

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт

Строительство и экономика
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Г.Н. Шибасева
подпись инициалы, фамилия
« _____ » _____ 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»
код и наименование направления

Кафе ресторанный типа на 150 мест в г. Абакане РХ
тема

Пояснительная записка

Руководитель

подпись, дата

к.т.н., доцент
должность, ученая степень

Е.В. Логинова
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись, дата

А.В. Рассолов
инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа БР по теме Кафе ресторанного типа
на 150 мест в г. Абакане РХ

Консультанты по
разделам:

<u>Архитектурно-строительный</u> наименование раздела	_____	<u>Г.Н. Шибаетва</u> инициалы, фамилия
<u>Конструктивный</u> наименование раздела	_____	<u>Р.В. Шалгинов</u> инициалы, фамилия
<u>Основания и фундаменты</u> наименование раздела	_____	<u>О.З. Халимов</u> инициалы, фамилия
<u>Технология и организация строительства</u> наименование раздела	_____	<u>А.Н. Дулесов</u> инициалы, фамилия
<u>Безопасность жизнедеятельности</u> наименование раздела	_____	<u>А.В. Демина</u> инициалы, фамилия
<u>Экологический</u> наименование раздела	_____	<u>Е.А. Бабушкина</u> инициалы, фамилия
<u>Экономический</u> наименование раздела	_____	<u>Е.Е. Ибе</u> инициалы, фамилия
<u>Нормоконтроль</u> наименование раздела	_____	<u>Г.Н. Шибаетва</u> инициалы, фамилия

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Архитектурно-строительная часть	7
1.1 Решение генерального плана	7
1.2 Объемно-планировочное решение	8
1.3. Конструктивное решение	9
1.4. Наружная и внутренняя отделка	9
1.5. Противопожарные требования	10
1.6. Мероприятия, обеспечивающие доступность здания для МГН	10
2 Конструктивная часть	12
2.1 Программный комплекс для расчета каркаса	12
2.1.1 Выбор программного комплекса для расчета каркаса	12
2.1.2 Исходные данные для расчета в программном комплексе	12
2.2 Данные о нагрузках	14
2.3 Комбинации загрузений	18
2.4 Расчет каркаса в программном комплексе	19
2.5 Результаты расчета каркаса	20
3 Основания и фундаменты	32
3.1 Инженерно–геологические условия	32
3.2 Определение исходных и классификационных характеристик грунта	33
3.3 Обоснование глубины заложения фундамента	36
3.4 Сбор нагрузок и расчет фундамента	36
3.4.1 Сбор нагрузок и расчет средней колонны	36
3.4.2 Сбор нагрузок и расчет крайней колонны	40
4 Технология и организация строительства	44
4.1 Исходные данные	44
4.2 Спецификация сборных элементов	45
4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений	45
4.4 Выбор монтажного крана	46
4.5 Выбор и расчет транспортных средств	50

4.6	Подсчет объемов работ.....	52
4.6	Проектирование общеплощадочного стройгенплана	55
4.6.1	Описание временных дорог	55
4.6.2	Привязка крана к объекту	55
4.6.3	Расчет временных зданий и сооружений	56
4.7	Технология монтажа витражного остекления	57
5	Безопасность жизнедеятельности.....	58
5.1	Общие положения безопасности условий труда в строительстве	58
5.2	Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест.....	58
5.3	Требования безопасности при складировании материалов и конструкций	59
5.4	Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ	59
5.5	Безопасность труда при электросварочных работах	60
5.6	Безопасность труда при земляных работах	60
5.7	Безопасность труда при бетонных работах	61
5.8	Безопасность труда при монтаже конструкций	62
5.9	Безопасность труда при каменных работах	62
5.10	Безопасность труда при отделочных работах	63
5.11	Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов.....	63
5.12	Обеспечение пожаробезопасности.....	63
6.	Экологический раздел.....	65
6.1	Общие сведения о проектируемом объекте	65
6.1.1	Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства. .	65
6.1.2	Климат и фоновое загрязнение окружающей среды.....	66
6.2	Оценка воздействия на окружающую среду	66
6.2.1	Оценка воздействия на атмосферный воздух	66
6.2.1.1	Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ	67
6.2.1.2	Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники	69

6.2.1.3 Применение «ОНД-86 Калькулятор» для расчета концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе.....	71
6.2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды	71
6.2.3 Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объектов на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду	72
6.3 Оценка отходов строительства объектов	72
6.4 Современные строительные материалы, применяемые в проекте	74
6.5 Выводы и рекомендации	75
7. Экономический раздел	76
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	79
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	80
ПРИЛОЖЕНИЕ А	85
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ В	99

ВВЕДЕНИЕ

Сфера общественного питания несет большую роль в современном обществе и является важной социально-экономической частью развития общества и инфраструктуры города. В городских условиях население заинтересованно в предприятиях общественного питания, испытывает необходимость в развлекательных и досуговых заведениях. В современных условиях с нехваткой свободного времени работающие люди нуждаются в качественных услугах общественного питания с грамотной организацией обслуживания.

Большую роль в проектировании общественных зданий занимает проработка интерьера и экстерьера зданий. Они должны удовлетворять ряду требований современной эстетики с учетом долговечности, материалов и конструкций.

Основные задачи бакалаврской работы:

1. Разработать генеральный план кафе ресторанный типа на 150 мест, объемно-планировочные и конструктивные решения здания в соответствии с требованиями пожарной безопасности, произвести теплотехнический расчет ограждающих конструкций;

2. Выполнить сбор нагрузок на каркас здания, произвести расчет;

3. Проанализировать инженерно-геологические условия участка строительства, определить несущую способность столбчатого фундамента и подобрать необходимые геометрические параметры подушки фундамента;

4. Выполнить подбор монтажного крана и автотранспорта для доставки грузов, грузозахватных и монтажных приспособлений, запроектировать общеплощадочный стройгенплан, провести календарное планирование производства работ по возведению здания;

5. Определить требования безопасных условий труда при строительстве объекта;

6. Проанализировать все возможные неблагоприятные воздействия на окружающую среду по ходу строительства;

7. Составить локальный сметный расчет на объект строительства.

Таким образом, данная работа направлена на создание современного образа г. Абакан и дополнительной точки общественного питания и досуга жителей города.

1 Архитектурно-строительная часть

1.1 Решение генерального плана

Проект генерального плана разработан в соответствии с [1].

Участок строительства располагается в г. Абакан на пересечении улиц Пушкина и Катанова. Генеральный план участка строительства имеет прямоугольную форму размером 29х50 м.

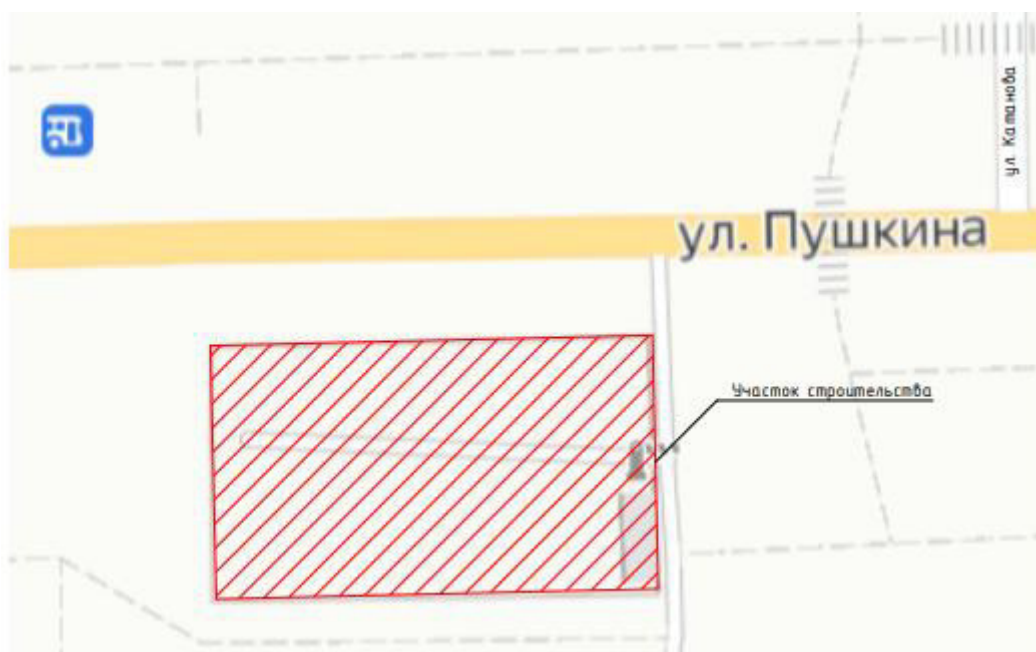


Рисунок 1.1 – Ситуационный план

Генеральным планом предусмотрено две зоны – общественная и служебная.

Общественная зона расположена в начале земельного участка. В ее состав входят главный въезд на территорию, парковка на 11 машино-мест и 1 место для людей с ограниченными возможностями, здание кафе, фонтан и зона отдыха со скамьями.

Служебная зона расположена в угловой части участка с юго-западной стороны, она же занимает меньшую часть всего земельного участка. В ее состав входят место хранения отходов, разгрузочная и служебный вход.

Благоустройство представлено следующими элементами: асфальтированное покрытие для автомобилей, пешеходные дорожки из брусчатки. Основное движение по территории – со стороны главного фасада пешеходное, с другой стороны автомобильное. Перед главным фасадом устроена зона отдыха с насаждениями деревьев, кустарников и расположенными скамьями, и фонтаном. Ширина пешеходного пути принята 2,0 м. Ширина проездов к парковкам и служебной зоне принята 3,5 м [2].

Благоустройство территории включает разбивку газона, цветников и посадку различных саженцев.

В таблице 1.1 приведены технико-экономические показатели генерального плана.

Таблица 1.1 – Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	Площадь участка	м ²	1887
2	Площадь застройки	м ²	521
3	Площадь озеленения	м ²	249
4	Площадь покрытий	м ²	1117

1.2 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочное решение зданий разработано в соответствии с [3–5].

Кафе запроектировано 3х этажным с подвалом, прямоугольной формы в плане с размерами в осях 24х18 м.

Высота здания до верха парапета 11,100, высота помещений переменная: первый этаж – 3,300; второй этаж – 4,200; третий этаж эксплуатируемая кровля с выходом на нее с лестничной клетки высотой 3,000; подвал – 2,900.

На первом этаже помещения делятся на общественные и служебные. Общественные – главный вход, вестибюль, гардероб, С/У с умывальнями, обеденный зал на 48 мест, лестничная клетки на второй этаж и запасным выходом на улицу, бар. Служебные – раздаточная, горячий цех, холодный цех, моечная с сервизной, тех. помещения, служебный С/У, цех мучных изделий, доготовочный цех, кладовая напитков и сухих продуктов, кладовая тары и инвентаря, охлаждаемые камеры, загрузочная, кабинет заведующего производством, лестничная клетка с выходом на служебную территорию и спуском в подвал.

На втором этаже помещения делятся на общественные и служебные. Общественные – лестничная клетка с первого этажа, С/У с умывальнями, обеденный зал на 102 места, бар. Служебные – раздаточная, горячий цех, моечная с сервизной, гардероб персонала, С/У с душевыми, тех. помещения, комната отдыха, кабинет директора, лестничная клетка, ведущая с первого этажа.

На третьем этаже помещения располагается: лестничная клетка общественная и служебная, зал летней посадки на 99 мест, С/У с умывальнями, бар.

В подвальном этаже располагается: служебная лестничная клетка, вентиляционная, электросиловая, склад долгопортящихся продуктов, охлаждаемые камеры, склад столов и стульев.

Эвакуация отдыхающих осуществляется с помощью имеющихся входо-выходов из здания. Ширина эвакуационных выходов не менее 1,2 м [4].

На крышу выведены фановая труба и вентиляционная шахта из санитарного узла.

1.3. Конструктивное решение

Конструктивная схема зданий – каркасная.

Степень огнестойкости – III [6].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [6].

Фундаменты приняты монолитные, возводимые в открытом котловане. Грунтом основания принят галечниковый грунт с суглинистым заполнителем. Размеры фундаментов принимаются по расчету. Армирование подошвы фундаментов выполнено арматурными сетками. К мерам первичной антикоррозийной защиты, поверхности бетонных и железобетонных конструкций, подлежащие обратной засыпке грунтом, покрываются двумя слоями горячего битума.

Колонны, балки и диафрагма жесткости запроектированы из железобетона. Колонны имеют сечение 250х250мм, балки – 250х600 мм. Диафрагма жесткости выполнена в осях 1–2/Б, А–Б/1 и 2; 3–4/Г и Д, Г–Д/3.

Наружные стены запроектированы двухслойные с навесным вентилируемым фасадом. 1й слой – кирпичная кладка толщиной 380 мм, 2й слой – теплоизоляция: минераловатная плита плотностью 200 толщиной 110 мм. Теплотехнический расчет наружной стены приведен в приложении А.

Внутренние стены помещений выполняются из пеноблока толщиной 100 мм с оштукатуриванием с двух сторон.

Перекрытие запроектировано из сборных многопустотных железобетонных плит 2ПК60.18 [7].

