<i>14.1.06.02</i>	<i>Клей для облицовочных работ (сухая смесь)</i>	<i>т</i>	<i>1,2</i>		<i>3,108</i>					
<i>П,Н</i>	<i>14.4.01.21</i>	<i>Грунтовка</i>	<i>т</i>	<i>0</i>		<i>0</i>					
		ЗТ	чел.-ч	234,92		608,4428					
		ЗТм	чел.-ч	1,73		4,4807					
		Итого по расценке					2 137,31		5 535,64		161 748,00
		ФОТ							5 363,19		161 164,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Полы	%	112		112			6 006,77		180 504,00
	Прил. п.11										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Полы	%	65		65			3 486,07		104 757,00
	Прил. п.11										
		Всего по позиции							15 028,48		447 009,00
88	ФССЦ-14.1.06.02-0001	Клей для облицовочных работ водостойкий (сухая смесь)	т			3,108	4 316,00		13 414,13	7,82	104 898,00
		(Полы)									
		Всего по позиции							13 414,13		104 898,00
89	ФССЦ-11.2.04.05-0001	Рейки деревянные, сечение 8х18 мм	м3			0,0259	2 500,00		64,75	7,82	506,00
		(Полы)									
		Всего по позиции							64,75		506,00
90	ФССЦ-06.2.05.03-1004	Плитка керамогранитная, размер 600х600х10 мм	м2			264,18	85,00		22 455,30	7,82	175 600,00
		(Полы)									
		Всего по позиции							22 455,30		175 600,00
Тип 4											
91	ФЕР11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых	100 м2			1,29					
		1 ОТ					231,43		298,54	30,05	8 971,00
		2 ЭМ					64,77		83,55	11,69	977,00
		3 в т.ч. ОТм					12,87		16,60	30,05	499,00
<i>H</i>	<i>12.2.04.04</i>	<i>Плиты или маты минераловатные или стекловолоконистые</i>	<i>м2</i>	<i>103</i>		<i>132,87</i>					
		ЗТ	чел.-ч	25,8		33,282					
		ЗТм	чел.-ч	1,08		1,3932					
		Итого по расценке					296,20		382,09		9 948,00
		ФОТ							315,14		9 470,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020	НР Полы	%	112		112			352,96		10 606,00
	Прил. п.11										
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020	СП Полы	%	65		65			204,84		6 156,00
	Прил. п.11										
		Всего по позиции							939,89		26 710,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
92	ФССЦ-12.2.04.04-0001	Маты минераловатные прошивные без обкладок, 100, толщина 50 мм (Полю)	м3			132,87	722,29		95 970,67	7,82	750 491,00
		Всего по позиции							95 970,67		750 491,00
93	ФЕР11-01-050-01	Устройство пароизоляции из полиэтиленовой пленки в один слой насухо	100 м2			1,29					
		1 ОТ					29,43		37,96	30,05	1 141,00
		2 ЭМ					1,31		1,69	11,69	20,00
		3 в т.ч. ОТм					0,23		0,30	30,05	9,00
		4 М					1 492,06		1 924,76	7,82	15 052,00
		ЗТ	чел.-ч	3,45		4,4505					
		ЗТм	чел.-ч	0,02		0,0258					
		Итого по расценке					1 522,80		1 964,41		16 213,00
		ФОТ							38,26		1 150,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11 НР Полю	%	112		112			42,85		1 288,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11 СП Полю	%	65		65			24,87		748,00
		Всего по позиции							2 032,13		18 249,00
94	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек: цементных толщиной 20 мм	100 м2			1,29					
		1 ОТ					282,66		364,63	30,05	10 957,00
		2 ЭМ					43,61		56,26	11,69	658,00
		3 в т.ч. ОТм					17,15		22,12	30,05	665,00
		4 М					8,54		11,02	7,82	86,00
H	04.3.01.09	Раствор готовый кладочный тяжелый цементный	м3	2,04		2,6316					
		ЗТ	чел.-ч	35,6		45,924					
		ЗТм	чел.-ч	1,27		1,6383					
		Итого по расценке					334,81		431,91		11 701,00
		ФОТ							386,75		11 622,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11 НР Полю	%	112		112			433,16		13 017,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11 СП Полю	%	65		65			251,39		7 554,00
		Всего по позиции							1 116,46		32 272,00
95	ФССЦ-04.3.01.09-0001	Раствор готовый кладочный цементный тяжелый (Полю)	м3			2,6316	424,88		1 118,11	7,82	8 744,00
		Всего по позиции							1 118,11		8 744,00
96	ФЕР11-01-036-01	Устройство покрытий: из линолеума на клею	100 м2			1,29					
		1 ОТ					317,44		409,50	30,05	12 305,00
		2 ЭМ					43,80		56,50	11,69	660,00
		3 в т.ч. ОТм					10,53		13,58	30,05	408,00
		4 М					0,91		1,17	7,82	9,00
H	01.6.03.04	Линолеум	м2	102		131,58					
H	14.1.02.04	Состав клеевый	кг	50		64,5					
		ЗТ	чел.-ч	38,2		49,278					
		ЗТм	чел.-ч	0,85		1,0965					
		Итого по расценке					362,15		467,17		12 974,00
		ФОТ							423,08		12 713,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.11 НР Полю	%	112		112			473,85		14 239,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.11	СП Полю	%	65		65			275,00		8 263,00
		Всего по позиции							1 216,02		35 476,00
97	ФССЦ-01.6.03.04-0001	Ковры (готовые на комнату) из линолеума поливинилхлоридного на теплозвукоизолирующей подоснове марок: ПР-ВТ, ВК-ВТ, ЭК-ВТ (Полю)	м2			131,58	75,00		9 868,50	7,82	77 172,00
		Всего по позиции							9 868,50		77 172,00
98	ФССЦ-14.1.02.04-0001	Клей-мастика ПЕРМИНИД (Полю) Объем=64,5/1000	т			0,0645	17 731,80		1 143,70	7,82	8 944,00
		Всего по позиции							1 143,70		8 944,00
Итого по разделу 7 Полю :											
		Итого прямые затраты (справочно)							448 185,95		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							16 089,30		
		Эксплуатация машин							1 925,41		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							374,19		
		Материалы							430 171,24		
		Строительные работы							477 294,09		
		в том числе:									
		оплата труда							16 089,30		
		эксплуатация машин и механизмов							1 925,41		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							374,19		
		материалы							430 171,24		
		накладные расходы							18 420,17		
		сметная прибыль							10 687,97		
		Итого ФОТ (справочно)							16 463,49		
		Итого накладные расходы (справочно)							18 420,17		
		Итого сметная прибыль (справочно)							10 687,97		
		Итого по разделу 7 Полю							477 294,09		4 744 630,00
Раздел 8. Потолки											
Потолки											
99	ФЕР15-02-019-02	Сплошное выравнивание внутренних бетонных поверхностей (однослойное оштукатуривание) известковым раствором: потолок	100 м2			5,82					
		1 ОТ					398,70		2 320,43	30,05	69 729,00
		2 ЭМ					9,38		54,59	11,69	638,00
		3 в т.ч. ОТм					4,05		23,57	30,05	708,00
		4 М					362,54		2 109,98	7,82	16 500,00
		ЗТ	чел.-ч	45		261,9					
		ЗТм	чел.-ч	0,3		1,746					
		Итого по расценке					770,62		4 485,00		86 867,00
		ФОТ							2 344,00		70 437,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			2 344,00		70 437,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			1 148,56		34 514,00
		Всего по позиции							7 977,56		191 818,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
100	ФЕР15-04-005-04	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по штукатурке потолков	100 м2			5,82					
		1 ОТ					439,53		2 558,06	30,05	76 870,00
		2 ЭМ					11,14		64,83	11,69	758,00
		3 в т.ч. ОТм					2,13		12,40	30,05	373,00
		4 М					297,48		1 731,33	7,82	13 539,00
<i>H</i>	<i>14.3.02.01</i>	<i>Краска водоземulsionная</i>	<i>т</i>	<i>0,063</i>		<i>0,36666</i>					
		ЗТ	чел.-ч	49		285,18					
		ЗТм	чел.-ч	0,18		1,0476					
		Итого по расценке					748,15		4 354,22		91 167,00
		ФОТ							2 570,46		77 243,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	%	100		100			2 570,46		77 243,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	%	49		49			1 259,53		37 849,00
		Всего по позиции							8 184,21		206 259,00
101	ФССЦ-14.3.02.01-0006	Краска акрилатная для внутренних работ, марка "Сарапол UniLatex" (Отделочные работы) Объем=0,36666*1000	л			366,66	57,30		21 009,62	7,82	164 295,00
		Всего по позиции							21 009,62		164 295,00
102	ФЕР15-04-007-02	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке потолков	100 м2			1,07					
		1 ОТ					550,62		589,16	30,05	17 704,00
		2 ЭМ					11,06		11,83	11,69	138,00
		3 в т.ч. ОТм					2,09		2,24	30,05	67,00
		4 М					688,15		736,32	7,82	5 758,00
<i>H</i>	<i>14.3.02.01</i>	<i>Краска акриловая</i>	<i>т</i>	<i>0,033</i>		<i>0,03531</i>					
<i>H</i>	<i>14.4.01.02</i>	<i>Грунтовка</i>	<i>т</i>	<i>0,022</i>		<i>0,02354</i>					
		ЗТ	чел.-ч	63		67,41					
		ЗТм	чел.-ч	0,18		0,1926					
		Итого по расценке					1 249,83		1 337,31		23 600,00
		ФОТ							591,40		17 771,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	%	100		100			591,40		17 771,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	%	49		49			289,79		8 708,00
		Всего по позиции							2 218,50		50 079,00
103	ФССЦ-14.3.02.01-0006	Краска акрилатная для внутренних работ, марка "Сарапол UniLatex" (Отделочные работы) Объем=0,03531*1000	л			35,31	57,30		2 023,26	7,82	15 822,00
		Всего по позиции							2 023,26		15 822,00
104	ФССЦ-14.4.01.02-0011	Грунтовка: "Гифенгрунд" (Отделочные работы) Объем=0,02354*1000	л			23,54	43,58		1 025,87	7,82	8 022,00
		Всего по позиции							1 025,87		8 022,00
Стены											
105	ФЕР15-02-015-05	Штукатурка поверхностей внутри здания известковым раствором улучшенная: по камню и бетону стен	100 м2			16,2					

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		1 ОТ					601,60		9 745,92	30,05	292 865,00
		2 ЭМ					66,15		1 071,63	11,69	12 527,00
		3 в т.ч. ОТм					40,04		648,65	30,05	19 492,00
		4 М					1 060,19		17 175,08	7,82	134 309,00
		ЗТ	чел.-ч	64		1036,8					
		ЗТм	чел.-ч	4,36		70,632					
		Итого по расценке					1 727,94		27 992,63		439 701,00
		ФОТ							10 394,57		312 357,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			10 394,57		312 357,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			5 093,34		153 055,00
		Всего по позиции							43 480,54		905 113,00
106	ФЕР15-04-005-03	Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по штукатурке стен				100 м2					3,64
		1 ОТ					349,83		1 273,38	30,05	38 265,00
		2 ЭМ					10,49		38,18	11,69	446,00
		3 в т.ч. ОТм					2,01		7,32	30,05	220,00
		4 М					280,30		1 020,29	7,82	7 979,00
<i>H</i>	<i>14.3.02.01</i>	<i>Краска водоземulsionная</i>	<i>т</i>	<i>0,063</i>		<i>0,22932</i>					
		ЗТ	чел.-ч	39		141,96					
		ЗТм	чел.-ч	0,17		0,6188					
		Итого по расценке					640,62		2 331,85		46 690,00
		ФОТ							1 280,70		38 485,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			1 280,70		38 485,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			627,54		18 858,00
		Всего по позиции							4 240,09		104 033,00
107	ФССЦ-14.3.02.01-0101	Краска акриловая водно-дисперсионная "БИРСС Фасад-Колор", тон насыщенный (Отделочные работы)	т				0,22932		41 699,81	7,82	74 780,00
		Всего по позиции							9 562,60	7,82	74 780,00
108	ФЕР15-04-007-01	Окраска водно-дисперсионными акриловыми составами улучшенная: по штукатурке стен				100 м2					15,79
		1 ОТ					380,71		6 011,41	30,05	180 643,00
		2 ЭМ					10,41		164,37	11,69	1 921,00
		3 в т.ч. ОТм					1,97		31,11	30,05	935,00
		4 М					642,56		10 146,02	7,82	79 342,00
<i>H</i>	<i>14.3.02.01</i>	<i>Краска акриловая</i>	<i>т</i>	<i>0,03</i>		<i>0,4737</i>					
<i>H</i>	<i>14.4.01.02</i>	<i>Грунтовка</i>	<i>т</i>	<i>0,02</i>		<i>0,3158</i>					
		ЗТ	чел.-ч	43,56		687,8124					
		ЗТм	чел.-ч	0,17		2,6843					
		Итого по расценке					1 033,68		16 321,80		261 906,00
		ФОТ							6 042,52		181 578,00
	Приказ № 812/пр от 21.12.2020 Прил. п.15	НР Отделочные работы	%	100		100			6 042,52		181 578,00
	Приказ № 774/пр от 11.12.2020 Прил. п.15	СП Отделочные работы	%	49		49			2 960,83		88 973,00
		Всего по позиции							25 325,15		532 457,00
109	ФССЦ-14.3.02.01-0119	Краска акриловая: ИНТЕКО-850	т				0,4737		12 084,00	7,82	44 763,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		(Отделочные работы)									
		Всего по позиции							5 724,19		44 763,00
110	ФССЦ-14.4.01.02-0011	Грунтовка: "Тифенгрунд"	л			315,8	43,58		13 762,56	7,82	107 623,00
		(Отделочные работы)									
		Объем=0,3158*1000									
		Всего по позиции							13 762,56		107 623,00
111	ФЕР15-01-019-05	Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на клее из сухих смесей: по кирпичу и бетону	100 м2			1,68					
		1 ОТ					1 058,09		1 777,59	30,05	53 417,00
		2 ЭМ					31,75		53,34	11,69	624,00
		3 в т.ч. ОТм					17,53		29,45	30,05	885,00
		4 М					1,12		1,88	7,82	15,00
		<i>H 04.3.02.09 Смесь сухая для заделки швов</i>	<i>т</i>	<i>0,05</i>		<i>0,084</i>					
		<i>H 06.2.05.04 Плитки рядовые</i>	<i>м2</i>	<i>100</i>		<i>168</i>					
		<i>H 14.1.06.02 Клей для облицовочных работ (сухая смесь)</i>	<i>т</i>	<i>0,375</i>		<i>0,63</i>					
		ЗТ	чел.-ч	115,26		193,6368					
		ЗТм	чел.-ч	1,65		2,772					
		Итого по расценке					1 090,96		1 832,81		54 056,00
		ФОТ							1 807,04		54 302,00
		Приказ № 812/пр от 21.12.2020 НР Отделочные работы Прил. п.15	%	100		100			1 807,04		54 302,00
		Приказ № 774/пр от 11.12.2020 СП Отделочные работы Прил. п.15	%	49		49			885,45		26 608,00
		Всего по позиции							4 525,30		134 966,00
112	ФССЦ-04.3.02.09-0001	Сухая смесь на основе высокоактивного портландцемента и кварцевых заполнителей MasterTop 135 PG для устройства высокопрочного покрытия бетонных полов, цвет светло-серый	кг			84	6,07		509,88	7,82	3 987,00
		(Отделочные работы)									
		Объем=0,084*1000									
		Всего по позиции							509,88		3 987,00
113	ФССЦ-06.2.05.03-1004	Плитка керамогранитная, размер 600x600x10 мм	м2			168	85,00		14 280,00	7,82	111 670,00
		(Отделочные работы)									
		Всего по позиции							14 280,00		111 670,00
114	ФССЦ-14.1.06.02-0001	Клей для облицовочных работ водостойкий (сухая смесь)	т			0,63	4 316,00		2 719,08	7,82	21 263,00
		(Отделочные работы)									
		Всего по позиции							2 719,08		21 263,00
		Итого по разделу 8 Потолки :									
		Итого прямые затраты (справочно)							129 272,68		
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							24 275,95		
		Эксплуатация машин							1 458,77		
		в том числе оплата труда машинистов (Отм)							754,74		
		Материалы							103 537,96		
		Строительные работы							166 568,41		
		в том числе:									
		оплата труда							24 275,95		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		эксплуатация машин и механизмов							1 458,77		
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							754,74		
		материалы							103 537,96		
		накладные расходы							25 030,69		
		сметная прибыль							12 265,04		
		Итого ФОТ (справочно)							25 030,69		
		Итого накладные расходы (справочно)							25 030,69		
		Итого сметная прибыль (справочно)							12 265,04		
		Итого по разделу 8 Потолки							166 568,41		
		Итого по смете:									
		Итого прямые затраты (справочно)							3 161 385,69		27 370 815,00
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих							116 131,05		3 483 504,00
		Эксплуатация машин							111 055,09		1 160 345,00
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							13 616,62		391 521,00
		Материалы							2 934 199,55		22 726 966,00
		Строительные работы							3 370 026,30		33 595 787,00
		в том числе:									
		оплата труда							116 131,05		3 483 504,00
		эксплуатация машин и механизмов							111 055,09		1 160 345,00
		в том числе оплата труда машинистов (ОТм)							13 616,62		391 521,00
		материалы							2 934 199,55		22 726 966,00
		накладные расходы							135 166,14		4 033 786,00
		сметная прибыль							73 474,47		2 191 186,00
		Итого ФОТ (справочно)							129 747,67		3 875 025,00
		Итого накладные расходы (справочно)							135 166,14		4 033 786,00
		Итого сметная прибыль (справочно)							73 474,47		2 191 186,00
		Временные здания и сооружения (Приказ Минстроя России №332/пр от 19.06.2020 прил.1 п.50) 1,8%							60 660,47		604 724,00
		Итого							3 430 686,77		34 200 511,00
		Производство строительно-монтажных работ в зимнее время (Приказ Минстроя России от 25.05.2021 года № 325/пр. прил.1 п.85) 3%							102 920,60		1 026 015,00
		Итого							3 533 607,37		35 226 526,00
		Непредвиденные затраты (Приказ Минстроя России № 421/пр от 04.08.2020 г. № 421/пр. п.179) 2%							70 672,15		704 531,00
		Итого с непредвиденными							3 604 279,52		35 931 057,00
		НДС (НК РФ) 20%							720 855,90		7 186 211,40
		ВСЕГО по смете							4 325 135,42		43 117 268,40

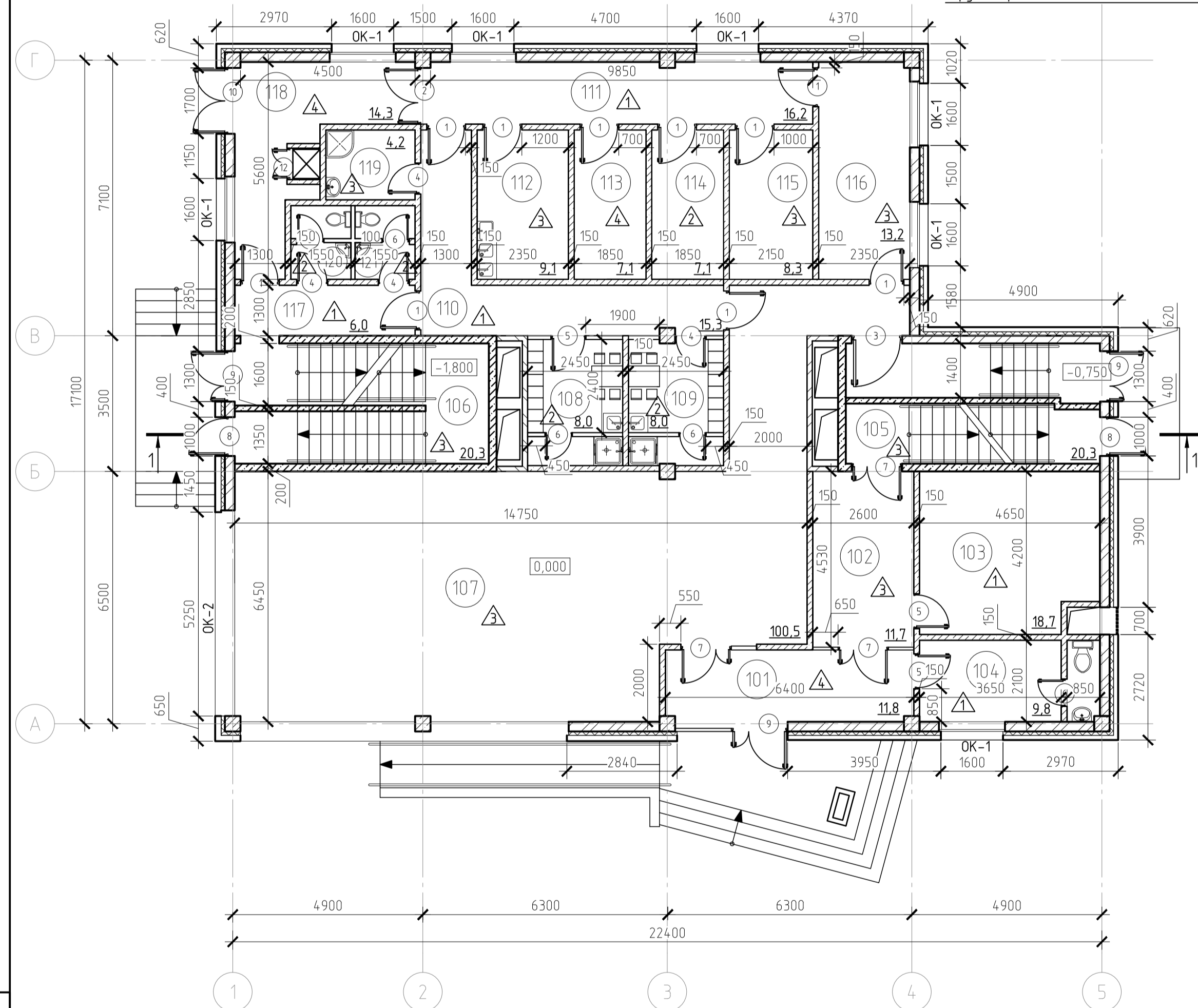
Составил: _____
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Проверил: _____
[должность, подпись (инициалы, фамилия)]

Фасад 1-5



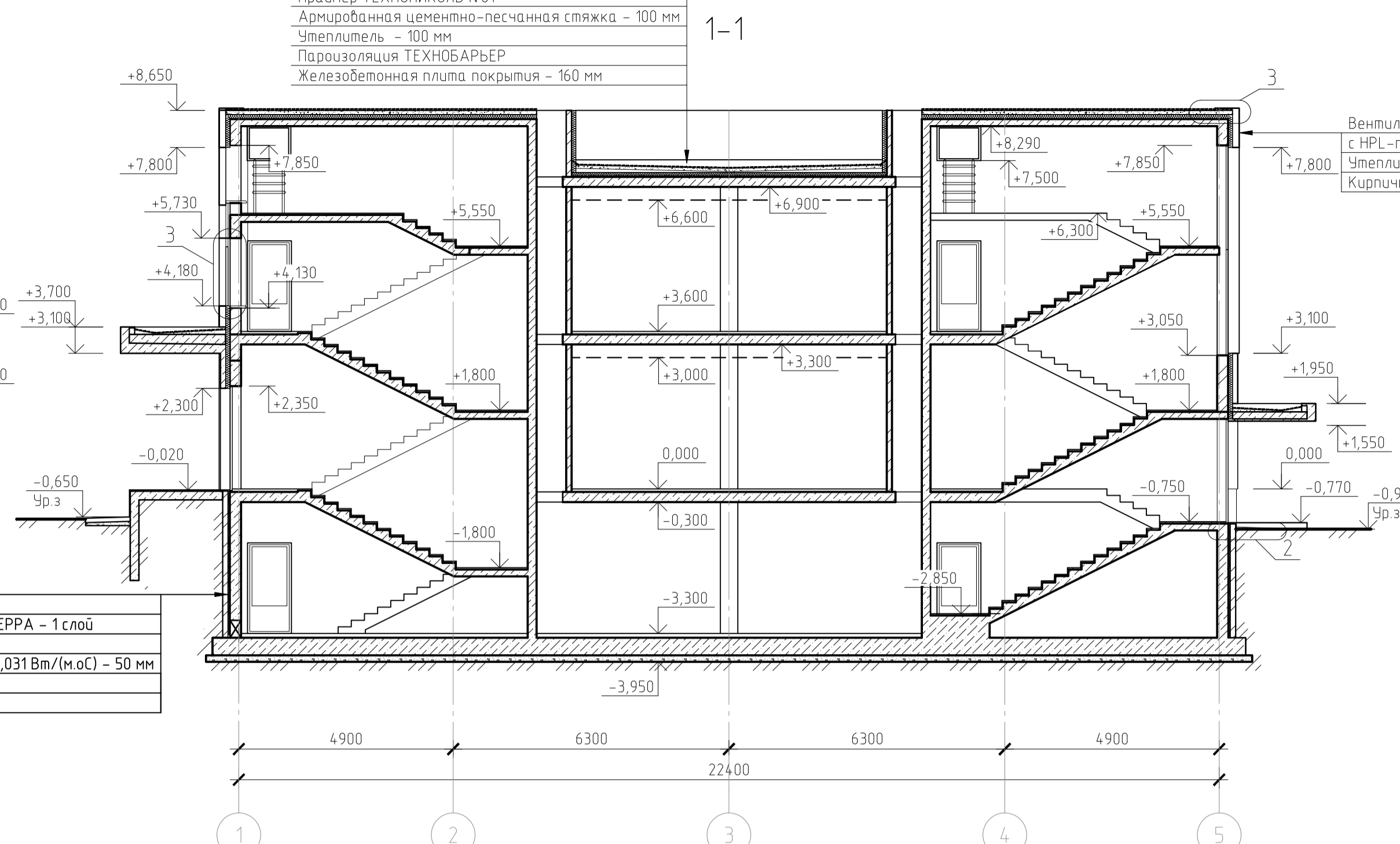
План этажа на отм. 0.000



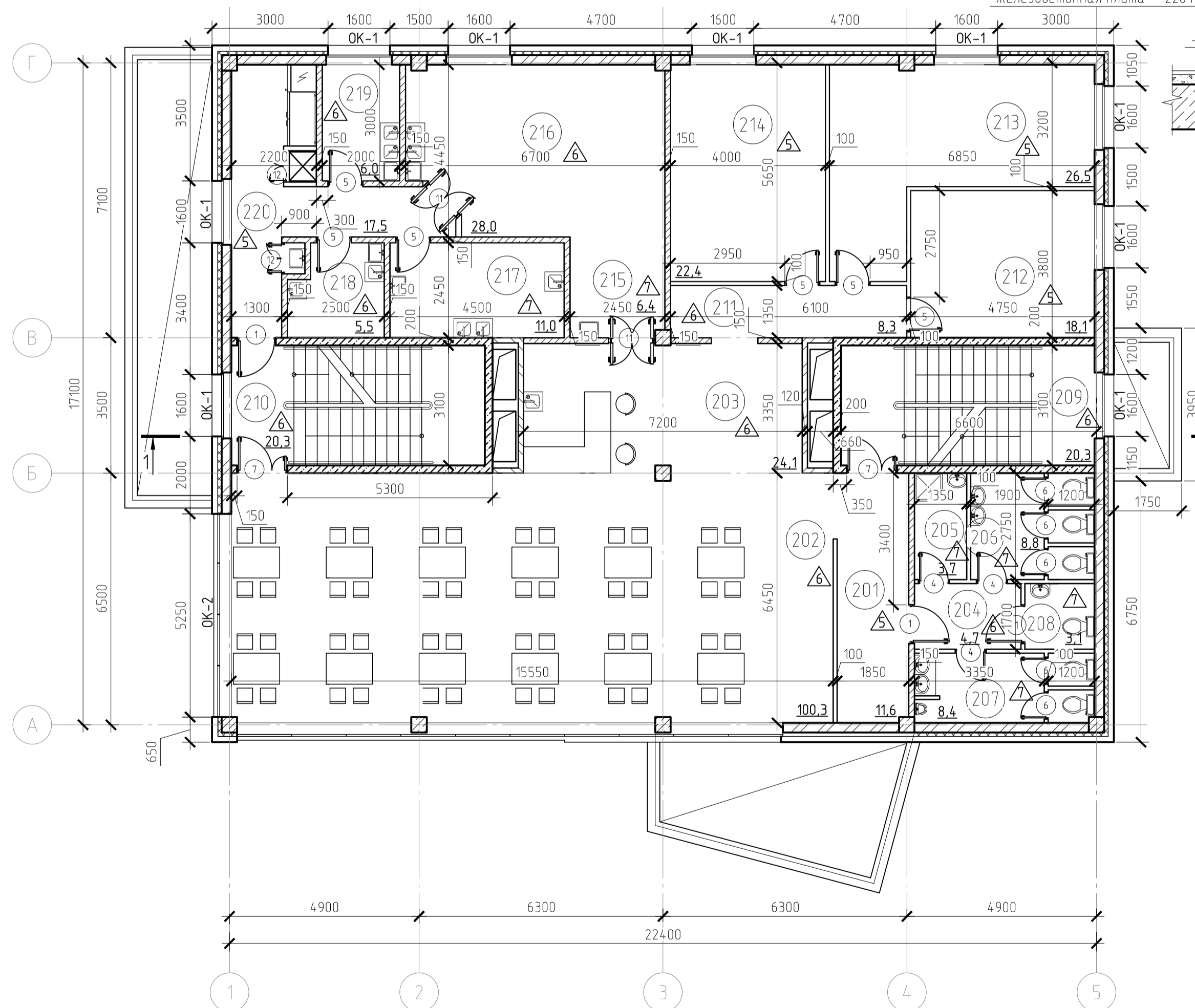
Ж/б стена - 250 мм
 Праймер битумный (ТехноНИКОЛЬ) - 1 слой
 Гидроизоляционная мембрана Техноласт ТЕРРА - 1 слой
 Мазстика ТехноНИКОЛЬ № 27 - 1 слой
 Утеплитель - ПЕНОПЛЭКС Фундамент λА = 0,031 Вт/(м.оС) - 50 мм
 Кирпичная стена - 120 мм
 Грунт обратной засыпки

Техноласт ПЛАМЯ СТОП
 Унифлекс ВЕНТ ЭПВ
 Праймер ТЕХНОНИКОЛЬ №01
 Армированная цементно-песчаная стяжка - 100 мм
 Утеплитель - 100 мм
 Пароизоляция ТЕХНОБАРЬЕР
 Железобетонная плита покрытия - 160 мм