Лестница запроектирована П-образная двухмаршевая железобетонная [8]. Высота ступеней 150 мм. Предусмотрено ограждение лестницы высотой 0,9 м.

Кровля запроектирована на отметке 7,500 эксплуатируемая малоуклонная [9]. В качестве теплоизоляционного слоя принята минераловатная плита плотностью 200, толщиной 140 мм. Теплотехнический расчет покрытия кровли приведен в приложении А.

1.4. Наружная и внутренняя отделка

Наружный фасад выполнен из алюминиевых панелей прямоугольного типа.

Ведомость отделки помещений представлена в таблице 1.2

Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений

Номер пом.	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²
1-10 (1й этаж), 1-7 (2й этаж), 1, 3-6 (3й этаж)	Реечный металлический фальш потолок	1,2	Штукатурка сухими растворными смесями, грунтовка, окраска водно-дисперсионной краской	9,55

Окончание таблицы 1.2

11-28 (1й этаж), 8-22 (2й этаж), 1-7 (подвал)	Штукатурка сухими растворами, грунтовка, окраска водно-дисперсионной краской	11,45	Штукатурка сухими растворами, грунтовка, окраска водно-дисперсионной краской, облицовка керамической плиткой.	12,4
---	--	-------	---	------

1.5. Противопожарные требования

Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.2 здания организаций общественного питания [6].

Степень огнестойкости – III [6].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [6].

Здание имеет объемно-планировочное решение и конструктивное исполнение эвакуационных путей, обеспечивающие безопасную эвакуацию людей из здания в случае возникновения пожара [6]:

1) установлено необходимое количество, размеры и соответствующее конструктивное исполнение эвакуационных путей и эвакуационных выходов;

2) обеспечено беспрепятственное движение людей по эвакуационным путям и через эвакуационные выходы.

2) организованы оповещение людей о пожаре с использованием световых указателей, звукового оповещения (ст. 53 ч. 2) [6];

Для эвакуации людей из обеденного зала предусмотрено два эвакуационных выхода, а для эвакуации персонала из производственных помещений предусмотрен отдельный от обеденного зала эвакуационный выход шириной не менее 1,2 м. Ширина проходов в производственной части пищеблока предусмотрена не менее 1,2 метра [3].

1.6. Мероприятия, обеспечивающие доступность здания для МГН

Вход оборудован пандусами. Длина непрерывного марша пандуса не должна превышать 9,0 м, а уклон - не круче 1:20 (5%). Длина горизонтальной площадки прямого пандуса должна быть не менее 1,5 м. В верхнем и нижнем окончаниях пандуса следует предусматривать свободные зоны размерами не менее 1,5×1,5 м. Аналогичные площадки (не менее 1,5×1,5 м) должны быть предусмотрены при каждом изменении направления пандуса. Пандусы должны иметь двухстороннее ограждение с поручнями на высоте 0,9 и 0,7 м с учетом технических требований к опорным стационарным устройствам. Расстояние между поручнями пандуса одностороннего движения должно быть в пределах 0,9-1,0 м. По продольным краям марша пандуса следует устанавливать бортики высотой не менее 0,05 м. Верхний и нижний поручни пандуса должны находиться в одной вертикальной плоскости [10].

Каждое выделяемое машино-место должно обозначаться дорожной разметкой и, кроме того, на участке около здания - дорожными знаками, внутри зданий - знаком доступности, выполняемым на вертикальной поверхности на высоте от 1,5 до 2,0 м. Разметку места для стоянки транспортных средств инвалида на кресле-коляске следует предусматривать размерами 6,0×3,6 м [10].

Дверные проемы вновь проектируемых зданий и сооружений для входа МГН должны иметь ширину в свету не менее 1,2 м. При двухстворчатых входных дверях ширина одной створки должна быть 0,9 м. пассажирские лифты с размерами кабины, обеспечивающими размещение инвалида на кресле-коляске с сопровождающим лицом, но не менее 1100×1400 мм (ширина глубина) [10].

2 Конструктивная часть

2.1 Программный комплекс для расчета каркаса

2.1.1 Выбор программного комплекса для расчета каркаса

Для расчета железобетонного каркаса есть множество различных программных комплексов, таких как ПК МОНОМАХ, ПК ЛИРА, Autodesk Robot Structural Analysis, SCAD++.

ПК МОНОМАХ – универсальный программный комплекс, позволяющий решать большой класс задач расчета и проектирования железобетонных, каменных и армокаменных конструкций.

ЛИРА-САПР – универсальный программный комплекс для проектирования и расчета прочности и устойчивости строительных и машиностроительных конструкций.

Autodesk Robot Structural Analysis – программный комплекс, предназначенный для проведения расчетов строительных конструкций зданий и сооружений на прочность, устойчивость и динамические воздействия.

SCAD++ – это система, которая базируется на методе конечных элементов (МКЭ) и предназначена для расчета напряженно-деформированного состояния (НДС), устойчивости, определения частот и форм собственных колебаний, анализа температурных воздействий, решения задач статики и динамики в линейной или нелинейной постановке, а также широкого класса строительных, машиностроительных и других задач.

SCAD++ включает развитую библиотеку конечных элементов для моделирования стержневых, пластинчатых, твердотельных и комбинированных конструкций, модули анализа устойчивости, формирования расчетных сочетаний усилий, проверки напряженного состояния элементов конструкций по различным теориям прочности, определения усилий взаимодействия фрагмента с остальной конструкцией, вычисления усилий и перемещений от комбинаций нагрузок. В состав комплекса включены программы подбора арматуры в элементах железобетонных конструкций и проверки сечений элементов металлоконструкций.

Для расчета железобетонного каркаса был выбран программный комплекс SCAD++, так как результатом расчета является вычисление перемещений, углов поворота, узлов расчётной схемы, а также подбор арматуры по критериям прочности и устойчивости элементов расчётной схемы.

2.1.2 Исходные данные для расчета в программном комплексе

Место строительства – г. Абакан, Республика Хакасия;

Тип здания – общественное;

Отметка верха несущих конструкций покрытия – 7,020 м;

Количество пролетов – 4;

Изъято 2

страницы

Шаг колонн – 6 м;
Количество шагов колонн – 3;
Скоростной напор ветра – 0,38 кПа (табл. 11.1, III ветровой район [14]);
Вес снегового покрова – 1,0 кПа (табл. 10.1, II снеговой район [14]);
Сейсмичность района с 10 % степенью сейсмической опасности в течение 50 лет – 7 баллов (приложение А [15]).

Идентификация объекта согласно ст. 4 [16]:

1) Согласно приказу Минстроя России от 10.07.2020 N 374/пр "Об утверждении классификатора объектов капитального строительства по их назначению и функционально-технологическим особенностям (для целей архитектурно-строительного проектирования и ведения единого государственного реестра заключений экспертизы проектной документации объектов капитального строительства) назначаем объект – здание кафе, код объекта 28.3.3.1.

2) Реестр объектов транспортной инфраструктуры и транспортных средств содержит перечень объектов транспортной инфраструктуры к ним относят объекты дорожного хозяйства (мосты, путепроводы, виадуки, тоннели), а также объекты транспортной инфраструктуры автомобильного транспорта и транспортные средства. Объект проектирования в данный перечень не входит.

3) Возможность опасных природных процессов и явлений и техногенных воздействий на территории, на которой будут осуществляться строительство, реконструкция и эксплуатация здания или сооружения:

Согласно с картой сейсмического районирования (приложение А [15]) расчетная сейсмическая интенсивность на территории площадки строительства – г. Абакан, составляет для массового строительства – 7 баллов шкалы MSK-64.

4) В соответствии с федеральным законом от 21.07.1997 N 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов" проектируемый объект не относится к категории опасных производственных объектов, так как к категориям опасных производственных объектов относят:

- объекты по хранению химического оружия, объекты по уничтожению химического оружия и опасных производственных объектов спецхимии;
- объекты бурения и добычи нефти, газа и газового конденсата;
- газораспределительные станций, сети газораспределения и сети газопотребления.

5) Пожарная и взрывопожарная безопасность:

Согласно СП 12.13130.2009 «Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывоопасной и пожарной опасности» проектируемый объект имеет категорию по пожаровзрывоопасности Д (пониженная пожароопасность).

6) Согласно ст. 2 [16] помещение с постоянным пребыванием людей - помещение, в котором предусмотрено пребывание людей непрерывно в течение более двух часов. Данный объект имеет помещения с постоянным пребыванием людей.

7) Уровень ответственности:

В соответствии с ч. 7 ст. 4 [16] уровень ответственности проектируемого здания – нормальный, принимаем коэффициент ответственности $\gamma_n = 1$.

Сопряжение колонн с фундаментами жесткое. Сопряжение балок и колонн жесткое.

Для расчета железобетонного каркаса необходимо выполнить компоновку исходя из исходных данных. В соответствии с указанными размерами создается пространственная модель.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф3.2 - здания организаций общественного питания [6].

Степень огнестойкости – III [6].

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 [6].

2.2 Данные о нагрузках

В расчетном комплексе SCAD++ все нагрузки прикладываются к расчетной схеме отдельно по видам загрузений. Направление выдачи усилий для горизонтальных и наклонных плоскостных конечных элементов – по X. Направление выдачи усилий для вертикальных плоскостных конечных элементов – по Z.

В качестве нагрузок на здание и его элементы использованы нагрузки, регламентированные в [14]. В соответствии с требованиями [14] для расчета пригодности к нормальной эксплуатации применены нормативные нагрузки, для расчета несущей способности – расчетные нагрузки.

Все нагрузки подразделяются по продолжительности воздействия на постоянные, временные длительного действия, кратковременного и учитываются в расчетах в виде основного сочетания.

Коэффициенты надежности по нагрузке для конструкций приняты в соответствии с [14].

Ветровая нагрузка подсчитана с помощью программного комплекса SCAD ВеСТ и представлены в приложении Б.

Постоянные нагрузки от собственного веса несущего монолитного каркаса учитываются автоматически программным комплексом SCAD++.

Сейсмические нагрузки несущего монолитного каркаса учитываются автоматически программным комплексом SCAD++.

Сбор нагрузок приведен в приложении Б.

Приложение полученных нагрузок представлено на рисунках 2.1–2.7.

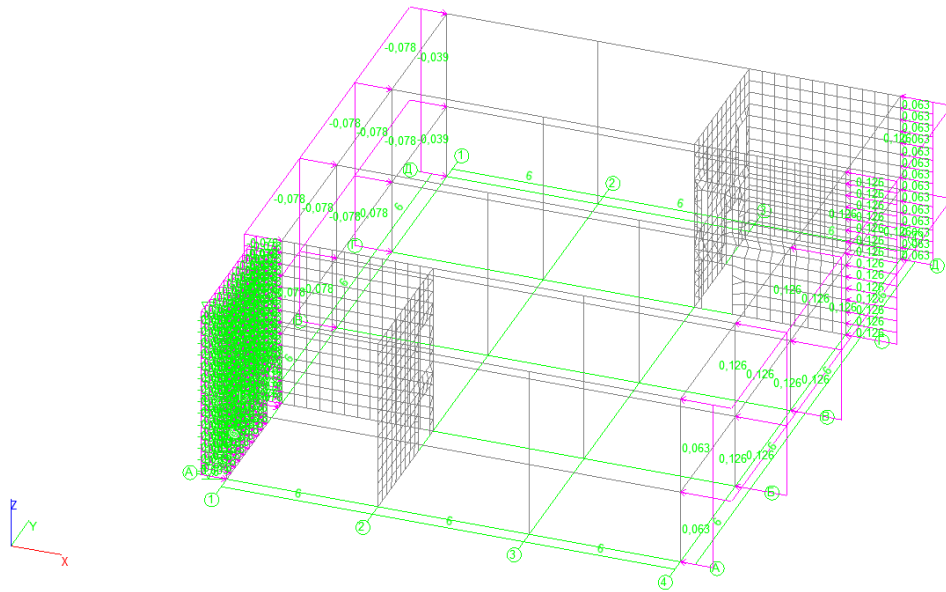


Рисунок 2.5 – Расчетная модель, нагруженная ветровой нагрузкой по оси X (навстреленная и подветренная сторона)

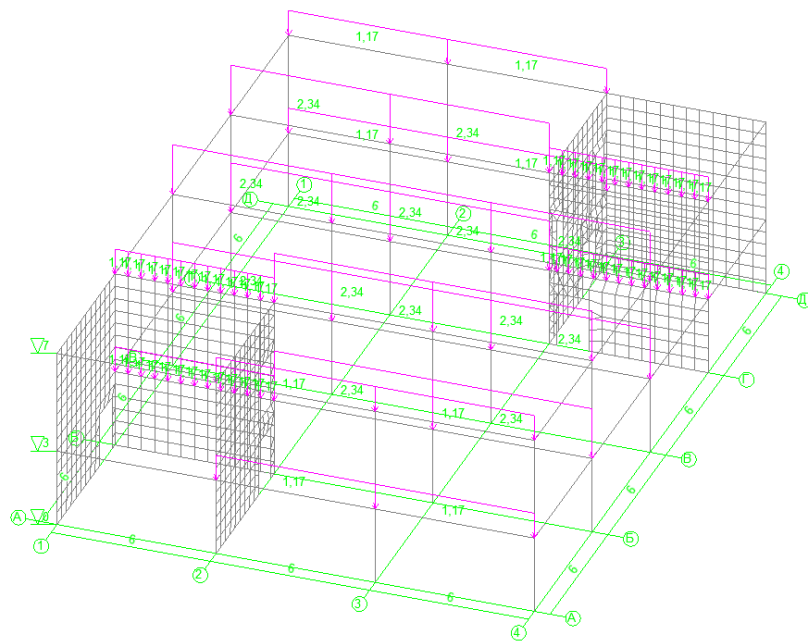


Рисунок 2.6 – Расчетная модель, нагруженная полезной нагрузкой.