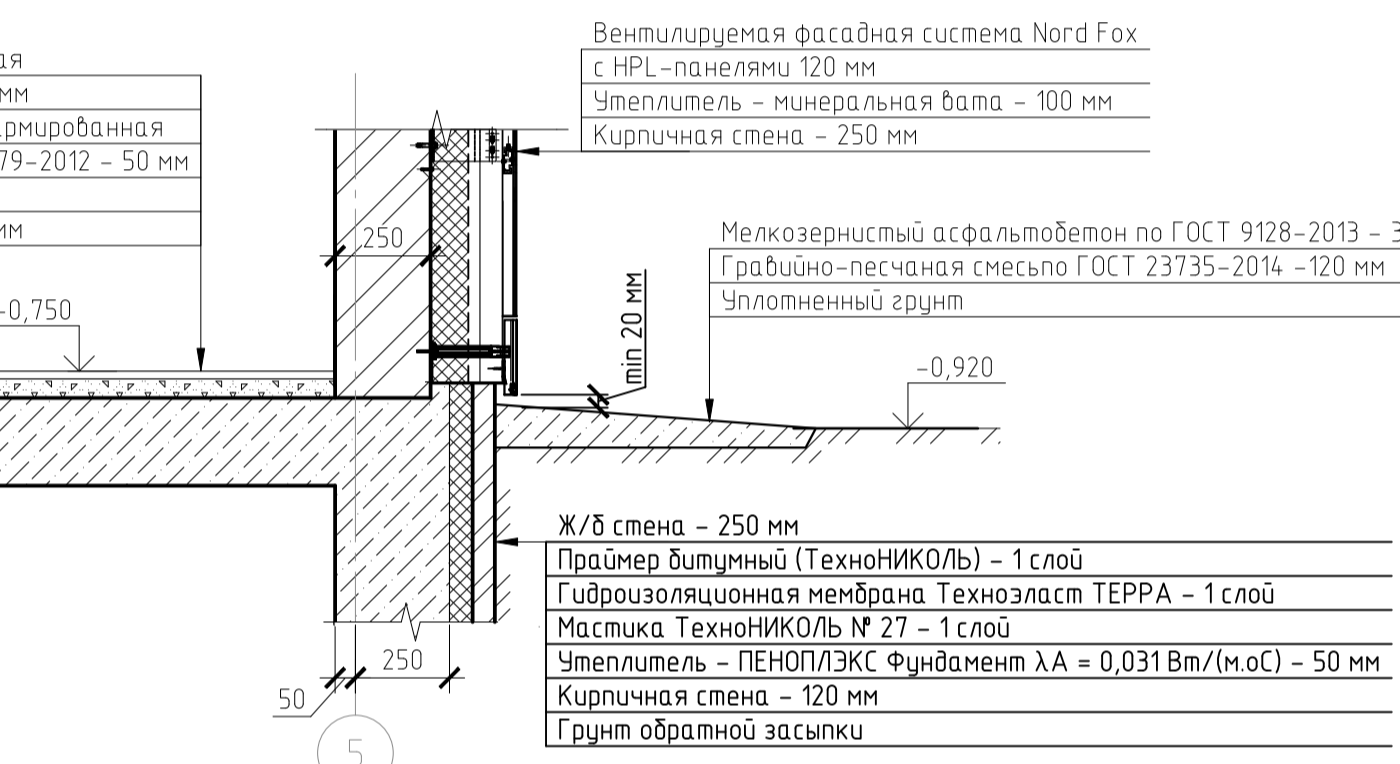
1-1



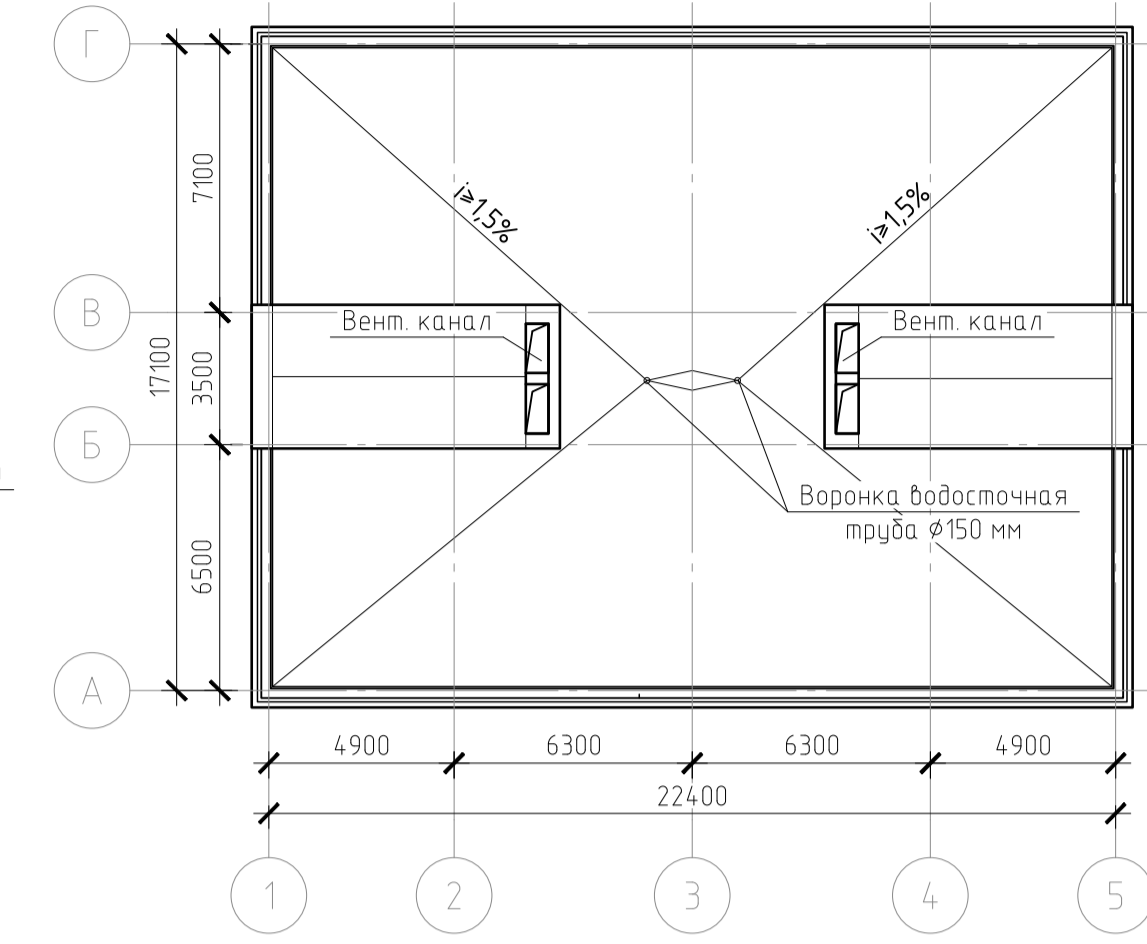
План этажа на отм. +3.600



Керамическая плитка напольная
 неглазурованная на клею - 20 мм
 Цементно-песчаная стяжка армированная
 сеткой 4С 800/100 по ГОСТ 23279-2012 - 50 мм
 Полиэтиленовая пленка
 Железобетонная плита - 220 мм



План кровли



Условные обозначения

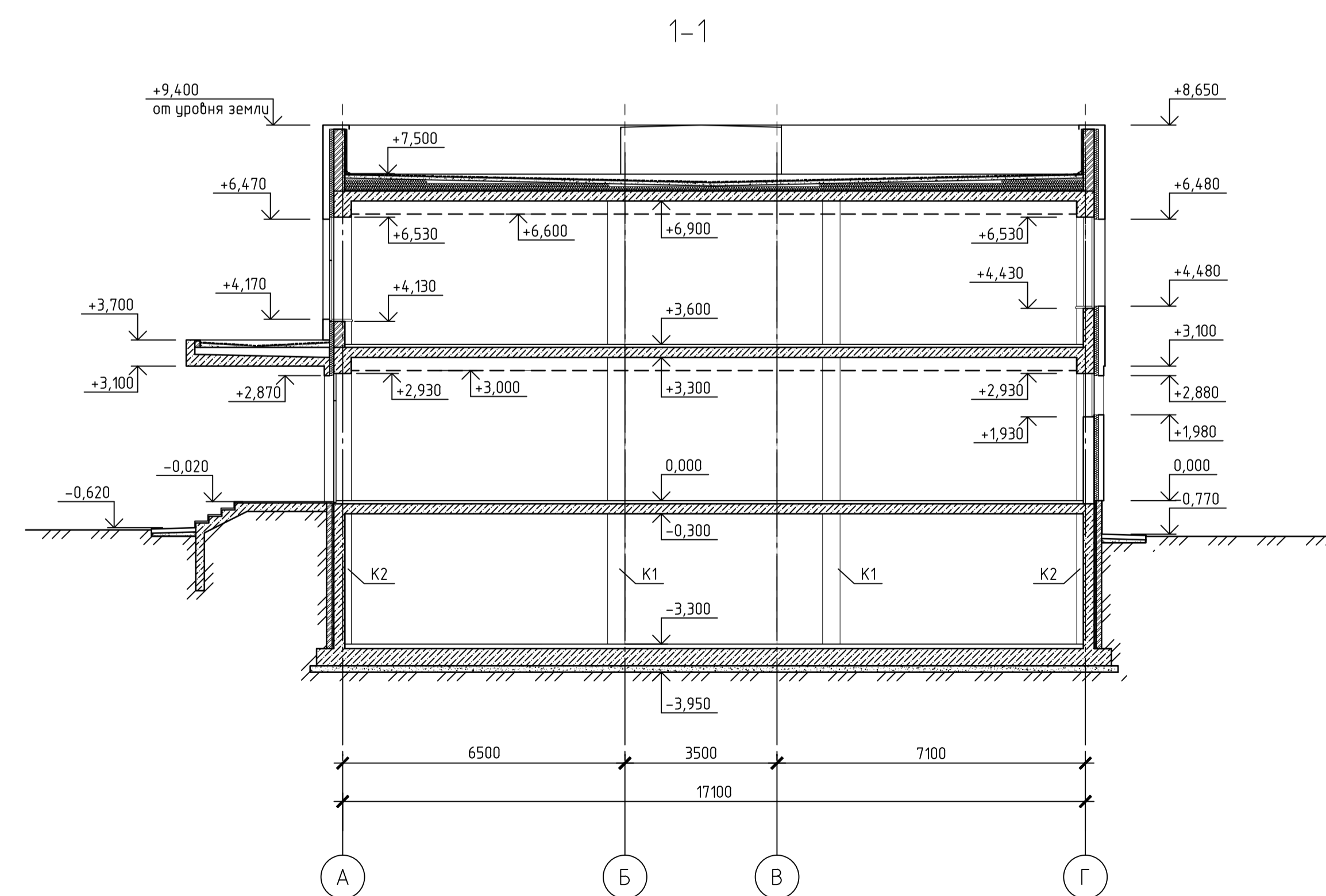
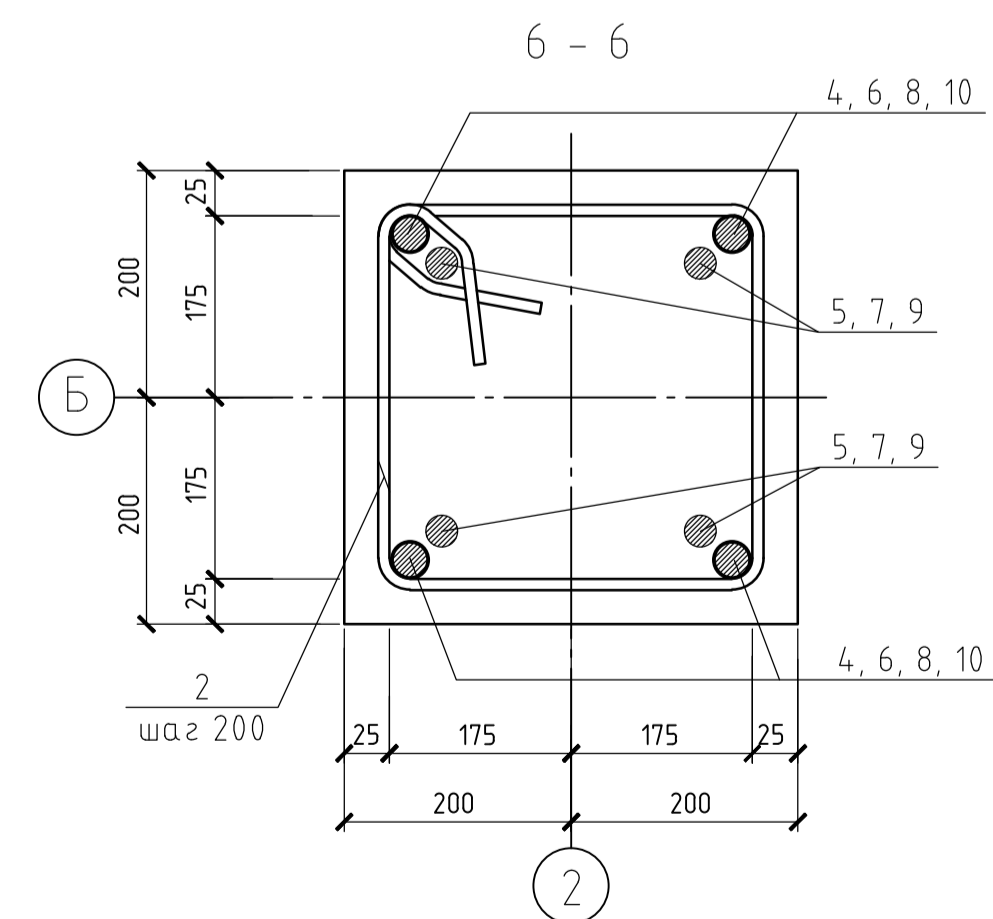
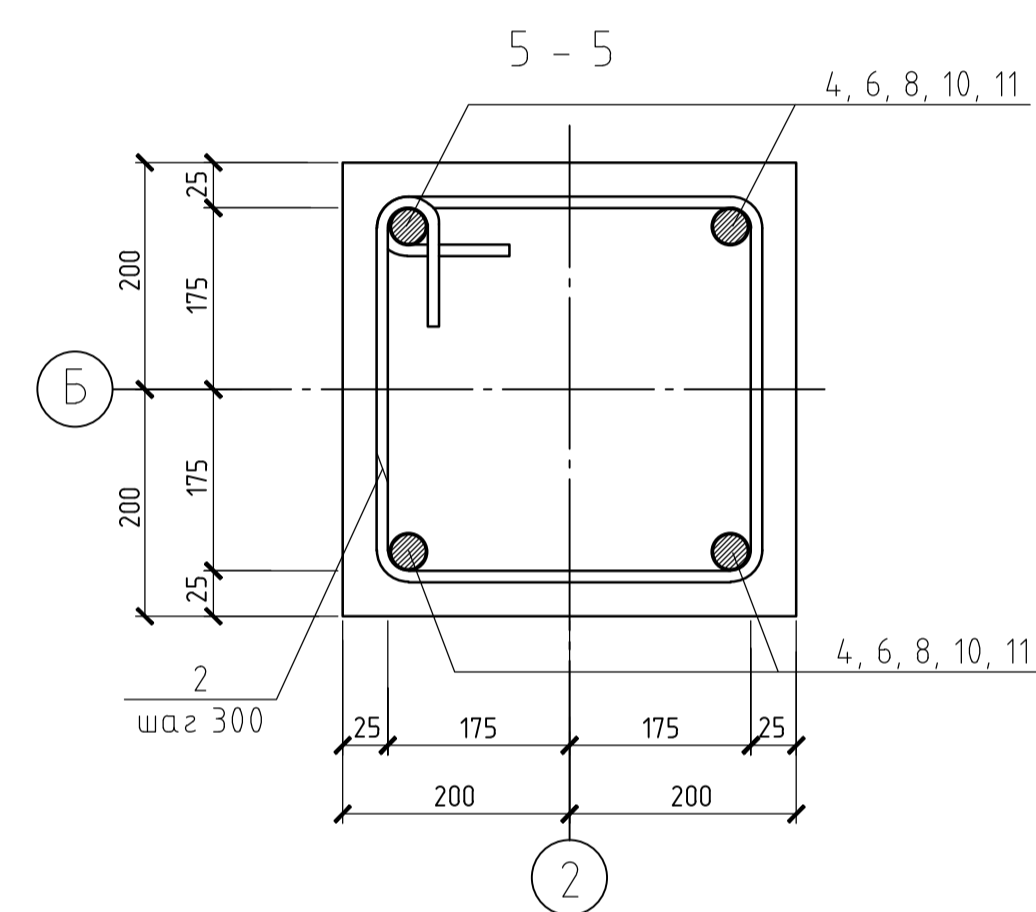
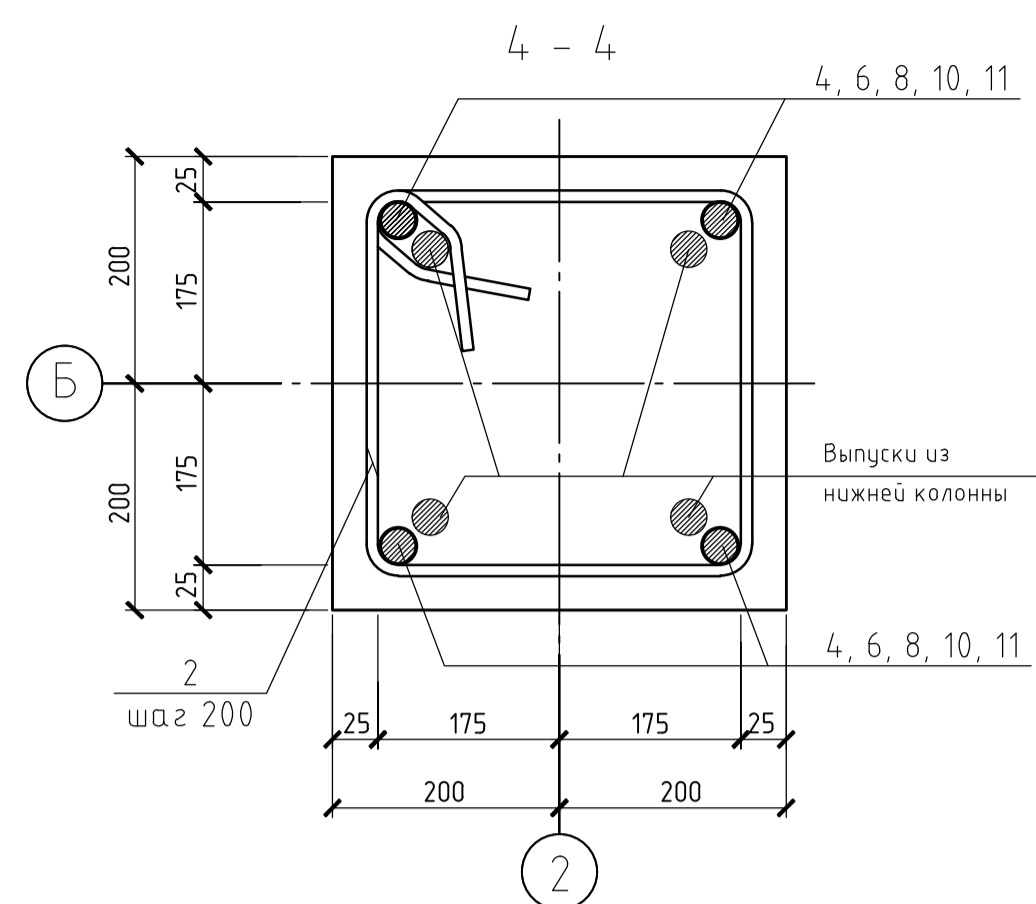
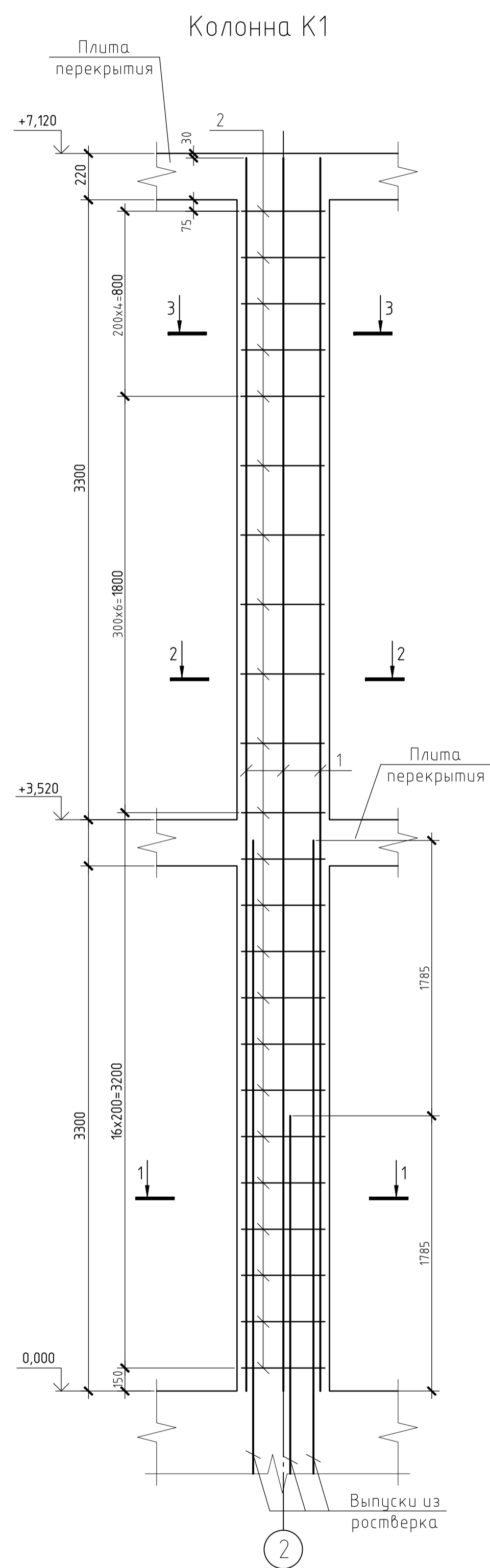
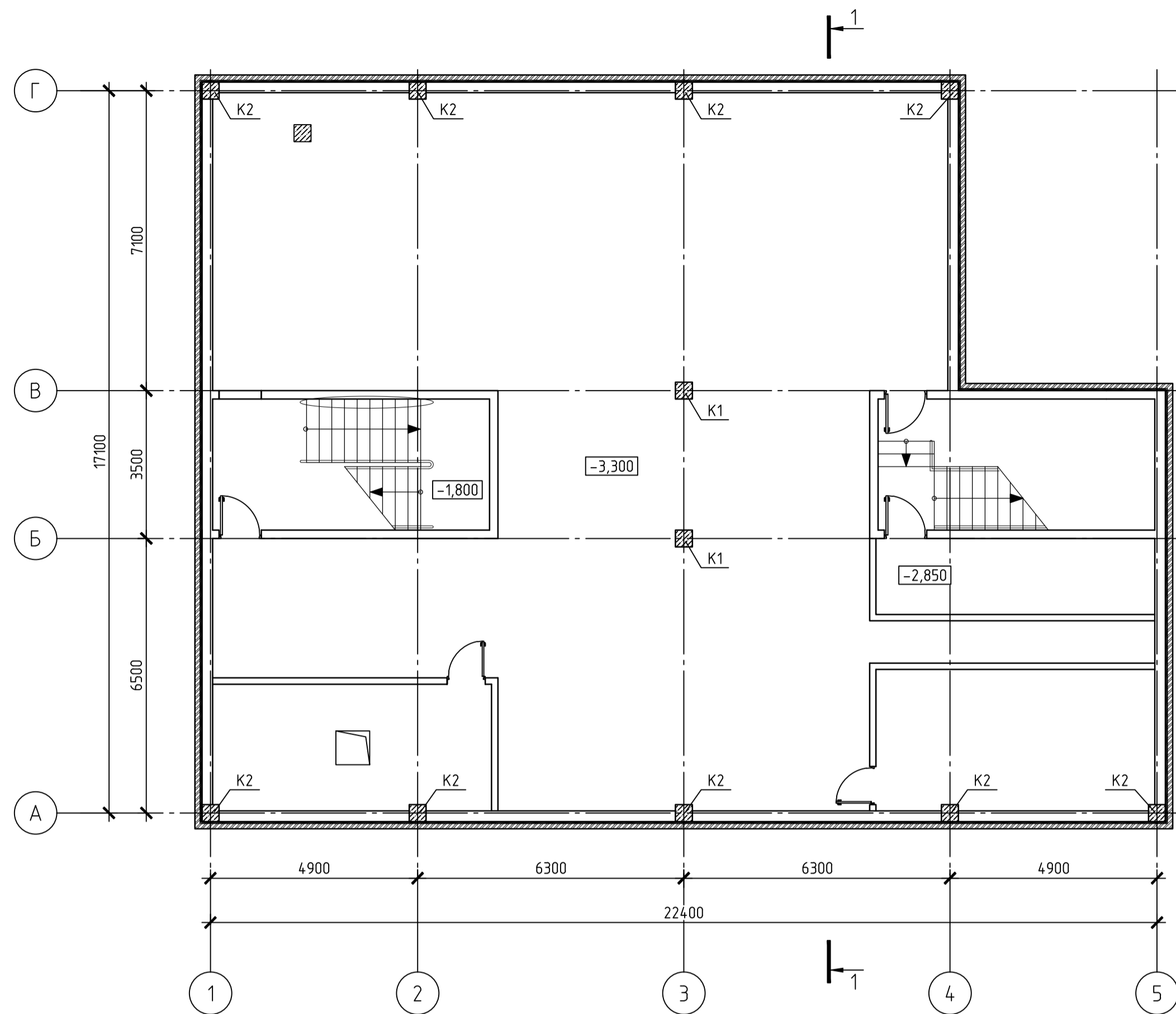
- Панели HPL FunderMax (Rusty Acro) RAL 2001
- Панели HPL FunderMax (African Maron) RAL 8012
- Панели HPL FunderMax (Carbon Grey) RAL 7016
- Плиты DURAMICA 055 RAL 6015
- Оконные, дверные переплеты RAL 7016
- Пазогребневые гипсовые плиты
- Железобетон
- Бетон
- Кирпичная кладка

Примечание:
 1. Лист 1 читать совместно пояснительной запиской.
 2. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа.
 3. Технические решения, принятые чертёжником, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасность для жизни и здоровья людей эксплуатации объекта.
 4. Экспликация помещений, спецификация элементов заполнения проемов смотреть в пояснительной записке.

Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Статус	Лист	Листов

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

Схема расположения колонн и монолитных стен



Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
3	

Ведомость расхода стали на элемент, к2

Марка элемента	Изделия арматурные				Всего
	Арматура класса				
	A-240		A-400		
	φ8	Итого	φ16	Итого	
Колонна К1	103.2	103.2	681.6	2296.3	

Спецификация элементов каркаса на отм. 0.000

Марка позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кз.	Примечание
K1	-	Колонна К1	9		
K2	-	Колонна К2	2		

Спецификация колонны К1

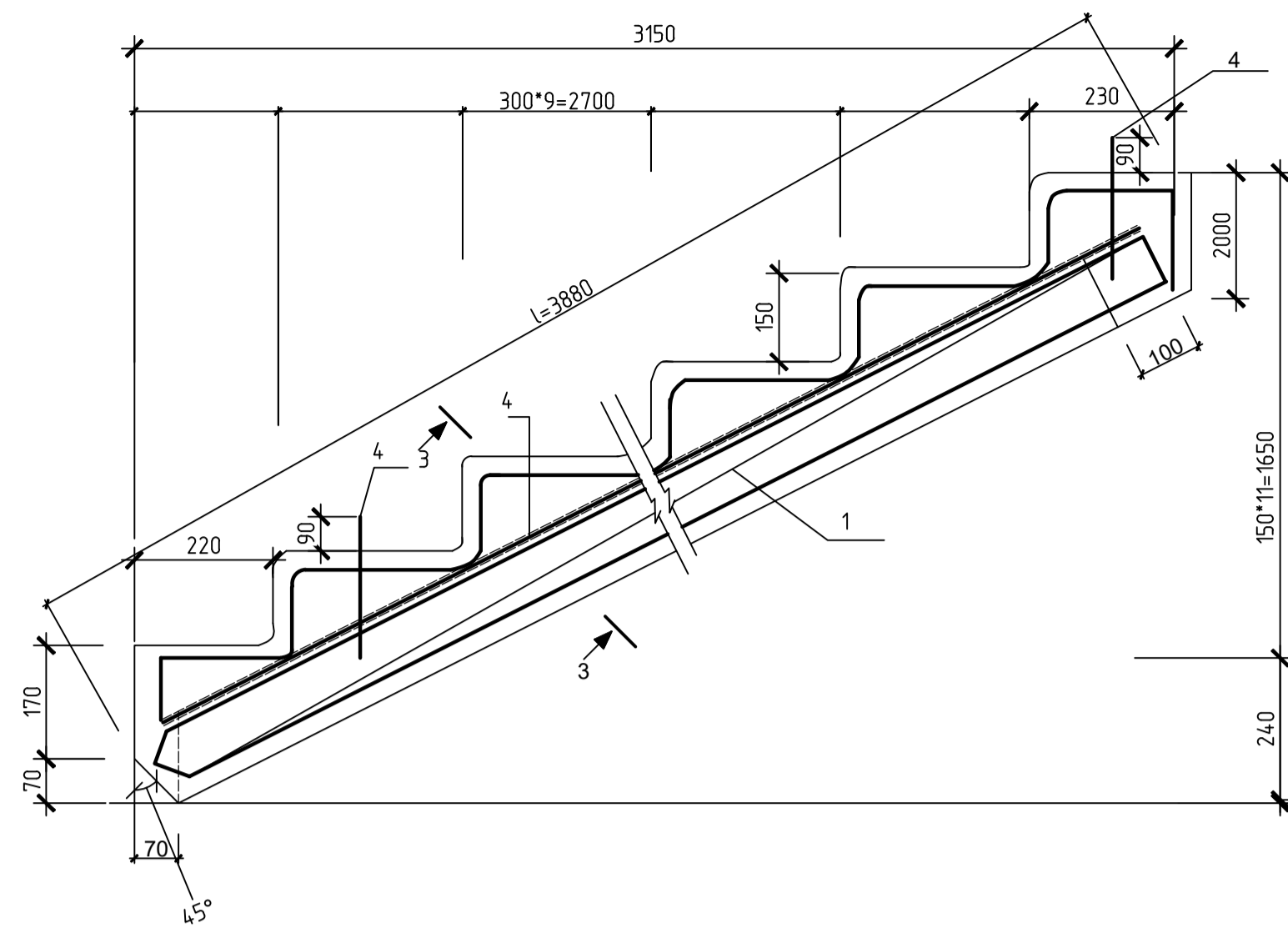
Марка Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кз	Примеч.
1		Колонна К1	4	88.8	355.2кз
2		φ12А-III ГОСТ 5781-82× L=10210	4	81.6	326.4кз
3		φ8А-I ГОСТ 5781-82× L=1530	172	0.6	103.2 кз
Материалы:					
Бетон кл. В25; F100, W4					1,59 м³