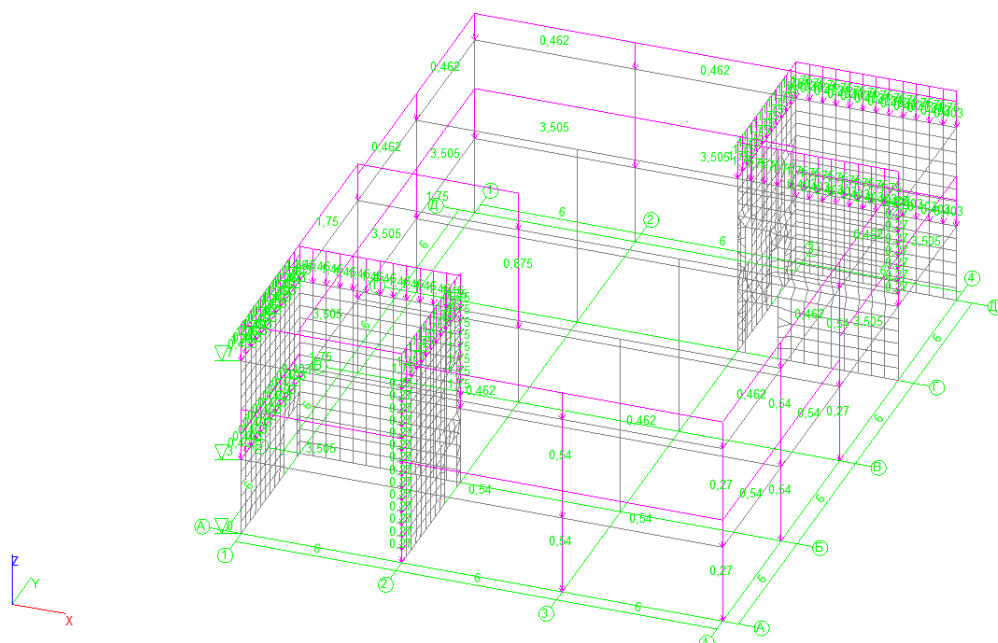


Рисунок 2.7 – Расчетная модель, нагруженная весом ограждающих конструкций.

2.3 Комбинации нагрузок

Расчет конструкций по предельным состояниям первой и второй групп выполнен с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок.

В таблице 2.1 представлены комбинации нагрузок, принятые для расчета в программном комплексе SCAD++.

Таблица 2.1 – Комбинации нагрузок

№	Комбинации нагрузок
1	L1+L2+L3+L4+L5+L6
2	L1+L2+L3+L4+L5+L7
3	L1+L2+L3+L4+L5+L8
4	L1+L2+L3+L4+L5+L9
5	L1+L2+L3+L4+L5+L10

- L1 – Собственный вес
- L2 – Вес перекрытия
- L3 – Полезная нагрузка
- L4 – Снеговая нагрузка
- L5 – Вес ограждающих конструкций
- L6 – Ветер по оси Y
- L7 – Ветер по оси X
- L7 – Сейсмические воздействия по X
- L7 – Сейсмические воздействия по Y
- L7 – Сейсмические воздействия по Z

2.4 Расчет каркаса в программном комплексе

Последовательность расчета:

1. Моделирование расчетной схемы каркаса здания в программе Форум системы SCAD Office:

2. Формирование расчетной схемы:

– наложение связей в опорных узлах

– задание нагрузок и комбинаций загружений

– создание групп элементов

3. Статический расчет каркаса

4. Подбор арматуры

5. Просмотр результатов расчета

6. Задать армирование по результатам подбора арматуры

7. Экспертиза железобетона

8. Просмотр результатов расчета

9. Составление отчета

На рисунке 2.8 представлен общий вид в изометрии геометрической укрупненной схемы каркаса (с отображением профилей цветовой индикацией жесткостей элементов).

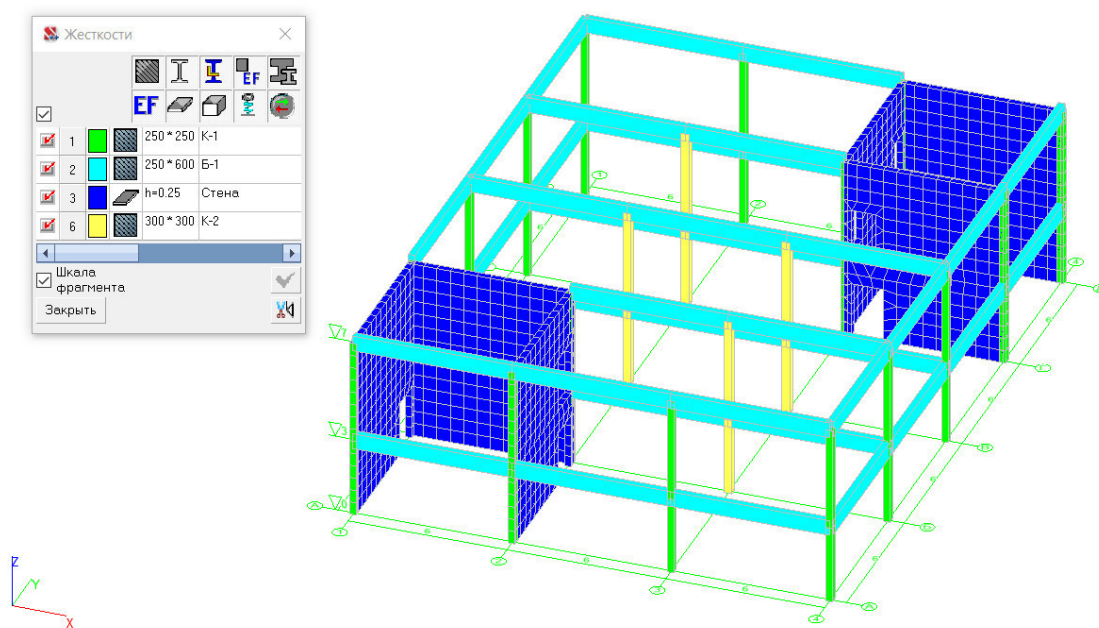


Рисунок 2.8 – Общий вид в изометрии геометрической укрупненной схемы каркаса (с отображением профилей цветовой индикации жесткостей элементов)

Расчетная схема характеризуется следующими параметрами:

1. Количество узлов – 1150.

2. Количество конечных элементов – 1156.

3. Количество загружений – 10.

4. Тип схемы - система общего вида (это означает, что деформации расчетной схемы и ее основные неизвестные представлены линейными

перемещениями узловых точек вдоль осей X, Y, Z и вращательным перемещением узловых точек вокруг оси UX, UY и UZ).

5. Сопряжение колонн с фундаментами жесткое. Сопряжение балок и колонн жесткое.

6. Основание смоделировано как абсолютно жесткое.

2.5 Результаты расчета каркаса

Результат проверки несущей способности с принятыми сечениями отображен на рисунке 2.9 для групп конструктивных элементов. Конструктивные элементы отображаются палитрой цветов от зеленого до синего – зеленым, если несущая способность от 0,01 до 0,071 с каждым шагом цвет на тон меняется от зеленого к синему, синий – если несущая способность находится вблизи критического значения (фактор близок к 1,0), красный – конструкции не проходят по критическому значению (фактор больше 1,0).

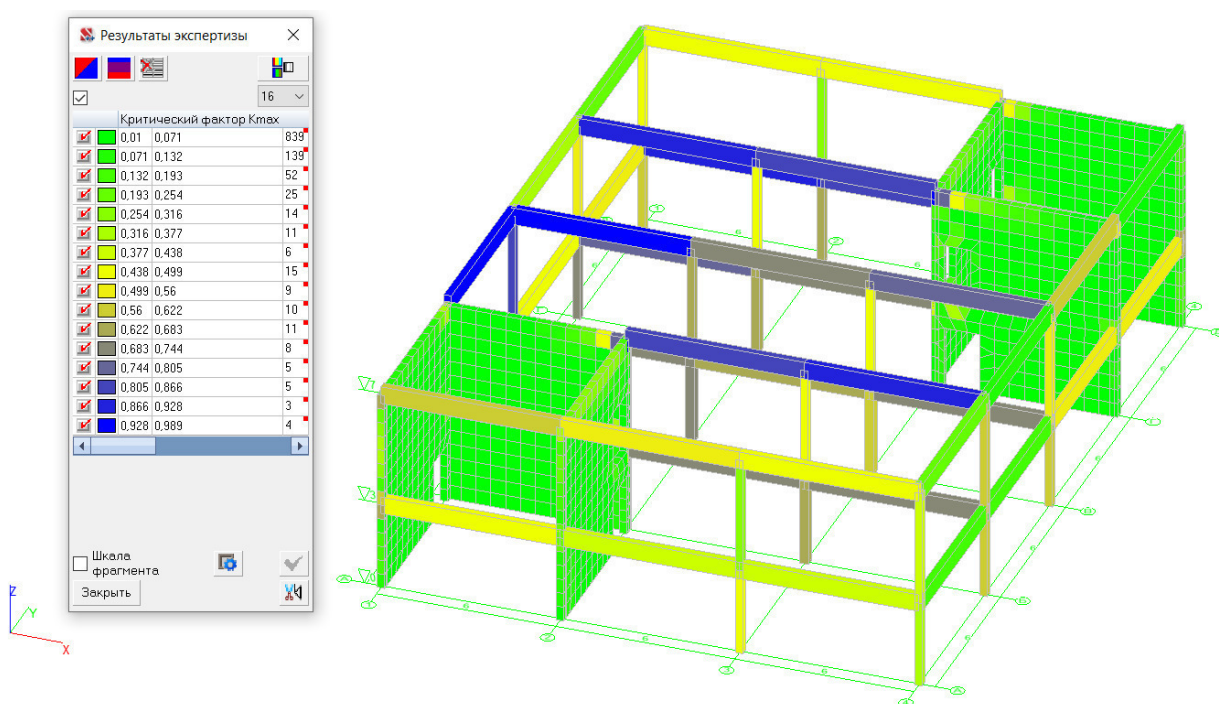


Рисунок 2.9 – Результат проверки по критическому фактору K_{max}

В таблице 2.2 представлено заданное армирование балки Б-1 по результатам подбора арматуры.

Таблица 2.2 – Заданное армирование балки Б-1

Участок	Арматура	Сечение
1	$S_1 - 2d36$ $S_2 - 2d36$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d14, шаг поперечной арматуры 100 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d14, шаг поперечной арматуры 100 мм	
2	$S_1 - 2d36$ $S_2 - 2d36$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d16, шаг поперечной арматуры 250 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d16, шаг поперечной арматуры 250 мм	
3	$S_1 - 2d36$ $S_2 - 2d36$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d14, шаг поперечной арматуры 100 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d14, шаг поперечной арматуры 100 мм	

В таблице 2.3 представлены результаты расчета заданного армирования балки Б-1.