БР 08.03.01- 2023 - КР

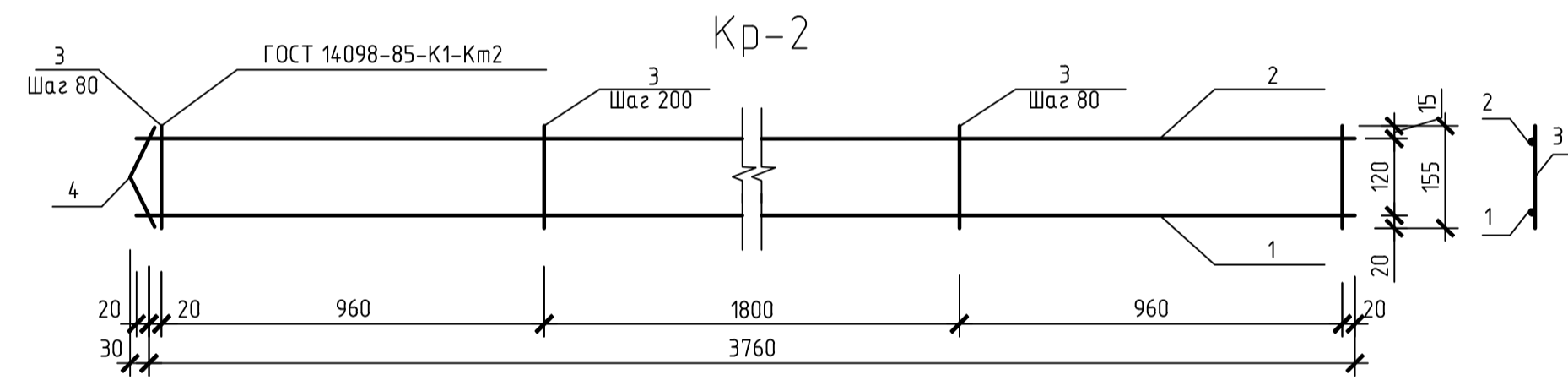
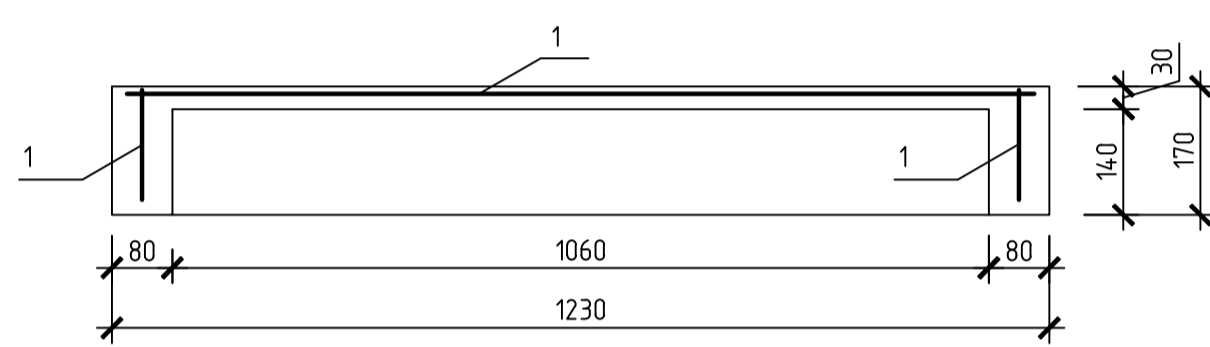
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание	Страницы	Листы
Разработал	Иванов И.В.					2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва - Калуга	Страницы	Листы
Руководитель	Ирченко А.А.						д	2
Консульт.	Ирченко А.А.							
Н. контролер	Ирченко А.А.					Схема расположения колонн и монолитных стен, разрезы, колонна К1, спецификация элементов каркаса, спецификация колонны К1, ведомость расхода стали, ведомость деталей		
Заб. кафедрой	Леордидов С.А.							

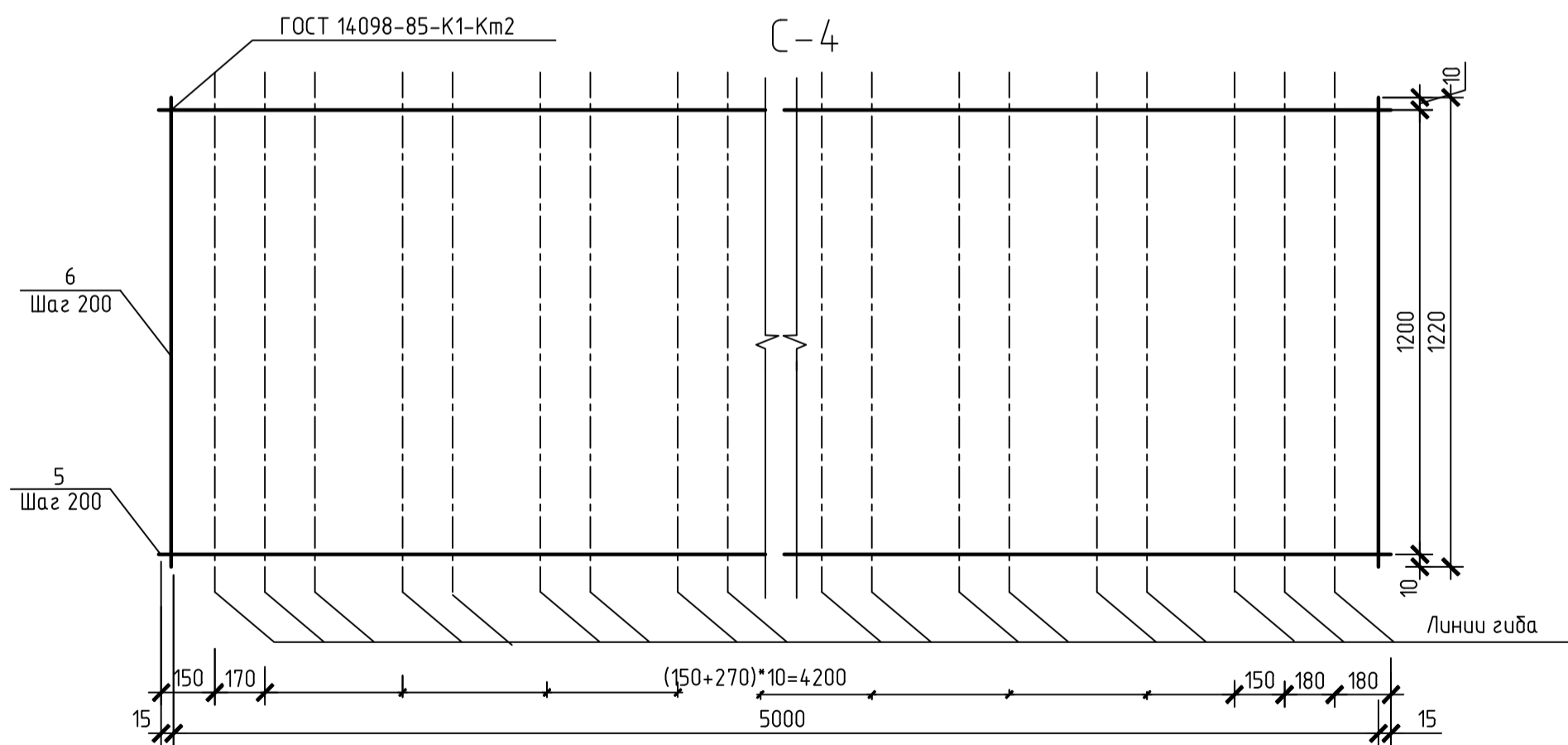
ЛЕСТНИЧНЫЙ МАРШ ЛМ-1



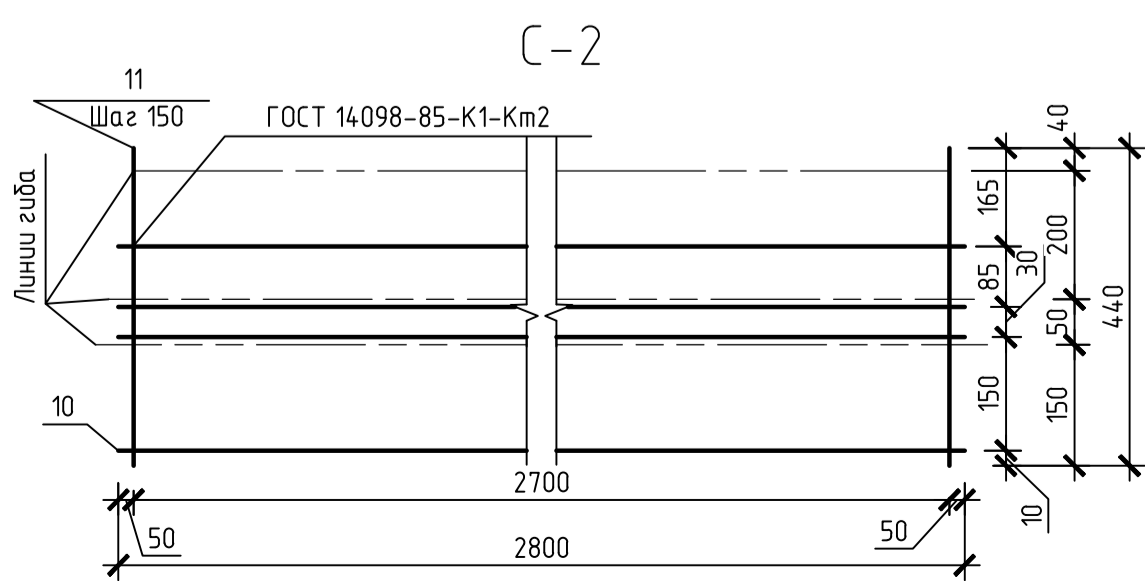
3-3



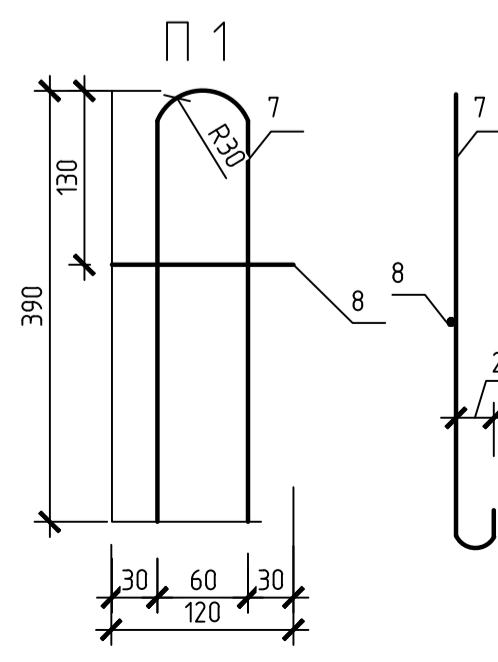
Кр-2



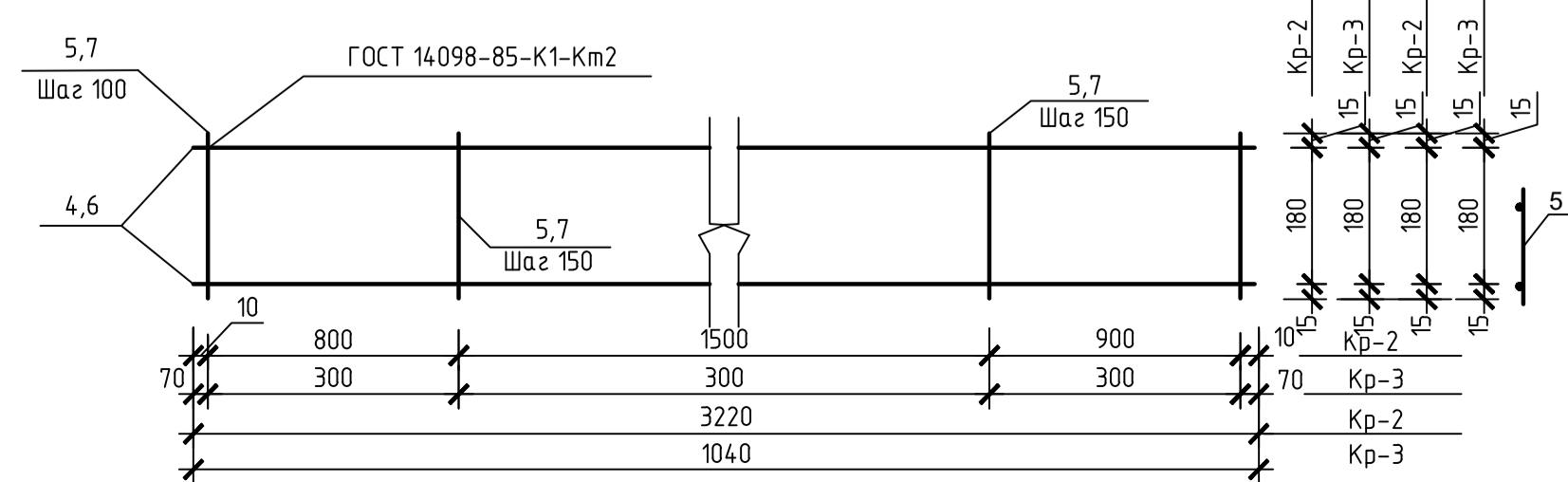
С-4



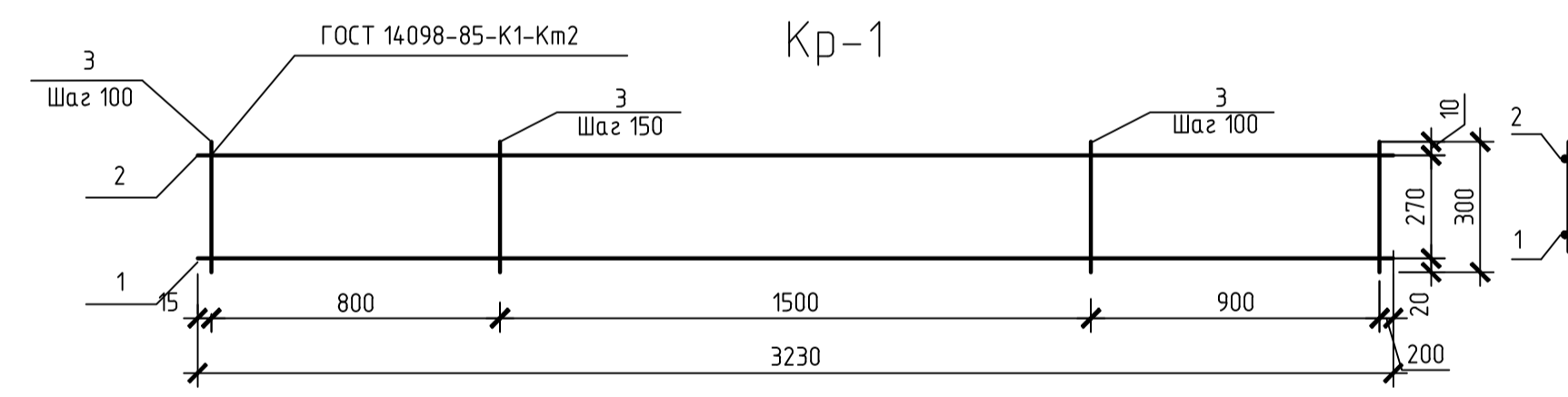
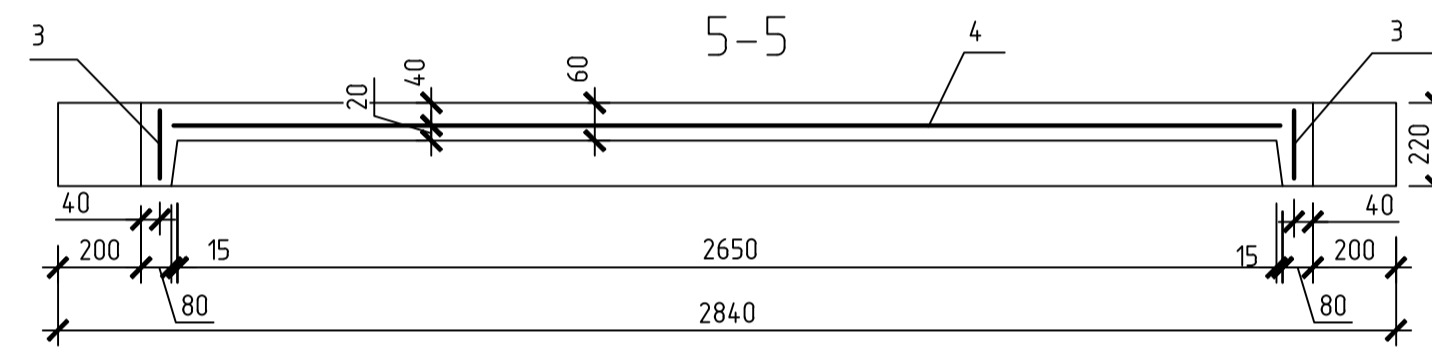
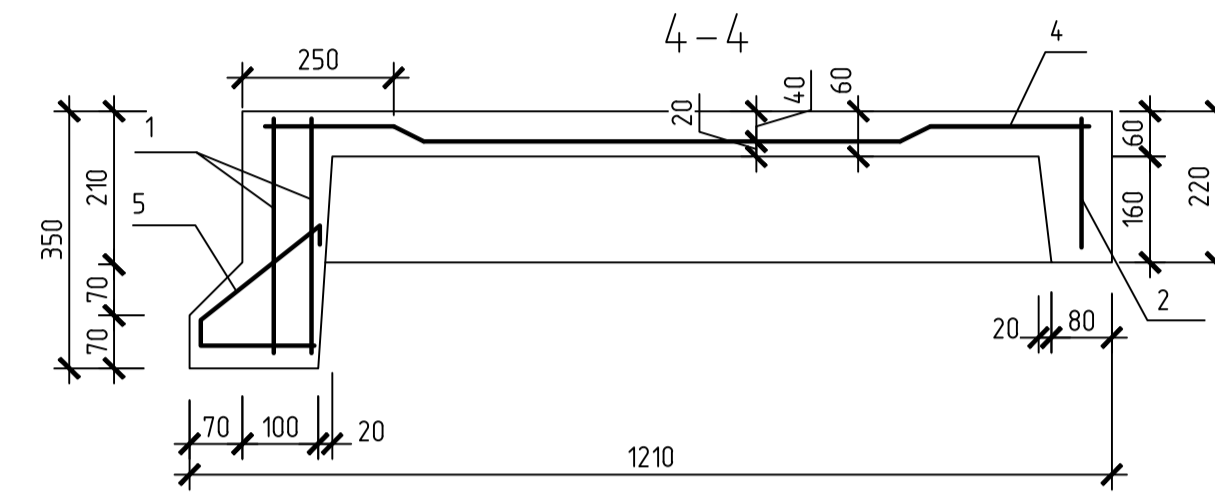
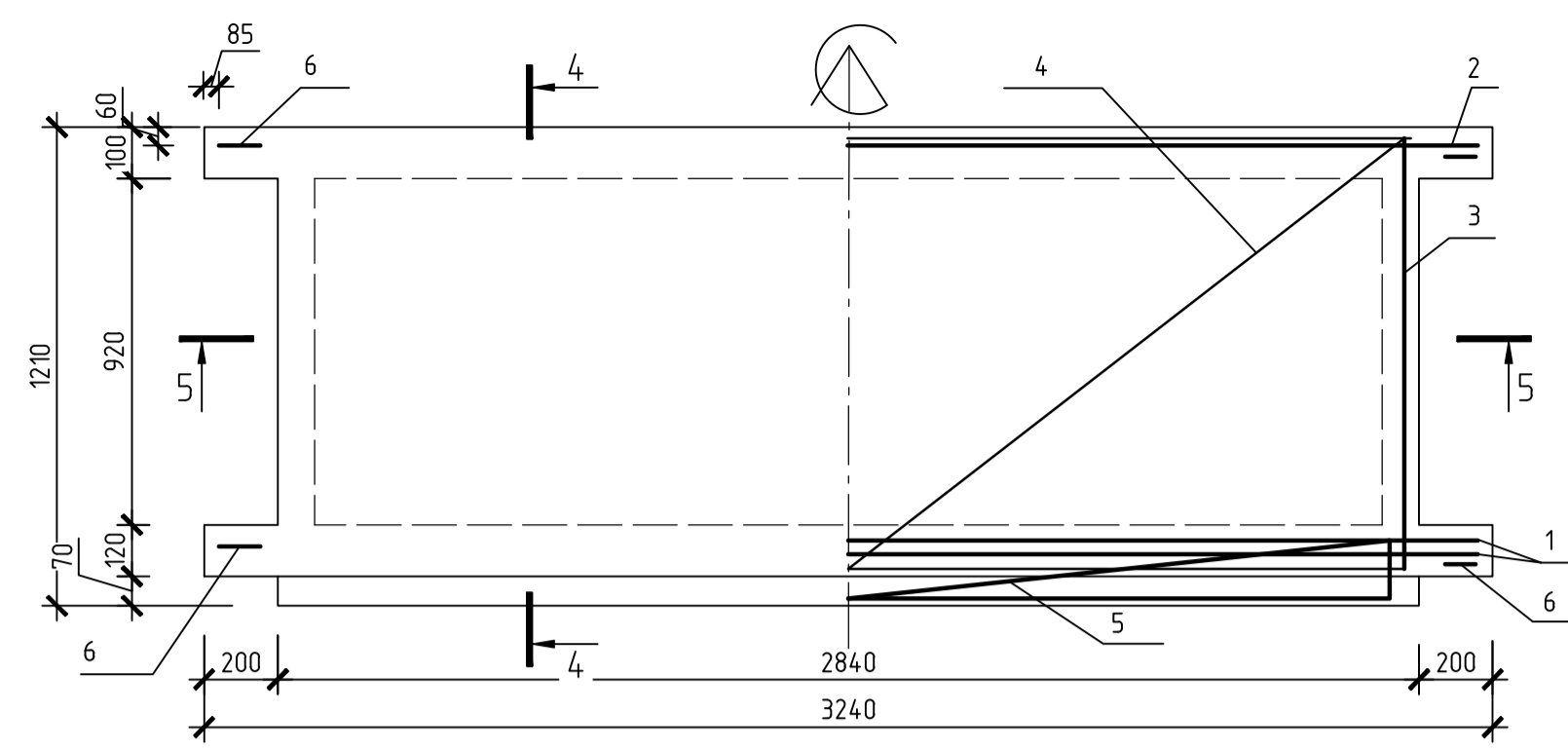
Кр-2



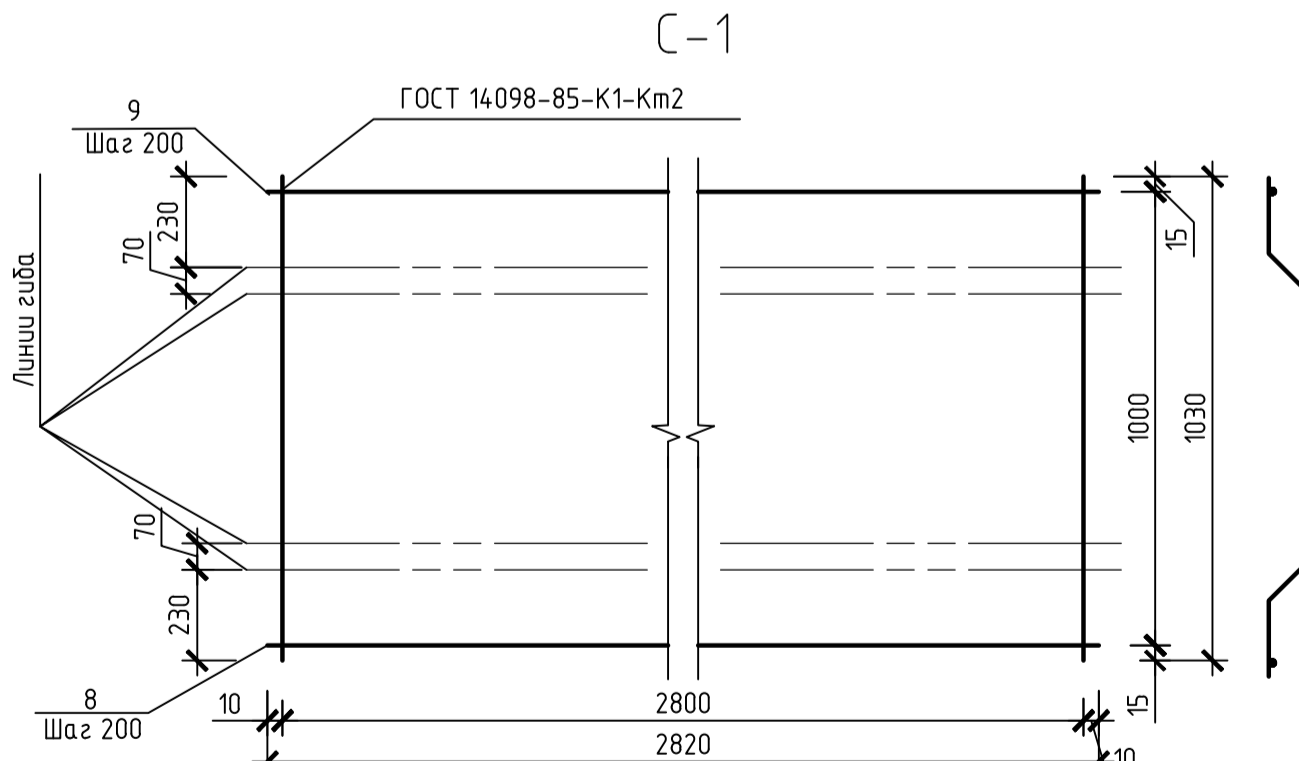
Кр-2, Кр-3



ПЛОЩАДОЧНАЯ ПЛИТА ЛП-1

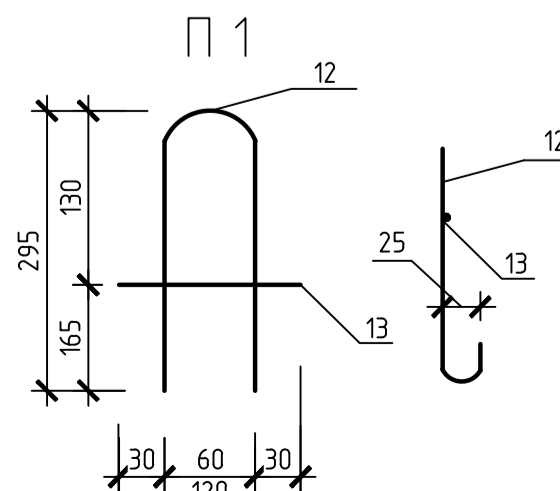
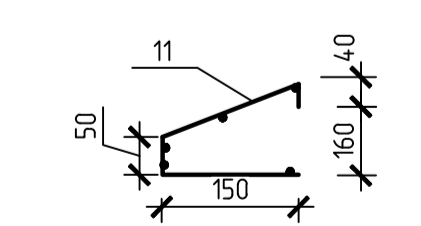


Кр-1



С-1

С-2 после гнба



Спецификация элементов ЛМ-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Сборочные единицы					
1	ГОСТ 8478-81	Каркас плоский КР-1	2	6.72	
2	ГОСТ 23279-2012	С1 Ø3Вр-1-100/Ø3Вр-1-100 1200x3800	1	5.10	
3	ГОСТ 23279-2012	Сетка гнутая С-2	1	14.90	
Детали					
4		Петля монтажная П-1	4	0.60	
Кр-1					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø14 А400, L=3780 мм	1	4.57	6.72 кг, всего
2	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240, L=3780 мм	1	0.84	
3	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240, L=155 мм	34	0.03	
4	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А400, L=200 мм	1	0.12	
С-2					
5	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240, L=5030 мм	7	1.12	14.86 кг, всего
6	ГОСТ 34028-2016	Ø6 А240, L=1220 мм	26	0.27	
П-1					
7	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А400, L=840 мм	1	0.52	0.6 кг, всего
8	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А240, L=120 мм	1	0.07	