Таблица 2.3 – Результаты расчета заданного армирования балки Б-1

Участок	Коэф. использ.	Комбинация	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,464	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L3 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9 \sim$ Сечение 1	Прочность по предельному моменту сечения	

Продолжение таблицы 2.3

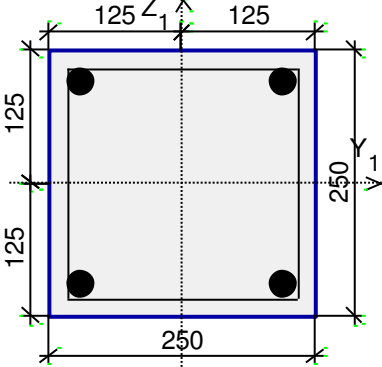
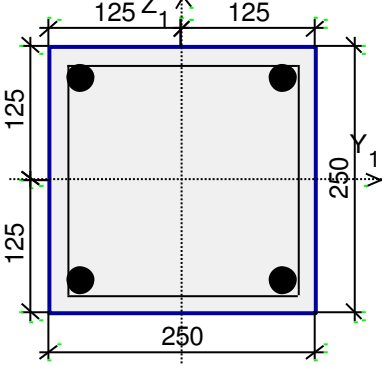
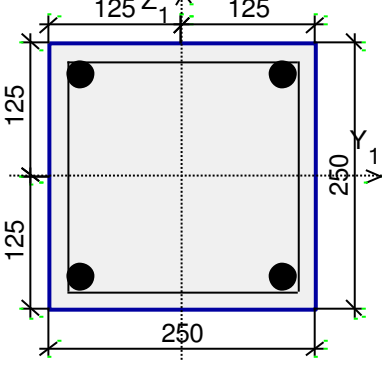
	0,278	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L3 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,05	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L3 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,627	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L3 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,21	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5 + 0.7 \cdot L6 + 0.7 \cdot L7$	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
	0,536	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5 + 0.7 \cdot L6$ ~Сечение 1	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,742	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5 + 0.7 \cdot L6$ ~Сечение 1	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,539	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
	0,038	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
	0,038	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
	0,108	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	
	0,546	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Сопротивление поперечной арматуры SWz крутящему моменту	
	0,546	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 - L9$ ~Сечение 1	Сопротивление поперечной арматуры SWy крутящему моменту	
2	0,738	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5 + 0.7 \cdot L7$ ~Сечение 2	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,29	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5$ ~Сечение 2	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,056	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5$ ~Сечение 2	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,773	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5$ ~Сечение 2	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,877	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5$ ~Сечение 2	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
	0,092	$L1 + L2 + L3 + 0.9 \cdot L4 + L5 + 0.7 \cdot L7$ ~Сечение 2	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34

Продолжение таблицы 2.3

	0,17	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L7$ ~Сечение 2	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,539	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 2	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
	0,032	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 2	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
	0,039	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 2	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
	0,099	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 2	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	
	0,955	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 2	Сопротивление поперечной арматуры SWz крутящему моменту	
	0,955	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 2	Сопротивление поперечной арматуры SWy крутящему моменту	
3	0,732	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L7$ ~Сечение 3	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,448	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 3	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,067	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 3	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,903	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 3	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,801	$L1+L2+L5+L6$ ~Сечение 3	Ширина раскрытия трещин (длительная)	пп. 8.2.6, 8.2.15, 8.2.16
	0,717	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L7$ ~Сечение 3	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,992	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L7$ ~Сечение 3	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,539	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 3	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
	0,038	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 3	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
	0,025	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 3	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
	0,108	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 3	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	

В таблице 2.4 представлено заданное армирование колонны К-1 по результатам подбора арматуры.

Таблица 2.4 – Заданное армирование колонны К-1

Участок	Арматура	Сечение
1	$S_1 - 2d25$ $S_2 - 2d25$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d14, шаг поперечной арматуры 50 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d14, шаг поперечной арматуры 50 мм	
2	$S_1 - 2d25$ $S_2 - 2d25$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d14, шаг поперечной арматуры 400 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d14, шаг поперечной арматуры 400 мм	
3	$S_1 - 2d25$ $S_2 - 2d25$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d14, шаг поперечной арматуры 50 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d14, шаг поперечной арматуры 50 мм	

В таблице 2.5 представлены результаты расчета заданного армирования колонны К-1.

Таблица 2.5 – Результаты расчета заданного армирования колонны К-1

Участок	Коэф. использ.	Комбинация	Проверка	Проверено по СНИП
1	0,546	L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6~Сечение 1	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,659	L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6~Сечение 1	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,444	L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6~Сечение 1	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,001	0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5-L8~Сечение 1	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,186	L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6~Сечение 1	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,085	0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5-L8~Сечение 1	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,083	0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5-L8~Сечение 1	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,072	0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9~Сечение 1	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
	0,013	0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9~Сечение 1	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
	0,013	0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9~Сечение 1	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
	0,013	0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9~Сечение 1	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	
	0,043	0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9~Сечение 1	Сопротивление поперечной арматуры SWz крутящему моменту	
	0,043	0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9~Сечение 1	Сопротивление поперечной арматуры SWy крутящему моменту	
2	0,544	L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6~Сечение 2	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,622	L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6~Сечение 2	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,431	L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6~Сечение 2	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30

Продолжение таблицы 2.5

	0,185	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 2	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i>14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,085	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5-L8$ ~Сечение 2	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,29	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5-L8$ ~Сечение 2	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,072	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
	0,013	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
	0,013	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
	0,013	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	
	0,347	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление поперечной арматуры SWz крутящему моменту	
	0,347	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление поперечной арматуры SWy крутящему моменту	
3	0,543	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 3	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,772	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 3	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,486	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 3	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,008	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5-L8$ ~Сечение 3	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,185	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 3	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i>14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,006	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5-L8$ ~Сечение 3	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,085	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5-L8$ ~Сечение 3	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34

Окончание таблицы 2.5

	0,083	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L3 + 0.9 \cdot L5 - L8$ ~Сечение 3	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,072	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L3 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 + L9$ ~Сечение 3	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
	0,013	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L3 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 + L9$ ~Сечение 3	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
	0,013	$0.9 \cdot L1 + 0.9 \cdot L2 + 0.5 \cdot L3 + 0.5 \cdot L4 + 0.9 \cdot L5 + L9$ ~Сечение 3	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	

В таблице 2.6 представлено заданное армирование колонны К-2 по результатам подбора арматуры.

Таблица 2.6 – Заданное армирование колонны К-2

Участок	Арматура	Сечение
1	$S_1 - 2d25$ $S_2 - 2d25$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d14, шаг поперечной арматуры 50 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d14, шаг поперечной арматуры 50 мм	
2	$S_1 - 2d25$ $S_2 - 2d25$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d14, шаг поперечной арматуры 250 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d14, шаг поперечной арматуры 250 мм	

Окончание таблицы 2.6

3	$S_1 - 2d_{25}$ $S_2 - 2d_{25}$ Поперечная арматура вдоль оси Z 2d14, шаг поперечной арматуры 50 мм Поперечная арматура вдоль оси Y 2d14, шаг поперечной арматуры 50 мм	
---	--	--

В таблице 2.7 представлены результаты расчета заданного армирования колонны К-2.

Таблица 2.7 – Результаты расчета заданного армирования колонны К-2

Участок	Коэф. использ.	Комбинация	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,634	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 1	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,874	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 1	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,673	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5-L9$ ~Сечение 1	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,032	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5-L9$ ~Сечение 1	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,147	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 1	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,254	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5-L9$ ~Сечение 1	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,083	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5+L8$ ~Сечение 1	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,089	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5+L8$ ~Сечение 1	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,194	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 1	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37

Продолжение таблицы 2.7

	0,046	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 1	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
	0,046	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 1	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
	0,046	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 1	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	
	0,126	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 1	Сопротивление поперечной арматуры SWz крутящему моменту	
	0,126	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 1	Сопротивление поперечной арматуры SWy крутящему моменту	
2	0,632	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 2	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,701	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 2	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,486	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 2	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,146	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$ ~Сечение 2	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,083	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5+L8$ ~Сечение 2	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,241	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.9*L5+L8$ ~Сечение 2	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,194	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
	0,046	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление арматуры S1 крутящему моменту	
	0,046	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление арматуры S2 крутящему моменту	
	0,046	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление боковой арматуры крутящему моменту	
	0,629	$0.9*L1+0.9*L2+0.9*L5+L9$ ~Сечение 2	Сопротивление поперечной арматуры SWz крутящему моменту	

Окончание таблицы 2.7

	0,629	$0.9 \cdot L_1 + 0.9 \cdot L_2 + 0.9 \cdot L_5 + L_9$ ~Сечение 2	Сопротивление поперечной арматуры $S_{Wу}$ крутящему моменту	
3	0,631	$L_1 + L_2 + L_3 + 0.9 \cdot L_4 + L_5 + 0.7 \cdot L_6$ ~Сечение 3	Прочность по предельной продольной силе сечения	
	0,699	$L_1 + L_2 + L_3 + 0.9 \cdot L_4 + L_5 + 0.7 \cdot L_6$ ~Сечение 3	Прочность по предельному моменту сечения	
	0,485	$L_1 + L_2 + L_3 + 0.9 \cdot L_4 + L_5 + 0.7 \cdot L_6$ ~Сечение 3	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,005	$0.9 \cdot L_1 + 0.9 \cdot L_2 + 0.9 \cdot L_5 - L_9$ ~Сечение 3	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,146	$L_1 + L_2 + L_3 + 0.9 \cdot L_4 + L_5 + 0.7 \cdot L_6$ ~Сечение 3	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,038	$0.9 \cdot L_1 + 0.9 \cdot L_2 + 0.9 \cdot L_5 - L_9$ ~Сечение 3	Ширина раскрытия трещин (кратковременная)	пп. 8.2.15, 8.2.16, 8.2.6
	0,083	$0.9 \cdot L_1 + 0.9 \cdot L_2 + 0.5 \cdot L_3 + 0.9 \cdot L_5 + L_8$ ~Сечение 3	Прочность по бетонной полосе между наклонными сечениями	пп. 8.1.32, 8.1.34
	0,089	$0.9 \cdot L_1 + 0.9 \cdot L_2 + 0.5 \cdot L_3 + 0.9 \cdot L_5 + L_8$ ~Сечение 3	Прочность по наклонному сечению	пп. 8.1.33, 8.1.34
	0,194	$0.9 \cdot L_1 + 0.9 \cdot L_2 + 0.9 \cdot L_5 + L_9$ ~Сечение 3	Прочность сечения при воздействии крутящего момента	п. 8.1.37
	0,046	$0.9 \cdot L_1 + 0.9 \cdot L_2 + 0.9 \cdot L_5 + L_9$ ~Сечение 3	Сопротивление арматуры S_1 крутящему моменту	

В таблице 2.8 представлено заданное армирование диафрагмы жесткости.

Таблица 2.8 – Заданное армирование диафрагмы жесткости

		S_1	S_3
Диаметр	мм	16	16
Шаг	мм	100	100

В таблице 2.9 представлены результаты расчета заданного армирования диафрагмы жесткости.

Таблица 2.9 – Результаты расчета заданного армирования диафрагмы жесткости

Проверка	Коэф. использ.	Комбинация
Прочность сечения пластины	0,971	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L8$
Кратковременное раскрытие трещин	0,762	$0.9*L1+0.9*L2+0.5*L3+0.5*L4+0.9*L5+L8$
Длительное раскрытие трещин	0,375	$L1+L2+L3+0.9*L4+L5+0.7*L6$

Вывод: согласно расчету и конструктивным требованиям, предельная гибкость в плоскостях, прочность при совместном действии, устойчивость при сжатии, прочность при действии изгибающего момента и поперечной силы обеспечивается во всех элементах каркаса.

Для балок Б-1 принимается сечение 300х600 из бетона марки В25. Арматура: нижняя продольная 2d36 А400, нижняя продольная 2d36 А400, поперечная в сечении 1 d14 А240 с шагом 100мм, поперечная в сечении 2 d14 А240 с шагом 250мм, поперечная в сечении 3 d14 А240 с шагом 100мм. При этом $K_{max}=0,955$.

Для колонн К-1 принимается сечение 250х250 из бетона марки В25. Арматура: продольная 4d25 А400, поперечная в сечении 1 d14 А240 с шагом 50мм, поперечная в сечении 2 d14 А240 с шагом 400мм, поперечная в сечении 3 d14 А240 с шагом 50мм. При этом $K_{max}=0,772$.

Для колонн К-2 принимается сечение 300х300 из бетона марки В25. Арматура: продольная 4d25 А400, поперечная в сечении 1 d14 А240 с шагом 50мм, поперечная в сечении 2 d14 А240 с шагом 250мм, поперечная в сечении 3 d14 А240 с шагом 50мм. При этом $K_{max}=0,874$.

Для диафрагм жесткости Дж-1 принимается толщина 250 мм из бетона марки В25. Арматура: продольная d16 А400, поперечная d16 А400. При этом $K_{max}=0,971$.

3 Основания и фундаменты

3.1 Инженерно–геологические условия

Уровень планировочной отметки 248,00 м. Инженерно-геологический разрез представлен на рисунке 3.1. Состав слоев: гумус, суглинок, галечник с суглинистым заполнителем, галечник с песчаным заполнителем.

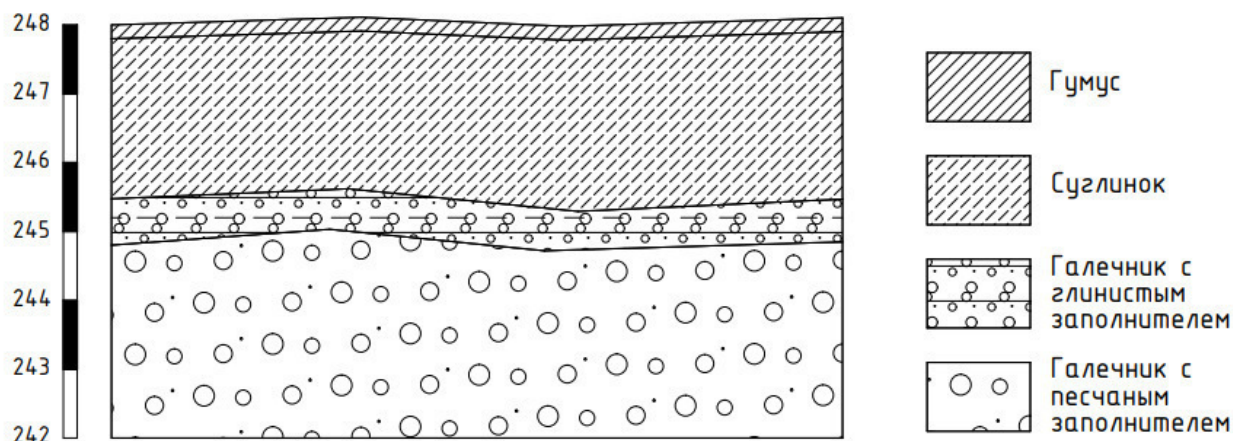


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологический разрез

Геолого-литологический разрез площадки на изученную глубину 6 м представлен современными техногенными и четвертичными аллювиальными отложениями.