Спецификация элементов ЛП-1

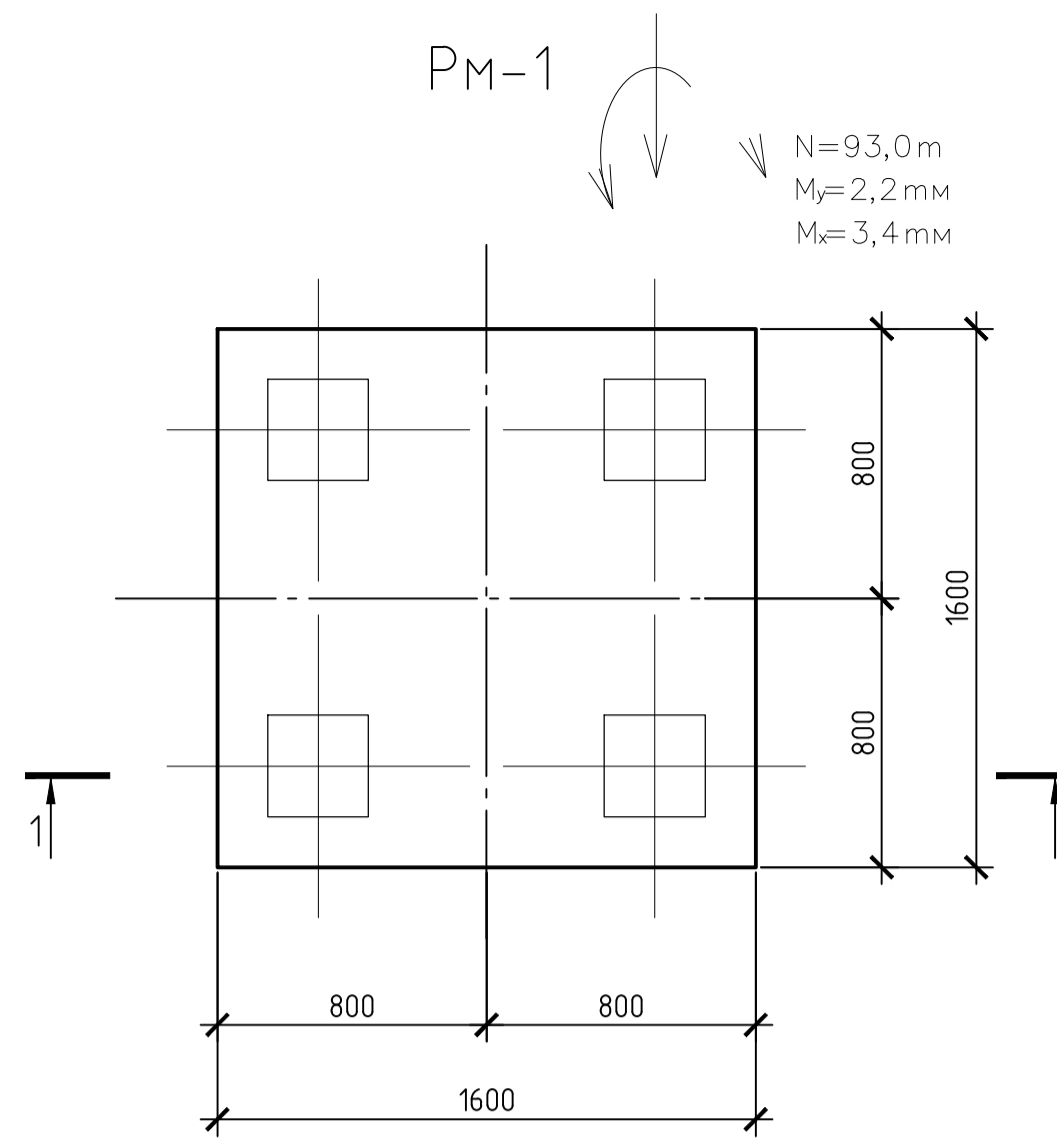
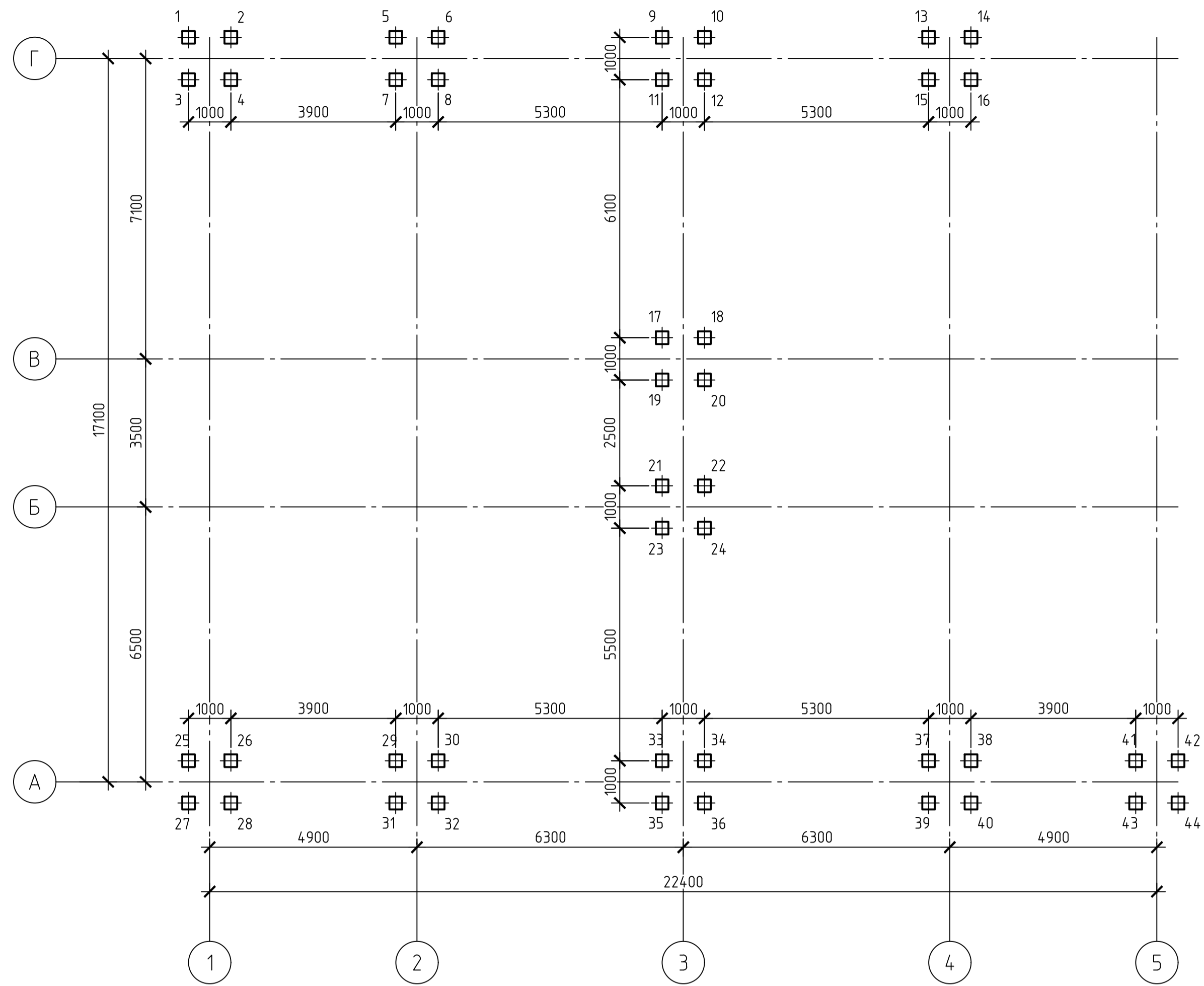
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Сборочные единицы					
1	ГОСТ 8478-81	Каркас плоский КР-1	2	5.60	
2	ГОСТ 8478-81	Каркас плоский КР-2	1	4.44	
3	ГОСТ 8478-81	Каркас плоский КР-3	2	0.34	
Детали					
6		Петля монтажная П-1	4	0.48	
Кр-1					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø14 А400, L=3230 мм	1	3.90	5.6 кг, всего
2	ГОСТ 34028-2016	Ø5 Вр-1, L=3230 мм	1	0.50	
3	ГОСТ 34028-2016	Ø5 Вр-1, L=300 мм	28	0.04	
Кр-2					
4	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А400, L=3220 мм	2	2.00	4.44 кг, всего
5	ГОСТ 34028-2016	Ø4 Вр-1, L=210 мм	23	0.02	
Кр-3					
6	ГОСТ 34028-2016	Ø4 Вр-1, L=1040 мм	2	0.10	0.34 кг, всего
7	ГОСТ 34028-2016	Ø4 Вр-1, L=200 мм	8	0.02	
С-1					
8	ГОСТ 34028-2016	Ø3 Вр-1, L=2830 мм	6	0.15	1.68 кг, всего
9	ГОСТ 34028-2016	Ø3 Вр-1, L=1030 мм	15	0.05	
С-2					
10	ГОСТ 34028-2016	Ø4 Вр-1, L=2800 мм	4	0.26	1.81 кг, всего
11	ГОСТ 34028-2016	Ø4 Вр-1, L=440 мм	19	0.04	
П-1					
12	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А400, L=650 мм	1	0.40	0.48 кг, всего
13	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А240, L=120 мм	1	0.07	

Перед установкой в опалубку каркасы Кр-1 объединить стержнями с шагом 500 мм с помощью сварки.

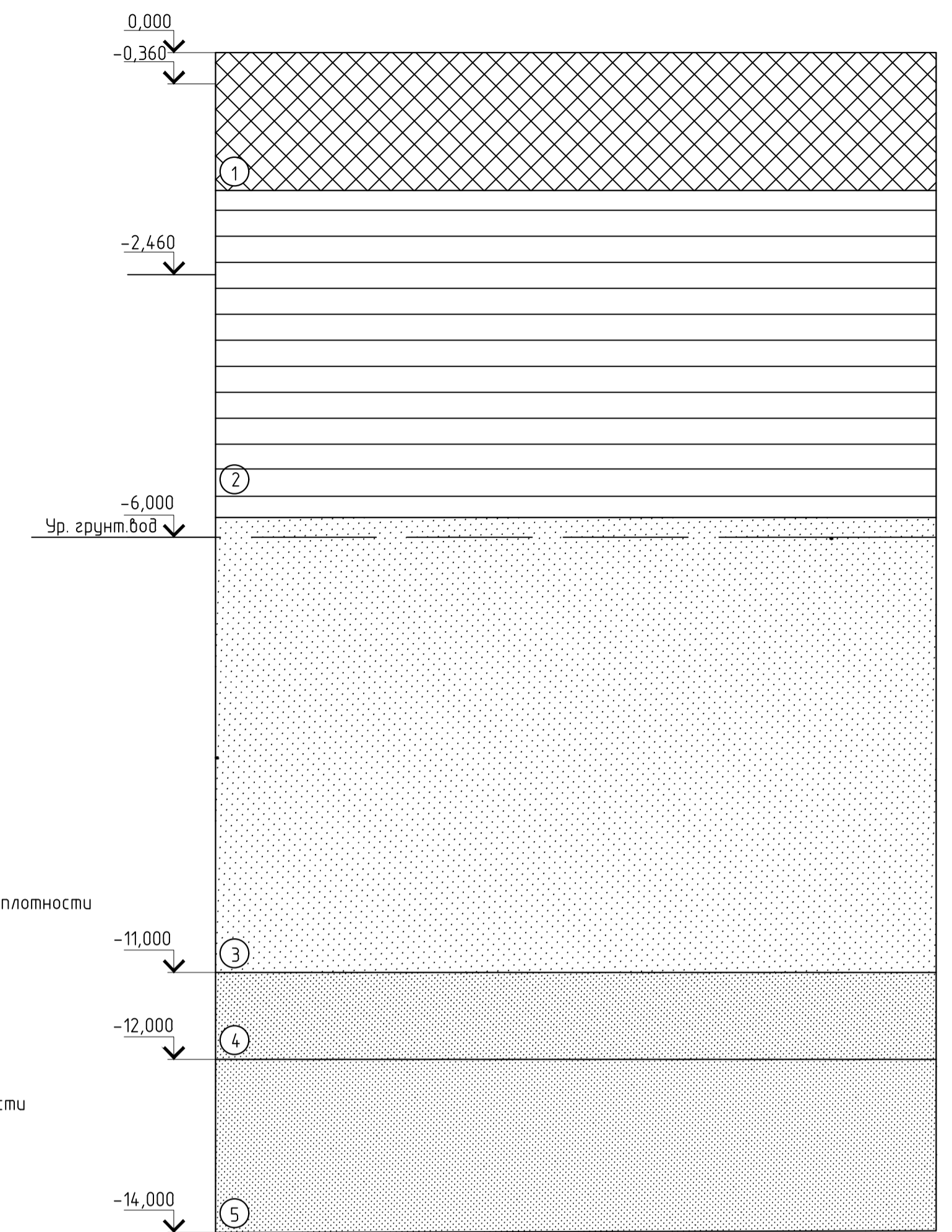
БР 08.03.01- 2023 - КР

Изм.	Кол. чз.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Содержание	Лист	Листов
Разработал	Иванов И.В.					2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва - Калуга	д	3
Рисовал	Ирченко А.А.							
Консульт.	Ирченко А.А.							
Н. контролер	Ирченко А.А.					Лестничный марш ЛМ-1, площадочная плита ЛП-1, спецификация ЛМ-1, спецификация ЛП-1.		
Зав. кафедрой	Леонидов С.А.							

Схема расположения свай



Инженерно-геологическая колонка



Условные обозначения

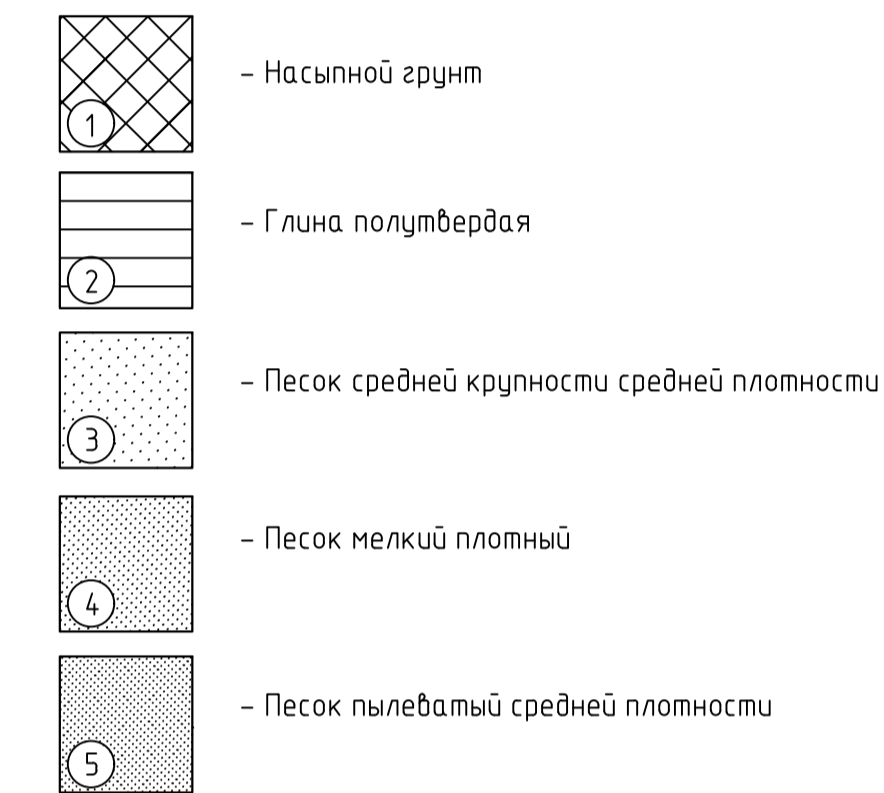


Схема расположения роствергов

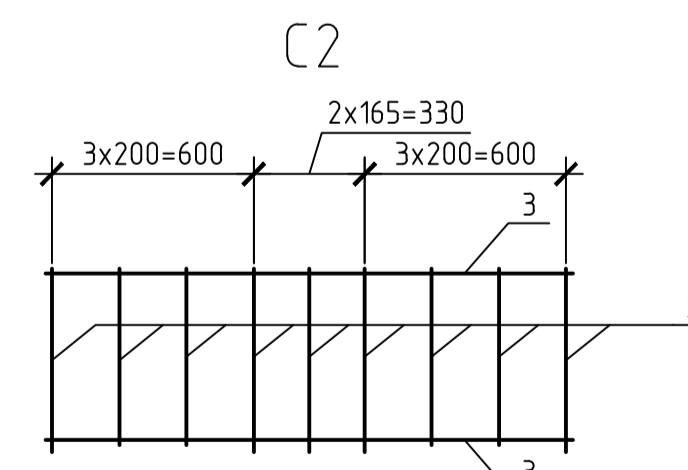
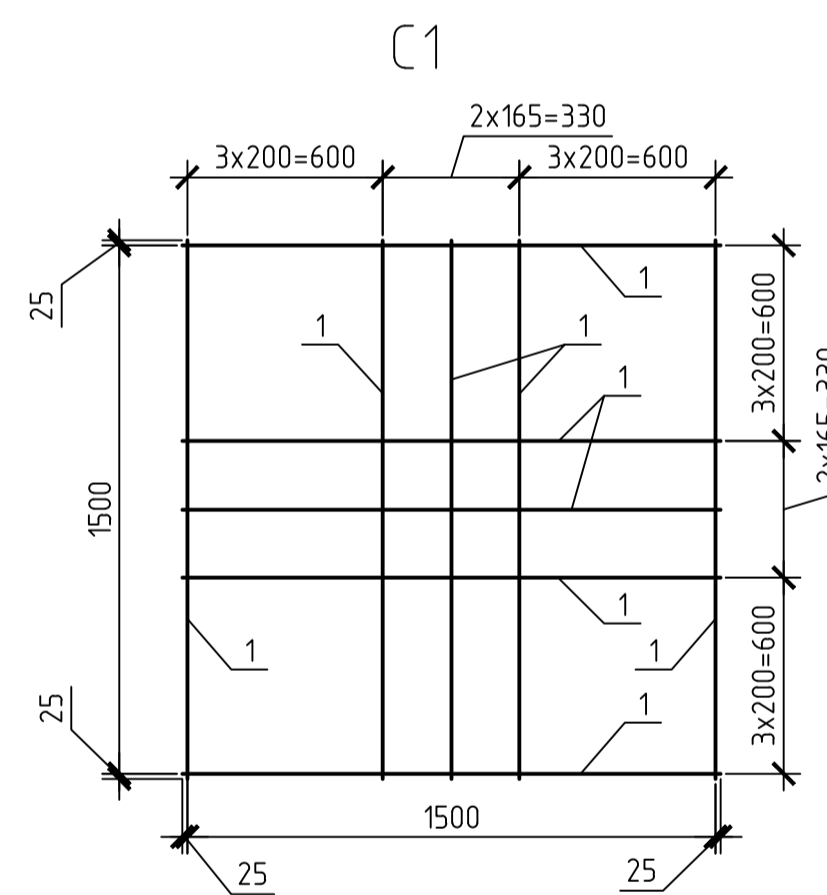
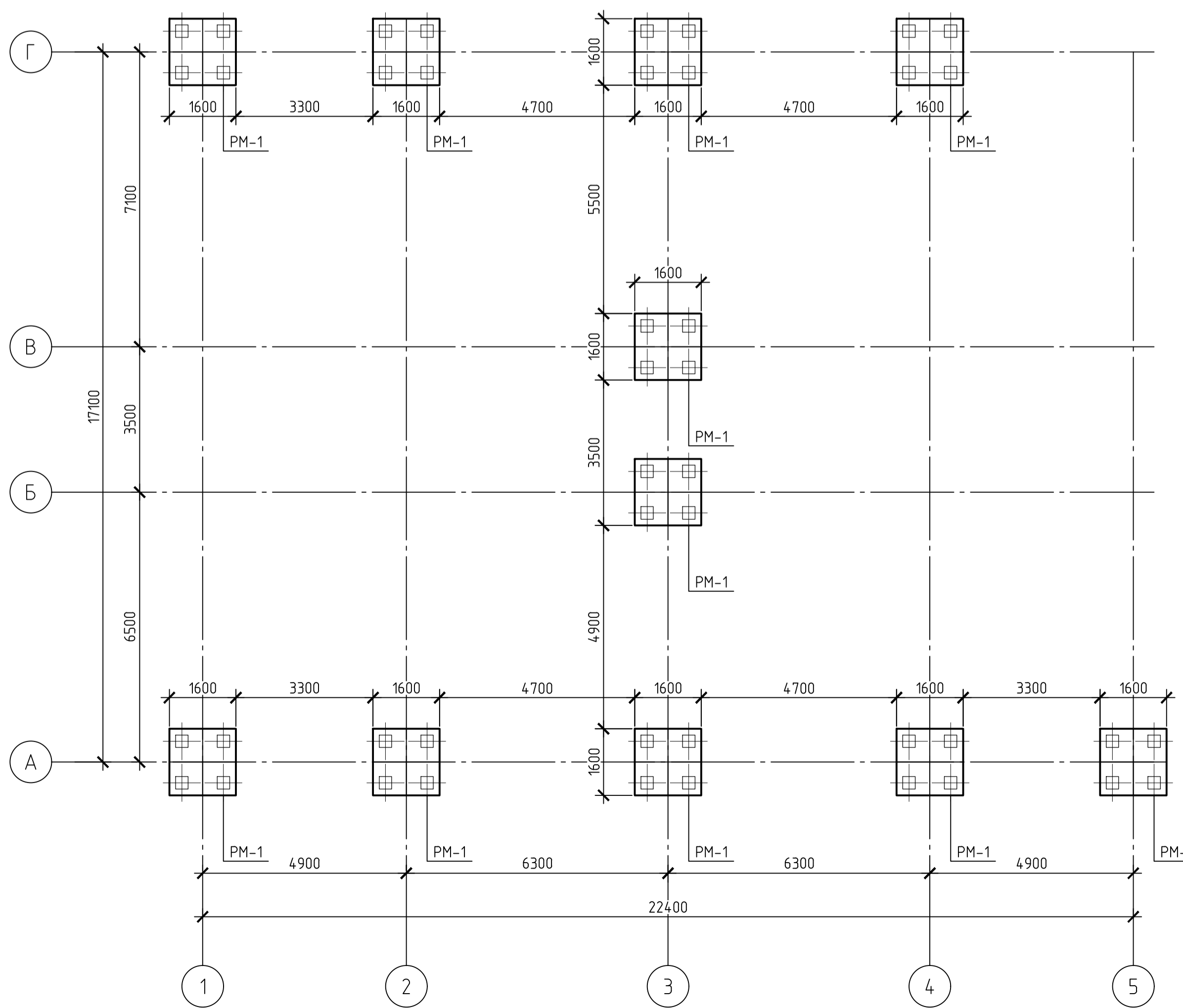
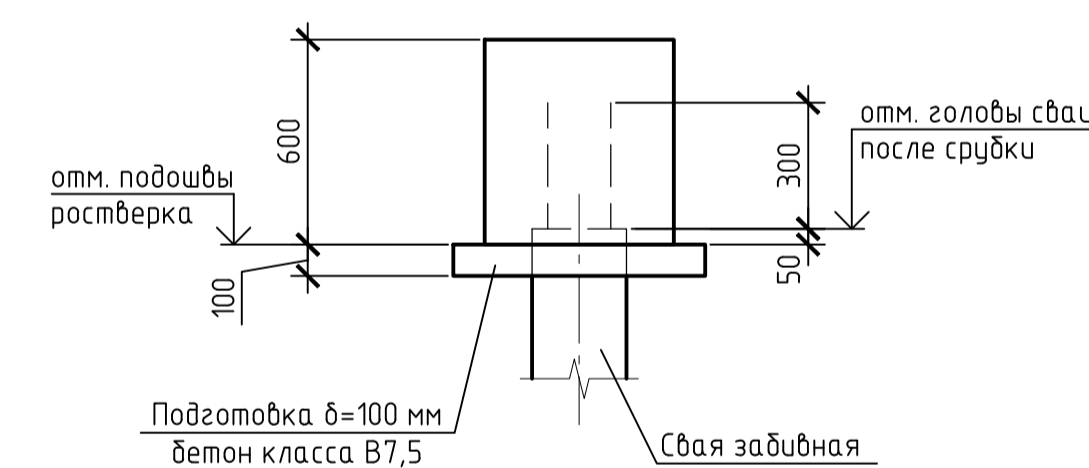


Схема сопряжения свай с ростверком



Спецификация элементов РМ-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
PM-1		Монолитный ростверк РМ-1	11	3422,94	
Детали					
С-1					
1	ГОСТ 34028-2016	Ø16 А500С, L=1550 мм	18	2,45	44,10
С-2					
2	ГОСТ 34028-2016	Ø10 А240, L=550 мм	9	0,12	1,08
3	ГОСТ 34028-2016	Ø12 А500С, L=1550 мм	2	1,38	2,76
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон В25		3375	1,35 м³

Ведомость отметок голов свай

Условные обозначения	Отметки голов свай		Примечания
	после забивки	после срубки	
⊕	-0.300	-0.650	арматуру голов свай оголовить

Спецификация к схеме расположения свай

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
1-44	с. 1.011.1-10, В.1.2	Свая С10.30-8	184	2500	Бетон В25

- Относительной отметке 0,000 соответствует отметка верха плиты первого этажа, равная абсолютной отметке 250,15.
- Допустимая расчетная нагрузка на сваю по данным расчета (по СП 24.13330.2011) составляет $M_F=26,5$ тс, на Выдергивание — 8,26 тс.
- Свай погружать до проектной отметки. Максимальная Величина отказа при забивке свай штанговым дизель- молотом С222 — не более 0,55 см.
- Бетон свай должен иметь марку по морозостойкости не ниже F75. Марка по Водонепроницаемости — W4.
- Производство свайных работ и исполнительная документация вести в соответствии с требованиями СП 24.13330.2011 "Свайные фундаменты", СНиП 3.02.01-87 "Земляные сооружения, основания и фундаменты" и проекта производства работ.
- Под Все ростверки выше оси Д Выполнить замену грунта на песчано- гравийный 30 г/глины 3м с послойным уплотнением до $B=2,5$ кгс/ кв.см.

БР-08.03.01.01 - КР

ФГАОУ ВО Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Иванов И.В.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Юрченко А.А.				
Н.Контроль	Юрченко А.А.				
Заб.Кафедрой	Дворниев С.В.				
2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва - Калуга			Стадия	Лист	Листов
Схема расположения свай, Схема расположения роствергов, Спецификация свай, Ведомость отметок оголовков свай, Инженерно-геологический разрез			У	5	7
					СМУТС

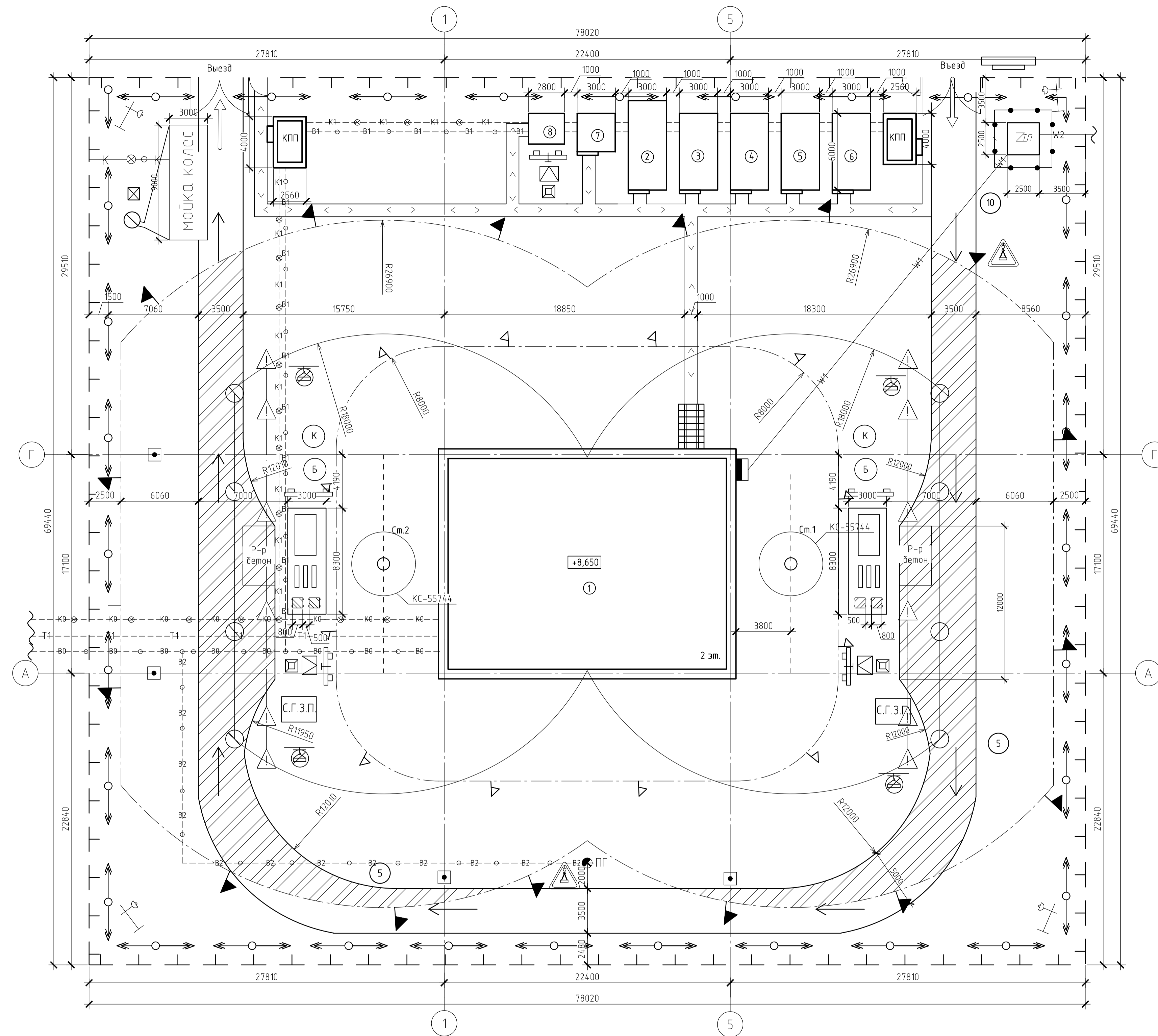
Объектный стройгенплан на возведение надземной части здания

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, м²	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Здание общественного питания	шт.	1	383,04	строящееся здание
2	Гардеробная мужская	шт.	1	6,0x4,0	Контейнерное, «энергетик»
3	Помещение для обогрева	шт.	1	6,0x3,0	Контейнерное, «энергетик»
4	Проразбская	шт.	1	6,0x3,0	Контейнерное, «энергетик»
5	Кабинет по охране труда	шт.	1	6,0x3,0	Контейнерное, «энергетик»
6	Столовая	шт.	1	6,0x3,0	Контейнерное, «энергетик»
7	Душевая мужская	шт.	1	3,0x3,0	Контейнерное, «энергетик»
8	Уборная	шт.	1	2,4x2,8	Сборно-разборное «модуль»

Технико-экономические показатели по стройгенплану

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Площадь территории строительной площадки	м²	5417,71
2	Площадь под постоянными сооружениями	м²	383,04
3	Площадь под временными сооружениями	м²	111,72
4	Площадь открытых складов	м²	49,8
5	Протяженность временных автодорог	пог.м.	198,88
6	Протяженность временных электросетей	пог.м.	310,0
7	Протяженность временных водопроводных сетей	пог.м.	100,0
8	Протяженность ограждения строительной площадки	пог.м.	294,92



Условные обозначения

- Контур строящегося здания
- Временные сооружения, бытовые помещения
- Трансформаторная подстанция
- Временная дорога в опасной зоне
- Временная пешеходная дорога
- Место хранения груза/хвальных приспособлений и тары
- Место приема раствора и бетона
- Канализация проектируемая невидимая (бытового значения)
- Канализация проектируемая невидимая (пожарная)
- Водопровод проектируемый невидимый (бытового значения)
- Водопровод проектируемый невидимый (пожарный)
- Водопровод проектируемый невидимый (общего назначения)
- Водопровод проектируемый невидимый (общего назначения)
- Теплопровод проектируемый невидимый
- Воздушная линия электропередачи
- Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
- Линия границы монтажной зоны
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Шкаф для хранения баллонов с азотом
- Шкаф для хранения баллонов с кислородом

- Линия границы зоны действия крана
- Щит подключения
- Временное ограждение строительной площадки без козырька
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Направление движения транспорта и кранов
- Ворота и калитка
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Стенд со схемами строповки, таблицей масс грузов
- Место для первичных средств пожаротушения
- Мусоросборник
- Знак, запрещающий пронос груза
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Проектор на опоре
- Пожарный гидрант
- Стоянка крана
- Геодезический знак, закрепления осей
- Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана
- Очистная установка для мытья колес с емкостью с водой

БР 08.03.01- 2023 - 0С			
ФГАОУ ВПО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.
Разработал	Иванов И.В.		
Руководитель	Юрченко А.А.		
Консульт.	Якшина А.А.		
2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва - Калуга		Стандия	Лист
		д	6
Н. контролер Юрченко А.А. Зав. кафедрой Леорудев С.А.		СКУС	

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

Инженерно-строительный институт
Строительные материалы и технологии строительства
кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой


С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия

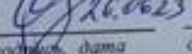
« 03 » 03 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА


в виде работы
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

2-х этажное монолитное железобетонное
тема
здание общественного питания с магазином
на трассе Москва - Казань

Руководитель  доц. К.Т.Н
подпись, дата должность, ученая степень

А.А. Юрченко
инициалы, фамилия

Выпускник  26.06.23
подпись, дата

М.В. Иванов
инициалы, фамилия

Красноярск 2023 г

Продолжение титульного листа БР по теме 2-х этажное монолитное железобетонное здание общественного питания с магазином на трассе Москва - Калуга

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

В.И. 10.05.23
ПОДПИСЬ, ДАТА

И.И. Волынова
ИНИЦИАЛЫ, ФАМИЛИЯ

расчетно-конструктивный

А.А. 26.06.23
ПОДПИСЬ, ДАТА

А.А. Юрочкин
ИНИЦИАЛЫ, ФАМИЛИЯ

фундаменты

И.И. 28.06.23
ПОДПИСЬ, ДАТА

Р.И. Иванова
ИНИЦИАЛЫ, ФАМИЛИЯ

технология стронт. производства

А.А. 10.05.23
ПОДПИСЬ, ДАТА

А.А. Желкина
ИНИЦИАЛЫ, ФАМИЛИЯ

организация стронт. производства

А.А. 10.05.23
ПОДПИСЬ, ДАТА

А.А. Желкина
ИНИЦИАЛЫ, ФАМИЛИЯ

экономика строительства

И.И. 28.06.23
ПОДПИСЬ, ДАТА

И.И. Ткаченко
ИНИЦИАЛЫ, ФАМИЛИЯ

Нормоконтролер

А.А. 26.06.23
ПОДПИСЬ, ДАТА

А.А. Юрочкин
ИНИЦИАЛЫ, ФАМИЛИЯ