Так как отсутствуют инженерно-геологические изыскания, то почвенно-растительный слой принимаем как очень влажные пески пылеватые. Расчетное сопротивление которого является одним из наименьших и составляет $R_0 = 0,05$ МПа (табл. 108 [17]). Мощность слоя 0,4 м.

Затем располагается суглинок с включениями щебня мощностью 2,1 м.

Следом располагается галечник с глинистым заполнителем.

Следом располагается галечник с песчаным заполнителем.

Грунтовые условия отображены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Грунтовые условия

Наименование грунта	Мощность слоя, м	Характеристики грунта				
		W	W _L	W _P	$\rho, \text{т/м}^3$	$\rho_s, \text{т/м}^3$
Почвенно-растительный слой	0,4	–	–	–	1,6	2,66
Суглинок	2,1	0,3	0,33	0,23	1,75	2,71
Галечник с суглинистым заполнителем	0,6	0,3	0,33	0,23	2,15	2,71
Галечник с песчаным заполнителем	>3	0,3	0,33	0,23	2,3	2,66

3.2 Определение исходных и классификационных характеристик грунта

1) Почвенно-растительный слой (гумус).

Расчетное сопротивление грунта по заданию: $R_0 = 50$ кПа (табл. 108 [17]).

Определение плотности сухого грунта ρ_d (табл. А.1 [18]):

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,6}{1} = 1,6 \quad (3.1)$$

где: ρ – плотность грунта;

w – влажность природная.

Определение коэффициента пористости e (табл. А.1 [18]):

$$e = \frac{p_s - p_d}{p_d} = \frac{2,66 - 1,6}{1,6} = 0,65 \quad (3.2)$$

где: ρ_s – плотность частиц грунта (табл. 9 [17]);

ρ_d – плотность грунта.

Определение характеристики грунта при коэффициенте пористости $e=0,65$ (табл. 26 [17]):

$c_n = 4$ кПа – нормативное значение удельного сцепления;

$\varphi_n = 30^\circ$ – угол внутреннего трения;

$E = 18$ МПа – модуль деформации.

2) Суглинок с включениями щебня.

Определение числа пластичности J_p (табл. А.1 [18]):

$$J_p = \omega_L - \omega_p = 0,33 - 0,23 = 0,1 \quad (3.3)$$

где: ω_L – влажность грунта на границе текучести;

ω_p – влажность грунта на границе раскатывания.

Определение показателя текучести J_L (табл. А.1 [18]):

$$J_L = \frac{\omega - \omega_p}{\omega_L - \omega_p} = \frac{0,3 - 0,23}{0,33 - 0,23} = 0,7 \quad (3.4)$$

где: ω_L – влажность грунта на границе текучести;

ω_p – влажность грунта на границе раскатывания;

ω – влажность природная.

Определение плотности сухого грунта ρ_d (табл. А.1 [18]):

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{1,75}{1+0,3} = 1,35 \quad (3.5)$$

где: ρ – плотность грунта;

ω – влажность природная.

Определение коэффициента пористости e (табл. А.1 [18]):

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,71 - 1,35}{1,35} = 1,01 \quad (3.6)$$

где: ρ_s – плотность частиц грунта (табл. 9 [17]);

ρ_d – плотность грунта.

Определение характеристики грунта при коэффициенте пористости $e=1,01$ (табл. 27 [3]):

$c_n = 13$ кПа – нормативное значение удельного сцепления;

$\varphi_n = 13^\circ$ – угол внутреннего трения;

$E = 5$ МПа – модуль деформации (табл. 27 [17]);

3) Галечник с суглинистым заполнителем.

Определение числа пластичности J_p (табл. А.1 [18]):

$$J_p = \omega_L - \omega_p = 0,33 - 0,23 = 0,1 \quad (3.7)$$

где: ω_L – влажность грунта на границе текучести;

ω_p – влажность грунта на границе раскатывания.

Определение показателя текучести J_L (табл. А.1 [18]):

$$J_L = \frac{\omega - \omega_p}{\omega_L - \omega_p} = \frac{0,3 - 0,23}{0,33 - 0,23} = 0,7 \quad (3.8)$$

где: ω_L – влажность грунта на границе текучести;

ω_p – влажность грунта на границе раскатывания;

ω – влажность природная.

Определение плотности сухого грунта ρ_d (табл. А.1 [18]):

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{2,15}{1+0,3} = 1,65 \quad (3.9)$$

где: ρ – плотность грунта;

ω – влажность природная.

Определение коэффициента пористости e (табл. А.1 [18]):

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,71 - 1,65}{1,65} = 0,65 \quad (3.10)$$

где: ρ_s – плотность частиц грунта (табл. 9 [17]);

ρ_d – плотность грунта.

Определение характеристики грунта при коэффициенте пористости $e=0,65$ (табл. 27 [17]):

$c_n = 1$ кПа – нормативное значение удельного сцепления грунта;

$\varphi_1 = 38^0$ – угол внутреннего трения;

$E = 30$ МПа – модуль деформации (табл. 26 [17])

Расчетное сопротивление грунта: $R_0 = 400$ кПа (табл. Б.1 [19]).

Определение характеристики заполнителя грунта при коэффициенте пористости $e=0,65$ (табл. 27 [17]):

$c_n = 25$ кПа – нормативное значение удельного сцепления грунта;

$\varphi_1 = 19^0$ – угол внутреннего трения.

4) Галечник с песчаным заполнителем.

Определение числа пластичности J_p (табл. А.1 [18]):

$$J_p = \omega_L - \omega_p = 0,33 - 0,23 = 0,1 \quad (3.11)$$

где: ω_L – влажность грунта на границе текучести;

ω_p – влажность грунта на границе раскатывания.

Определение показателя текучести J_L (табл. А.1 [18]):

$$J_L = \frac{\omega - \omega_p}{\omega_L - \omega_p} = \frac{0,3 - 0,23}{0,33 - 0,23} = 0,7 \quad (3.12)$$

где: ω_L – влажность грунта на границе текучести;

ω_p – влажность грунта на границе раскатывания;

ω – влажность природная.

Определение плотности сухого грунта ρ_d (табл. А.1 [18]):

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+w} = \frac{2,3}{1+0,3} = 1,77 \quad (3.13)$$

где: ρ – плотность грунта;
 ω – влажность природная.

Определение коэффициента пористости e (табл. А.1 [18]):

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d} = \frac{2,66 - 1,77}{1,77} = 0,5 \quad (3.14)$$

где: ρ_s – плотность частиц грунта (табл. 9 [17]);
 ρ_d – плотность грунта.

Определение характеристики грунта при коэффициенте пористости $e=0,5$ (табл. 27 [17]):

$c_n = 1$ кПа – нормативное значение удельного сцепления грунта;

$\varphi_I = 40^\circ$ – угол внутреннего трения;

$E = 40$ МПа – модуль деформации (табл. 26 [17])

Расчетное сопротивление грунта: $R_0 = 400$ кПа (табл. Б.1 [19]).

3.3 Обоснование глубины заложения фундамента

Глубина заложения принимается как наибольшее из трех условий

- конструктивно
- из условий промерзания в пучинистых грунтах
- из условия заглубления подошвы фундамента в слой грунта с лучшими строительными свойствами (более прочный и менее деформативный)

В скальных, крупнообломочных с песчаным заполнителем глубина заложения фундамента не зависит от глубины промерзания.

Глубину заложения столбчатого фундамента с подвальным этажом принимаем до галечника с суглинистым заполнителем, который залегает на глубине 2,5 м. Глубину заложения принимаем 2,9 м исходя из конструктива, геологическим условиям и минимальной высоты подвального помещения.

3.4 Сбор нагрузок и расчет фундамента

3.4.1 Сбор нагрузок и расчет средней колонны

Выполняем сбор нагрузки на среднюю колонну. Сбор нагрузок представлен в таблице 3.2.

В таблице 3.2. приведен сбор нагрузки на фундамент.

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f [18]	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные:			
1) Железобетонный каркас	1,77	1,1	1,95
2) Перекрытие на отм. +0,000	6,76	1,3	8,8
3) Перекрытие на отм. +3,300	6,76	1,3	8,8
4) Перекрытие на отм. +5,500	7,53	1,3	9,8
Итого постоянные:	$\Sigma q^H = 22,82$	-	$\Sigma q^P = 29,35$
Временные:			
5) Полезная	3	1,3	3,9
6) Снег	1	1,4	1,4
Итого временные:	$\Sigma q^H = 4$	-	$\Sigma q^P = 5,3$
Итого общая:	$\Sigma q^H = 26,82$	-	$\Sigma q^P = 34,65$

По рисунку 3.2 вычисляем грузовую площадь на фундамент.

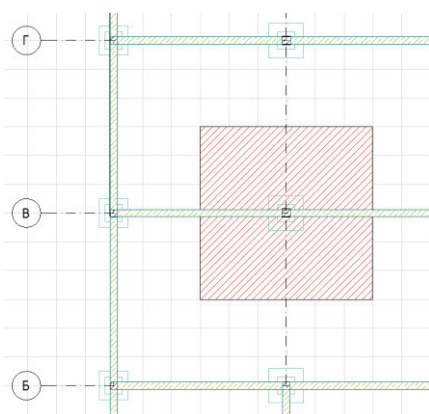


Рисунок 3.2 – Грузовая площадь

$$A_{гр} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2 \quad (3.15)$$

Расчетная нагрузка на фундамент:

$$N_d = A_{гр} \cdot \Sigma q^P \quad (3.16)$$

где: N_d – расчетная сжимающая сила, кН;
 Σq^P – расчетная нагрузка на 1 м² фундамента, кН/м².

$$N_d = 34,65 \cdot 36 = 1247,4 \text{ кН.}$$

Характеристики бетона и арматуры для фундамента : бетон тяжелый класса В25. Поскольку плитная часть фундамента бетонируется в горизонтальном положении, то расчетные сопротивления бетона будут равны $R_b = 14,5$ МПа, $R_{bt} = 1,05$ МПа с учетом $\gamma_f = 1,1$ [14].

Для определения размеров подошвы фундамента вычислим нормативную продольную силу, принимая среднее значение коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$, соответственно получим:

$$N^n = \frac{N}{\gamma_f} = \frac{1247,4}{1,1} = 1134 \text{ кН} \quad (3.17)$$

где γ_f – коэффициент надежности по нагрузке;

N – нагрузка, кН.

Для предварительного определения размеров фундамента примем расчетное сопротивление $R_0 = 400$ КПа = 400 кН/м² [19] и глубину заложения фундамента $d = 2,9$ м.

Принимая средний вес единицы объема бетона фундамента и грунта на обрезах $\gamma_{mt} = 20$ кН/м³, вычислим требуемую площадь подошвы фундамента по формуле:

$$A = \frac{N^n}{R_0 - \gamma_{mt}d} = \frac{1134}{400 - 20 \cdot 2,9} = 3,3 \text{ м}^2 \quad (3.18)$$

где N^n – нормативная продольная сила, кН;

R_0 – расчетное сопротивление, кН/м²;

d – глубина заложения фундамента, м.

Размер стороны квадратной подошвы фундамента должен быть не менее

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{3,3} = 1,82 \text{ м} \quad (3.19)$$

Назначаем кратно 100 мм $a = 1,9$ м. Тогда фактическая площадь подошвы фундамента составит $A = 1,9 \cdot 1,9 = 3,61$ м². Примем размеры подошвы фундамента 1,9x1,9 м.

По таблице 5.4 [19] определим коэффициенты условий работы $\gamma_{c1} = 1,1$, для сооружений с жесткой конструктивной схемой при отношении длины к высоте (прямоугольная часть зданий) $L/H = 24,8/11,1 = 2,2$, $\gamma_{c2} = 1,0$

Определяем расчетное сопротивление грунта по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 b \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (3.20)$$

где $k = 1$ – коэффициент, принимаемый равным единице, если прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями, и $k = 1,1$, если они приняты по табличным значениям;

M_γ, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по табл. 5.5 [19];

k_z – коэффициент, принимаемый равным единице: при $b < 10$ м;

b – ширина подошвы фундамента, равна 1,9 м;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа.

Подставляем значения в формулу (3.20), получаем

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,1} [2,11 \cdot 1 \cdot 1,9 \cdot 22,7 + 9,44 \cdot 2,9 \cdot 1,9 \cdot 15,2 + 10,8 \cdot 2,5] = 908 \text{ кПа}$$

Пересчитаем площадь подошвы фундамента:

$$A = \frac{N^n}{R_0 - \gamma_{mt} d} = \frac{1134}{908 - 20 \cdot 2,9} = 1,34 \text{ м}^2$$

Размер стороны квадратной подошвы фундамента посчитаем по формуле:

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{1,34} = 1,16 \text{ м} = 1,2 \text{ м}$$

Принимаем подушку размером 1,2х1,2 м и высотой 0,3 м, размеры второй ступени принимаем 0,6х0,6 м и высотой 0,3 м.

Определение веса фундамента:

$$G_f = 1,2 * 1,2 * 0,3 * 2,5 + 0,6 * 0,6 * 0,3 * 2,5 = 1,35$$

Определение веса грунта на обрезах фундамента:

$$G_g = (1,2 - 0,30) * 2,7 = 2,43$$

Вычислим давление по формуле:

$$P = \frac{N + G_f + G_g}{A} \tag{3.21}$$

Подставляем значения в формулу (3.21), получаем

$$P = \frac{1134 + 1,35 + 2,43}{1,44} = 790 \text{ кПа}$$

$$P < R_0: 790 \text{ кПа} < 908 \text{ кПа}$$

Вывод: Условие выполняется, подошва фундамента остаётся размером 1,2х1,2 м.

3.4.2 Сбор нагрузок и расчет крайней колонны

Выполняем сбор нагрузки на крайнюю колонну. Сбор нагрузок представлен в таблице 3.3

Таблица 3.3 – Сбор нагрузки на фундамент

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f [19]	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные:			
1) Железобетонный каркас	1,77	1,1	1,95
2) Ограждающие конструкции	2,15	1,3	2,8
3) Перекрытие на отм. +0,000	6,76	1,3	8,8
4) Перекрытие на отм. +3,300	6,76	1,3	8,8
5) Перекрытие на отм. +5,500	7,53	1,3	9,8
Итого постоянные:	$\Sigma q^H = 24,97$	-	$\Sigma q^P = 32,15$
Временные:			
6) Полезная	3	1,3	3,9
7) Снег	1	1,4	1,4
Итого временные:	$\Sigma q^H = 4$	-	$\Sigma q^P = 5,3$
Итого общая:	$\Sigma q^H = 28,97$	-	$\Sigma q^P = 37,45$

По рисунку 3.3 вычисляем грузовую площадь на фундамент.

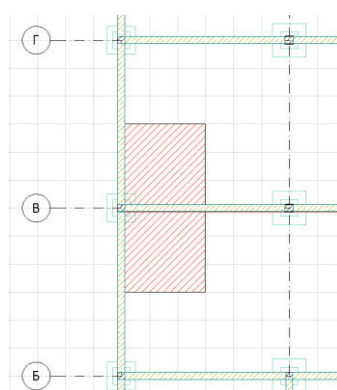


Рисунок 3.3 – Грузовая площадь

$$A_{гр} = 3 \cdot 6 = 18 \text{ м}^2 \quad (3.22)$$

Расчетная нагрузка на фундамент:

$$N_d = A_{гр} \cdot \sum q^P \quad (3.23)$$

где: N_d – расчетная сжимающая сила, кН;
 $\sum q^P$ – расчетная нагрузка на 1 м² фундамента, кН/м².

$$N_d = 37,45 \cdot 18 = 674,1 \text{ кН.}$$

Характеристики бетона и арматуры для фундамента : бетон тяжелый класса В25. Поскольку плитная часть фундамента бетонируется в горизонтальном положении, то расчетные сопротивления бетона будут равны $R_b = 14,5$ МПа, $R_{bt} = 1,05$ МПа с учетом $\gamma_f = 1,1$ [14]

Для определения размеров подошвы фундамента вычислим нормативную продольную силу, принимая среднее значение коэффициента надежности по нагрузке $\gamma_f = 1,1$, соответственно получим:

$$N^n = \frac{N}{\gamma_f} = \frac{674,1}{1,1} = 612,8 \text{ кН} \quad (3.24)$$

где γ_f – коэффициент надежности по нагрузке;

N – нагрузка, кН.

Для предварительного определения размеров фундамента примем расчетное сопротивление $R_0 = 400$ КПа = 400 кН/м² [19] и глубину заложения фундамента $d = 2,9$ м.

Принимая средний вес единицы объема бетона фундамента и грунта на обрезах $\gamma_{mt} = 20$ кН/м³, вычислим требуемую площадь подошвы фундамента по формуле:

$$A = \frac{N^n}{R_0 - \gamma_{mt}d} = \frac{612,8}{400 - 20 \cdot 2,9} = 1,8 \text{ м}^2 \quad (3.25)$$

где N^n – нормативная продольная сила, кН;

R_0 – расчетное сопротивление, кН/м²;

d – глубина заложения фундамента, м.

Размер стороны квадратной подошвы фундамента должен быть не менее

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{1,8} = 1,34 \text{ м} \quad (3.26)$$

Назначаем кратно 100 мм $a=1,4$ м. Тогда фактическая площадь подошвы фундамента составит $A=1,4*1,4=1,96$ м². Примем размеры подошвы фундамента 1,4x1,4 м.

По таблице 5.4 [19] определим коэффициенты условий работы $\gamma_{c1} = 1,1$, для сооружений с жесткой конструктивной схемой при отношении длины к высоте (прямоугольная часть зданий) $L/H=24,8/11,1=2,2$, $\gamma_{c2} = 1,0$

Определяем расчетное сопротивление грунта по формуле:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_{\gamma}k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 b \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (3.27)$$

где $k = 1$ – коэффициент, принимаемый равным единице, если прочностные характеристики грунта определены непосредственными испытаниями, и $k = 1,1$, если они приняты по табличным значениям;

M_{γ}, M_q, M_c – коэффициенты, принимаемые по табл. 5.5 [19];

k_z – коэффициент, принимаемый равным единице: при $b < 10$ м;

b – ширина подошвы фундамента, равна 1,9 м;

γ_{II} – осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента (при наличии подземных вод определяется с учетом взвешивающего действия воды), кН/м³;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа.

Подставляем значения в формулу (3.27), получаем

$$R = \frac{1,1 \cdot 1,0}{1,1} [2,11 \cdot 1 \cdot 1,4 \cdot 22,7 + 9,44 \cdot 2,9 \cdot 1,4 \cdot 15,2 + 10,8 \cdot 2,5] = 676 \text{ кПа}$$

Пересчитаем площадь подошвы фундамента:

$$A = \frac{N^n}{R_0 - \gamma_{mt} d} = \frac{612,8}{676 - 20 \cdot 2,9} = 1,0 \text{ м}^2$$

Размер стороны квадратной подошвы фундамента посчитаем по формуле:

$$a = \sqrt{A} = \sqrt{1,0} = 1,0 \text{ м}$$

Принимаем подушку размером 1,0х1,0 м и высотой 0,3 м, размеры второй ступени принимаем 0,6х0,6 м и высотой 0,3м.

Определение веса фундамента:

$$G_f = 1,0 * 1,0 * 0,3 * 2,5 + 0,3 * 0,6 * 0,6 * 2,5 = 1,02$$

Определение веса грунта на обрезах фундамента:

$$G_g = (1,0 - 0,3) * 2,7 = 1,89$$

Вычислим давление по формуле:

$$P = \frac{N+G_f+G_g}{A} \quad (3.28)$$

Подставляем значения в формулу (3.28), получаем

$$P = \frac{612,8+1,02+1,89}{1,0} = 615,7 \text{ кПа}$$

$$P < R_0: 615,7 \text{ кПа} < 676 \text{ кПа}$$

Вывод: Условие выполняется, подошва фундамента остаётся размером 1,0х1,0м.

4 Технология и организация строительства

4.1 Исходные данные

Место строительства – г. Абакан.

Начало строительства – 6 марта.

Конструктивная схема – каркасная.

Количество этажей: 2 этажа.

Шаг колонн – 6х6 м.

Фундамент – железобетонный монолитный фундамент под колонну на естественном основании.

Стены подвала – монолитные бетонные толщиной 250 мм.

Колонны – железобетонные монолитные, квадратного сечения 250х250 мм К-1 и 300х300 мм К-2.

Балки - железобетонные монолитные, прямоугольного сечения 250х600 мм Б-1.

Перекрытия – сборные железобетонные плиты с круглыми пустотами 2ПК60.18, 2ПК60.15 [7].

Наружные стены – двухслойные с навесным вентилируемым фасадом. 1й слой – кирпичная кладка толщиной 380 мм, 2й слой – теплоизоляция: минераловатная плита плотностью 200 толщиной 110 мм.

Перегородки - выполняются из пеноблока толщиной 100 мм с оштукатуриванием с двух сторон.

Кровля – конструкция крыши – плоская, бесчердачная, эксплуатируемая. Внутренний водоотвод. В качестве теплоизоляционного слоя принята минераловатная плита плотностью 200, толщиной 140 мм.

Остекление – пластиковые стеклопакеты, витражи – из алюминиевых профилей.

Двери – дверные блоки из алюминиевых сплавов.

Полы – стяжка 70 мм, кармическая плитка на клеевом растворе 10 мм.

Пол подвала – выполнен по грунту из железобетонной плиты 200 мм, теплоизоляция 100 мм, армированная цементно-песчаная стяжка 50 мм, кармическая плитка на клеевом растворе 10 мм.

Отмостка – из бетона шириной 1 м.

4.2 Спецификация сборных элементов

Выбираем конструктивные элементы и определяем потребные материальные ресурсы по схеме здания. Спецификация сборных элементов представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Спецификация сборных элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примечание
1	ГОСТ 9561-2016	Сборное железобетонное перекрытие 2ПК 60.18	87	3800	330,7 т
2	-//-	Сборное железобетонное перекрытие 2ПК 60.15	9	3168	28,5 т
3	ГОСТ 23747-2015	Блоки дверные	77	70	5,4 т
4	ГОСТ 30674-99	Оконные блоки	15	76,5	1,15 т
5	ГОСТ 21519-2022	Витражи	156	40	6,24 т

Наиболее тяжелый элемент – плита перекрытия 2ПК 60.18 3,8 т.

4.3 Выбор грузозахватных и монтажных приспособлений

Для каждого монтируемого элемента выбираем однотипной монтажной оснастки, принимая его по большей грузоподъемности.

Самым тяжелым элементом является сборное железобетонное перекрытие 2ПК 60.18, Q= 3,8 т. Для подъема подбираем строповку.

Разрывное усилие находим по формуле:

$$R = \frac{Q+q}{m \cdot \cos a} \quad (4.1)$$

где Q – масса конструкции;

q – масса стропы;

m – число ветвей;

$\cos a = \cos 75^\circ \approx 0,26$

$$R = \frac{3800+33}{4,0*0,26} = 38,3 \text{ кН}$$

Усилие ветви стропы:

$$F = R * nZp \tag{4.2}$$

где $nZp = 6$ – коэффициент запаса прочности.

$$F = 38,3 * 6 = 232,8 \text{ кН}$$

Таким образом, выбираем канат для строповки ВК – 5,0, с разрывным усилием 294 кН.

Ведомость грузозахватных и монтажных приспособлений представлена в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наимен. приспособ.	Назнач.	Эскиз	Грузоподъемность, т	Вес, т	Высота строповки, м
Строп 4СК – 4,0/4000	Выгрузка и раскладка конструкций		4	0,0217	4

Выбор грузозахватных приспособлений (стропов, траверсов) производят для каждого конструктивного элемента здания. При этом одно приспособление стремятся использовать для подъема нескольких элементов. Общее количество приспособлений на строительной площадке должно быть наименьшим.

4.4 Выбор монтажного крана

Требуется подобрать стреловой кран кафе ресторанный типа с размерами в осях 24x18 м.

Определение монтажной массы

$$M_m = M_э + M_r \tag{4.3}$$

где $M_э$ – масса наиболее тяжелого элемента, т
 M_r – масса строповки, т

$$M_M = 3,8 + 0,0217 = 3,822 \text{ т}$$

Определение монтажной высоты подъема крюка H_K

$$H_K = h_0 + h_3 + h_э + h_r \quad (4.4)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента; $h_0 = 7,5$ м.

h_3 – запас по высоте; $h_3 = 1$ м.

$h_э$ – высота элемента в положении подъема; $h_э = 0,22$ м.

h_r – высота грузозахватного устройства – расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка; $h_r = 4$ м.

$$H_K = 7,5 + 1 + 0,22 + 4 = 12,72 \text{ м}$$

Определение монтажного вылета крюка крана

Для того, чтобы определить вылет крюка монтажного крана необходимо предварительно определить минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрелы:

$$H_c = H_K + h_{\Pi} \quad (4.5)$$

где h_{Π} – размер грузового полиспада в растянутом состоянии (0,5 – 5 м).

$$H_c = 12,72 + 2 = 14,72 \text{ м}$$

Монтажный вылет крюка крана можно определить по формуле:

$$L_K = \frac{(b+b_1+b_2)*(H_c-h_{\text{ш}})}{h_{\Pi}+h_r} \quad (4.6)$$

где b – минимальный зазор между стрелой и зданием, по технике безопасности, $b = 0,5$ м.

b_1 – расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле крана, $b_1 = 0,5$ м.

b_2 – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, предварительно можно принять, $b_2 = 0,5$ м.

h_{Π} – расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, предварительно можно принять $h_{\Pi} = 2$ м.

$h_{\text{ш}}$ – расстояние по вертикали от уровня стоянки крана до оси поворота крана, предварительно можно принять $h_{\text{ш}} = 2$ м.

$$L_K = \frac{(0,5+0,5+0,5)*(14,72-2)}{2+4} = 3,8 \text{ м}$$

Определяем минимально необходимую длину стрелы

$$L_{\text{к}} = \sqrt{(L_{\text{к}} - h_{\text{п}})^2 + (H_{\text{с}} - h_{\text{ш}})^2} \quad (4.7)$$

$$L_{\text{к}} = \sqrt{(3,8 - 2)^2 + (14,72 - 2)^2} = 12,85 \text{ м}$$

Определение вылета стрелы

$$L > B + f + f_1 + d + R_3 \quad (4.8)$$

где B – половина пролета здания (при работе крана вокруг).

f, f_1 – расстояния от оси до выступающих частей здания.

d – расстояние между выступающей частью здания и хвостовой частью крана при его повороте принимается равным 1 м.

R_3 – радиус описываемый хвостовой частью крана при его повороте, принимаемый от 5 до 15, примем равным 4,5 м.

$$L > 12 + 0,4 + 1 + 4,5 = 17,9$$

Таблица 4.4 – Расчетные характеристики крана КС-55719-5В

Высота до стрелы, м	Длина стрелы крана, м	Вылет крюка, м	Грузоподъемность крана, т	Вылет стрелы, м
12,72	12,85	3,8	3,822	17,9

Подбираем стреловой кран

Таблица 4.5 – Технические характеристики автокрана Галичанин КС-55719-5В

Наименование	Показатель
Грузоподъемность максимальная	32 т
Основная длина стрелы	30,2 м
Наибольший вылет	45,2 м
Высота подъема на наибольшем вылете	32 м
Скорость передвижения	60 км/ч
Скорость подъема-опускания	6,1 м/мин
Частота вращения поворотной платформы	1,7 об/мин
Длина крана	11,98 м
Ширина крана	2,55 м
Высота крана	3,97 м
Масса конструктивная	22,5 т

Изъято 2

страницы

$$t_1 = \frac{2*L}{V_{cp}} \quad (4.10)$$

где L – дальность поставки материалов, L = 20 км.

V_{cp} – средняя скорость движения, $V_{cp} = 35$ км/ч.

t_2 – время, расходуемое на прицепку в течение одного оборота в среднем, $t_2 = 6$ мин.

t_3 – время, расходуемое на отцепку в течение одного оборота в среднем, $t_3 = 6$ мин.

t_4 – время маневрирование и прочие организационные мероприятия в течение одного оборота, $t_4 = 7$ мин.

$$t_1 = \frac{2*20}{35} = 1,14 \text{ ч} = 68 \text{ мин},$$

$$t_{пр} = 68 + 6 + 6 + 7 = 87 \text{ мин} = 1 \text{ час } 27 \text{ мин}.$$

Данные расчета автотранспортных средств представлены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Данные расчета автотранспортных средств по доставке строительных конструкций

Наименование перевозимого груза	Ед. изм.	Количество	Вес, т		Сведения о выбранных автомобилях				
			Единицы	Всего	Марка	Грузоподъемность	Количество маш-смен	Количество деталей доставленных	Количество автомобилей
Сборное железобетонное перекрытие	шт.	96	3,8	364,8	КамАЗ-5410	20	10	96	2
Перевозка окон и дверей	шт.	92	0,0765	7,1	ГАЗ-3302	1,5	5	92	1
Перевозка витражей	шт.	156	0,04	6,24	ГАЗ-3302	1,5	5	156	1

4.6 Подсчет объемов работ

Для того, чтобы узнать какое количество материала и составить калькуляцию трудовых затрат, производим подсчет объемов работ (таблица 4.7)

Таблица 4.7 – Подсчет объемов работ

Номер	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Раздел 1. Земляные работы			
1	Снятие растительного слоя	1000 м ³	0,27
2	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом до 1000 м ³ , группа грунтов :2	1000 м ³	0,92
3	Разработка грунта в траншеях эксковатором «обратная лопата» с ковшом вместимостью 0,65 (0,5 – 1) м ³ , группа грунтов: 2	1000 м ³	0,119
4	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м	100 м ³	0,267
5	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 95 кВт	1000 м ³	0,33
6	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1 – 2	100 м ³	3,3
Раздел 2. Фундаменты			
7	Устройство прослойки из раствора под подошвы фундаментов	100 м ³	0.025
8	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом до 3 м ³	100 м ³	0,09
9	Гидроизоляция боковая обмазочная в 2 слоя	100 м ²	0,4
Раздел 3. Монолитный железобетонный каркас			
10	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	0,1125

Продолжение таблицы 4.7

11	Устройство балок для перекрытий, на высоте от опорной площадки до 6 м при высоте балок до 800 мм	100 м ³	0,616
12	Устройство железобетонных стен высотой до 3 м, толщиной 300мм	100 м ³	0,675
13	Установка лестничных площадок на стену	100 шт	0,05
14	Установка лестничных маршей	100 шт	0,1
Раздел 4. Прикрытия на отм. 0,000/+3,300/+7,500			
15	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью до 10 м ²	100 шт	0,96
Раздел 5. Стены и перегородки			
16	Устройство бетонных стен подвалов	100 м ³	0,246
17	Гидроизоляция боковая обмазочная в 2 слоя	100 м ²	1,74
18	Гидроизоляция горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м ²	0,213
19	Заполнение каркасов кирпичом при высоте этажа до 4 м	м ³	89,8
20	Кладка армированных стен из кирпича в районах с сейсмичностью 7-8 баллов наружных простых при высоте этажа до 4 м	м ³	45
21	Укладка перемычек масса перемычки до 0,7 т	100 шт	0,92
22	Устройство легковесных перегородок до 3 м, толщиной до 150 мм	100 м ³	1,043
Раздел 6. Кровля			
23	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	3,34
24	Устройство стяжки толщиной 20 мм	100 м ²	3,34
25	Устройство армированной стяжки 50 мм	100 м ²	3,34
26	Устройство пароизоляции	100 м ²	3,34
27	Устройство гидроизоляции из полиэтиленовой пленке на битилкаучуковом клее с защитой руберойдом в 2 слоя	100 м ²	3,45

Окончание таблицы 4.7

28	Устройство покрытий из брусчатки по готовому подстилающему слою	100 м ²	3,34
Раздел 7. Полы			
29	Устройство подстилающего песчаного слоя	м ³	205
30	Устройство стяжки толщиной 200 мм	100 м ²	2,08
31	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	2,08
32	Устройство обмазочной гидроизоляции в 2 слоя	100 м ²	2,08
33	Устройство армированной стяжки 50 мм	100 м ²	2,08
34	Устройство пароизоляции	100 м ²	10,5
35	Устройство покрытий на цементном растворе из керамических плиток	100 м ²	10,5
36	Устройство стяжки 70 мм	100 м ²	10,5
Раздел 8. Проемы			
37	Монтаж оконных блоков из ПФХ в проемах более 2 м ²	100 м ²	0,33
38	Монтаж витражей	т	6,24
39	Установка дверных блоков в проемах до 3 м ²	100 м ²	1,54
Раздел 9. Отделочные работы			
40	Штукатурка поверхностей цементно-известковым раствором	100 м ²	39,45
41	Покрытие поверхностей грунтовкой	100 м ²	39,45
42	Окраска водэмульсионными составами	100 м ²	12
43	Гладкая облицовка стен	100 м ²	8,4
44	Устройство подвесных реечных потолков алюминиевых	100 м ²	7,8
45	Устройство вентилируемых фасадов с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	7,01
Раздел 10. Устройство отмостки			
46	Устройство покрытий бетонных толщиной 50 мм	100 м ²	2,1

4.6 Проектирование общеплощадочного стройгенплана

4.6.1 Описание временных дорог

Строительная площадка должна иметь удобные подъезды и внутрипостроечные дороги для осуществления бесперебойного подвоза материалов, машин и оборудования в течение всего строительства в любое время года и при любой погоде.

При трассировке дороги должны соблюдаться минимальные расстояния, м: между дорогой и складской площадкой - 0,5–1,0; между дорогой и подкрановыми путями — 6,5–12,5 (это расстояние принимают исходя из величины вылета стрелы крана и рационального взаимного размещения крана-склада-дороги); между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку, - не менее 1,5.

Ширина временных автомобильных дорог принимается:

- при двухполосном движении - 6 метров;
- при однополосном движении - 3,5 метра.

Радиусы закругления временных дорог зависят от габаритов грузов и транспортных средств, используемых для их доставки, и принимаются в пределах 12–18 метров.

Ширина временных дорог и площадок для установки самоходных кранов определяется в зависимости от используемых марок кранов.

На территории участка строительства устраивается освещение прожекторами, если работы производятся в 3 смены дополнительно освещение объекта строительства

Устанавливаются информационные стенды: при въезде на участок со схемой движения по территории и противопожарный стенд с инвентарем возле пожарного гидранта.

4.6.2 Привязка крана к объекту

При размещении строительных машин следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых постоянно действуют опасные производственные факторы.

При работе грузоподъемного крана на строительстве отдельного здания можно выделить следующие самостоятельные зоны: обслуживания, вблизи строящегося здания и опасной для нахождения людей.

Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов грузоподъемными машинами, а также вблизи строящегося здания, принимаются от крайней точки горизонтальной проекции наружного наименьшего габарита перемещаемого груза или стены здания с прибавлением наибольшего габаритного размера перемещаемого (падающего) груза и минимального расстояния отлета груза при его падении (табл. Г.1 [21]).

Минимальное расстояние отлета груза (предмета), перемещаемого краном равно 7 м и падающего со здания равно 5 м.

4.6.3 Расчет временных зданий и сооружений

Для обеспечения производства строительно-монтажных работ, размещения и бытового обслуживания рабочих на строительной площадке возводятся временные здания и сооружения различного назначения: производственные, административные, санитарно-бытовые.

Временные здания и сооружения размещают на участках, не подлежащих застройке основными объектами, с соблюдением противопожарных норм и правил техники безопасности вне опасных зон работы грузоподъемных кранов, а также не ближе 50 м от технологических производств, выделяющих пыль, вредные пары и газы.

Открытые склады конструкций, деталей, материалов и оборудования следует располагать в зоне действия монтажного крана с наименьшим удалением от него штабелей тяжёлых и массовых грузов.

Расстояние от туалетов до рабочих мест в наиболее удаленных частях зданий не должно превышать 100 м.

Численность работающих на строительной площадке:

$$N_{\text{общ.}} = (N_{\text{раб.}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ.}} + N_{\text{МОП}}) * k \quad (4.11)$$

где: $N_{\text{общ.}}$ – общая численность работающих на строительной площадке;

$N_{\text{раб.}}$ – численность рабочих;

$N_{\text{ИТР}}$ – численность инженерно-технических работников;

$N_{\text{служ.}}$ – численность служащих;

$N_{\text{МОП}}$ – численность младшего обслуживающего персонала и охраны.

K – коэффициент, учитывающий отпуска, болезни, принимаемый 1,05.

По календарному плану максимальное количество работающих на объекте – 8 человек.

$$N = 800/85 = 10 \text{ чел.}$$

Значит $1\% = 0,1$ чел, тогда:

$$N_{\text{ИТР}} = 0,1 * 8 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ.}} = 0,1 * 5 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП}} = 0,1 * 2 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ.}} = (8+1+1+1) * 1,05 = 12 \text{ человек}$$

Таблица 4.8 – Расчет временных зданий и сооружений

Наименование зданий	Кол. Чел.	Норма м ² на 1 ч.	Расчет. площадь, м ²	Принимаемая площадь, м ²	Размеры в плане, м	Кол-во зданий
Прорабская	1	4	4	7,5	3x2,5	1
Гардеробная с умывальником	12	1,1	13,2	15	3*5	1
Душевая	12	0,54	6,5	7,5	3x2,5	1
Помещение для отдыха и приема пищи	12	1,0	12	15	3x5	1
Биотуалет	-	-	-	0,81	0,9x0,9	2
КПП	1	4	4	4	2x2	1

4.7 Технология монтажа витражного остекления

До начала выполнения монтажных работ витражного остекления требуется произвести ряд организационно-технических работ (в соответствии с [20]):

- получить у строй. контроля Заказчика основные комплекты рабочих чертежей;
- назначить работников ответственных за безопасность монтажа витражного остекления;
- подготовить строительную технику к производству работ согласно ПОС;
- произвести инструктаж по технике безопасности.

Перед монтажом витражного остекления необходимо произвести контроль качества объекта:

- В первую очередь осмотреть и принять плиты перекрытия и плоскости фасада к которым примыкают витражи.
- Во вторую очередь принять строительную площадку под монтаж расположенную на расстоянии не менее 3 м от стены здания.

Монтаж витражей производится снизу вверх. При монтаже каждую стойку рамы крепят на несущие кронштейны.

5 Безопасность жизнедеятельности

5.1 Общие положения безопасности условий труда в строительстве

Организация и выполнение работ в строительном производстве, промышленности строительных материалов и строительной индустрии должны осуществляться при соблюдении законодательства Российской Федерации об охране труда (далее - законодательства), а также иных нормативных правовых актов, установленных Перечнем видов нормативных правовых актов, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 мая 2000 г. № 399 «О нормативных правовых актах, содержащих государственные нормативные требования охраны труда» (п. 4.1 [21]).

Генеральный подрядчик или арендодатель обязан при выполнении работ на производственных территориях с участием субподрядчиков или арендаторов:

- разработать совместно с ними график выполнения совмещенных работ, обеспечивающих безопасные условия труда, обязательный для всех организаций и лиц на данной территории;

- осуществлять их допуск на производственную территорию с учетом выполнения требований;

- обеспечивать выполнение общих для всех организаций мероприятий охраны труда и координацию действий субподрядчиков и арендаторов в части выполнения мероприятий по безопасности труда согласно акту-допуску и графику выполнения совмещенных работ (п. 4.7 [21]).

Перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ (п. 4.8 [21]).

К зонам постоянно действующих опасных производственных факторов относятся:

- места вблизи от неизолированных токоведущих частей электроустановок;

- места вблизи от неогражденных перепадов по высоте 1,3 м и более;

- места, где возможно превышение предельно допустимых концентраций вредных веществ в воздухе рабочей зоны (п. 4.9 [22]).

5.2 Требования безопасности к обустройству и содержанию строительной площадки, участков работ и рабочих мест

Устройство производственных территорий, их техническая эксплуатация должны соответствовать требованиям строительных норм и правил, государственных стандартов, санитарных, противопожарных, экологических и других действующих нормативных документов (п. 6.2 [21]).

Производственные территории и участки работ в населенных пунктах или на территории организации во избежание доступа посторонних лиц должны быть ограждены.

Конструкция защитных ограждений должна удовлетворять следующим требованиям:

- высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работ - не менее 1,2;
- ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком;
- козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов;
- ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания (п. 6.2.2 [21]).

Производственные территории, участки работ и рабочие места должны быть обеспечены необходимыми средствами коллективной или индивидуальной защиты работающих, первичными средствами пожаротушения, а также средствами связи, сигнализации и другими техническими средствами обеспечения безопасных условий труда в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и условиями соглашений (п. 6.1.3 [21]).

5.3 Требования безопасности при складировании материалов и конструкций

Складирование материалов, прокладка транспортных путей, установка опор воздушных линий электропередачи и связи должны производиться за пределами призмы обрушения грунта незакрепленных выемок (котлованов, траншей), а их размещение в пределах призмы обрушения грунта у выемок с креплением допускается при условии предварительной проверки устойчивости закрепленного откоса по паспорту крепления или расчетом с учетом динамической нагрузки (п. 6.3.1 [21]).

Материалы (конструкции) следует размещать в соответствии с требованиями настоящих норм и правил и межотраслевых правил по охране труда на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складировуемых материалов.

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах (п. 6.3.2 [21]).

5.4 Безопасность транспортных и погрузочно-разгрузочных работ

Площадки для погрузочных и разгрузочных работ должны быть спланированы и иметь уклон не более 5°, а их размеры и покрытие -

соответствовать проекту производства работ. В соответствующих местах необходимо установить надписи: «Въезд», «Выезд», «Разворот» и др (п. 8.2 [21]).

Освещенность помещений и площадок, где производятся погрузочно-разгрузочные работы, должна соответствовать требованиям соответствующих строительных правил (п. 8.2.1 [21]).

Механизированный способ погрузочно-разгрузочных работ является обязательным для грузов весом более 50 кг, а также при подъеме грузов на высоту более 2 м (п. 8.2.4 [21]).

Способы строповки грузов должны исключать возможность падения или скольжения застропованного груза. Установка (укладка) грузов на транспортные средства должна обеспечивать устойчивое положение груза при транспортировании и разгрузке (п. 8.2.19 [21]).

При выполнении погрузочно-разгрузочных работ не допускаются строповка груза, находящегося в неустойчивом положении, а также исправление положения элементов строповочных устройств на приподнятом грузе, оттяжка груза при косом расположении грузовых канатов (п. 8.2.20 [21]).

5.5 Безопасность труда при электросварочных работах

Места производства электросварочных и газопламенных работ на данном, а также на нижерасположенных ярусах должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования - не менее 10 м (п. 9.1.3 [21]).

При резке элементов конструкций должны быть приняты меры против случайного обрушения отрезанных элементов (п. 9.1.4 [21]).

Сварочные работы на открытом воздухе во время дождя, снегопада должны быть прекращены. (п. 9.2.7 [21]).

При сварке на открытом воздухе ограждения следует ставить в случае одновременной работы нескольких сварщиков вблизи друг от друга и на участках интенсивного движения людей (п. 9.2.6 [21]).

В электросварочных аппаратах и источниках их питания элементы, находящиеся под напряжением, должны быть закрыты оградительными устройствами (п. 9.3.1 [21]).

Металлические части электросварочного оборудования, не находящиеся под напряжением, а также свариваемые изделия и конструкции на все время сварки должны быть заземлены, а у сварочного трансформатора, кроме того, заземляющий болт корпуса должен быть соединен с зажимом вторичной обмотки, к которому подключается обратный провод (п. 9.3.4 [21]).

5.6 Безопасность труда при земляных работах

Производство земляных работ в охранной зоне кабелей высокого напряжения, действующего газопровода, других коммуникаций, а также на участках с возможным патогенным заражением почвы (свалки,

скотомогильники, кладбище и т.п.) необходимо осуществлять по наряду-допуску после получения разрешения от организации, эксплуатирующей эти коммуникации, или органа санитарного надзора (п. 5.1.4 [22]).

Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только при помощи лопат, без помощи ударных инструментов (п. 5.1.5 [22]).

В случае обнаружения в процессе производства земляных работ не указанных в проекте коммуникаций, подземных сооружений или взрывоопасных материалов земляные работы должны быть приостановлены до получения разрешения соответствующих органов (п. 5.1.6 [22]).

Для прохода людей через выемки должны быть устроены переходные мостики. Для прохода на рабочие места в выемки следует устанавливать трапы или маршевые лестницы шириной не менее 0,6 м с ограждениями или приставные лестницы (деревянные - длиной не более 5 м) (п. 5.2.3 [22]).

5.7 Безопасность труда при бетонных работах

При монтаже опалубки, а также установке арматурных каркасов следует руководствоваться требованиями раздела 8 [22] настоящих норм и правил (п. 7.1.3 [22]).

Цемент необходимо хранить в силосах, бункерах, ларях и других закрытых емкостях, принимая меры против распыления в процессе загрузки и выгрузки. Загрузочные отверстия должны быть закрыты защитными решетками, а люки в защитных решетках закрыты на замок (п. 7.1.4 [22]).

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных ППР, а также нахождение людей, непосредственно не участвующих в производстве работ на установленных конструкциях опалубки, не допускается (п. 7.2.1 [22]).

Для защиты работников от падения предметов на подвесных лесах по наружному периметру скользящей и переставной опалубки следует устанавливать козырьки шириной не менее ширины лесов (п. 7.2.6 [22]).

Ходить по уложенной арматуре допускается только по специальным настилам шириной не менее 0,6 м, уложенным на арматурный каркас (п. 7.2.7 [22]).

При применении бетонных смесей с химическими добавками следует использовать защитные перчатки и очки (п. 7.2.10 [22]).

Заготовка и укрупнительная сборка арматуры должна выполняться в специально предназначенных для этого местах (п. 7.2.13 [22]).

5.8 Безопасность труда при монтаже конструкций

На участке (захватке), где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц (п. 8.1.3 [22]).

Монтаж конструкций зданий (сооружений) следует начинать, как правило, с пространственно-устойчивой части: связевой ячейки, ядра жесткости и т. п. (п. 8.1.6 [22]).

Окраску и антикоррозионную защиту конструкций и оборудования в случаях, когда они выполняются на строительной площадке, следует производить, как правило, до их подъема на проектную отметку. После подъема производить окраску или антикоррозионную защиту следует только в местах стыков и соединений конструкций. (п. 8.1.8 [22]).

Не допускается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций и оборудования до установки их в проектное положение.

При необходимости нахождения работающих под монтируемым оборудованием (конструкциями) должны осуществляться специальные мероприятия, обеспечивающие безопасность работающих (п. 8.2.6 [22]).

Строповку монтируемых элементов следует производить в местах, указанных в рабочих чертежах, и обеспечить их подъем и подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Запрещается подъем элементов строительных конструкций, не имеющих монтажных петель, отверстий или маркировки и меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж (п. 8.3.2 [22]).

Во время перерывов в работе не допускается оставлять поднятые элементы конструкций и оборудования на весу (п. 8.3.6 [22]).

5.9 Безопасность труда при каменных работах

Кладка стен каждого вышерасположенного этажа многоэтажного здания должна производиться после установки несущих конструкций междуэтажного перекрытия, а также площадок и маршей в лестничных клетках. При необходимости возведения каменных стен вышерасположенного этажа без укладки перекрытий или покрытий необходимо применять временные крепления этих стен (п. 9.1.3 [22]).

Кладку необходимо вести с междуэтажных перекрытий или средств подмащивания. Высота каждого яруса стены назначается с таким расчетом, чтобы уровень кладки после каждого перемасливания был не менее чем на два ряда выше уровня нового рабочего настила (п. 9.2.1 [22]).

При перемещении и подаче на рабочие места грузоподъемными кранами кирпича, керамических камней и мелких блоков необходимо применять поддоны, контейнеры и грузозахватные устройства, предусмотренные в ППР,

имеющие приспособления, исключаяющие падение груза при подъеме и изготовленные в установленном порядке (п. 9.2.5 [22]).

Рабочие, занятые на установке, очистке или снятии защитных козырьков, должны работать с предохранительными поясами. Ходить по козырькам, использовать их в качестве подмостей, а также складывать на них материалы не допускается (п. 9.2.6 [22]).

5.10 Безопасность труда при отделочных работах

Отделочные составы и мастики следует готовить, как правило, централизованно. При их приготовлении на строительной площадке необходимо использовать для этих целей помещения, оборудованные вентиляцией, не допускающей превышение предельно допустимых концентрацией вредных веществ в воздухе рабочей зоны. Помещения должны быть обеспечены безвредными моющими средствами и теплой водой.

Эксплуатация мобильных малярных станций для приготовления окрасочных составов, не оборудованных принудительной вентиляцией, не допускается (п. 10.4.1 [22]).

При выполнении работ с растворами, имеющими химические добавки, необходимо использовать средства индивидуальной защиты (резиновые перчатки, защитные мази, защитные очки) согласно инструкции завода-изготовителя применяемого состава (п. 10.2.6 [22]).

5.11 Обеспечение защиты работников от воздействия вредных производственных факторов

Лакокрасочные, изоляционные, отделочные и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, разрешается хранить на рабочих местах в количествах, не превышающих сменной потребности (п. 6.6.10 [21]).

Машины и агрегаты, создающие шум при работе, должны эксплуатироваться таким образом, чтобы уровни звукового давления и уровни звука на постоянных рабочих местах в помещениях и на территории организации не превышали допустимых величин, указанных в государственных стандартах (п. 6.6.12 [21]).

В организации должен быть организован контроль за отложениями производственной пыли на кровлях зданий и сооружений и своевременным безопасным их удалением (п. 6.6.19 [21]).

5.12 Обеспечение пожаробезопасности

Производственные территории должны быть оборудованы средствами пожаротушения (п. 6.5.1 [21]).

В местах, содержащих горючие или легковоспламеняющиеся материалы, курение должно быть запрещено, а пользование открытым огнем допускается только в радиусе более 50 м (п. 6.5.2 [21]).

На рабочих местах, где применяются или готовятся клеи, мастики, краски и другие материалы, выделяющие взрывоопасные или вредные вещества, не допускаются действия с использованием огня или вызывающие искрообразование. Эти рабочие места должны проветриваться. Электроустановки в таких помещениях (зонах) должны быть во взрывобезопасном исполнении. Кроме того, должны быть приняты меры, предотвращающие возникновение и накопление зарядов статического электричества (п. 6.5.3 [21]).

6. Экологический раздел

В соответствии со ст. 1 [41] оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления.

Цель раздела ОВОС: оценка неблагоприятных факторов и выбросов вредных веществ в окружающую среду, разработка методов и рекомендаций по предотвращению загрязнения.

Задачи ОВОС:

- выявление и анализ возможного загрязнения окружающей среды;
- прогнозирование и выявление изменений окружающей среды в следствии воздействия вредных факторов;
- предсказание и классификация экологических последствий загрязнения.

6.1 Общие сведения о проектируемом объекте

6.1.1 Краткая характеристика участка застройки и объекта строительства

Участок строительства располагается в г. Абакан на пересечении улиц Пушкина и Катанова. Город расположен в центре Минусинской котловины. Участок строительства ровный без значительного перепада высот и имеет прямоугольную форму размером 29х50 м, уровень планировочной отметки 248,00 м. Ситуационный план представлен на рисунке 6.1.

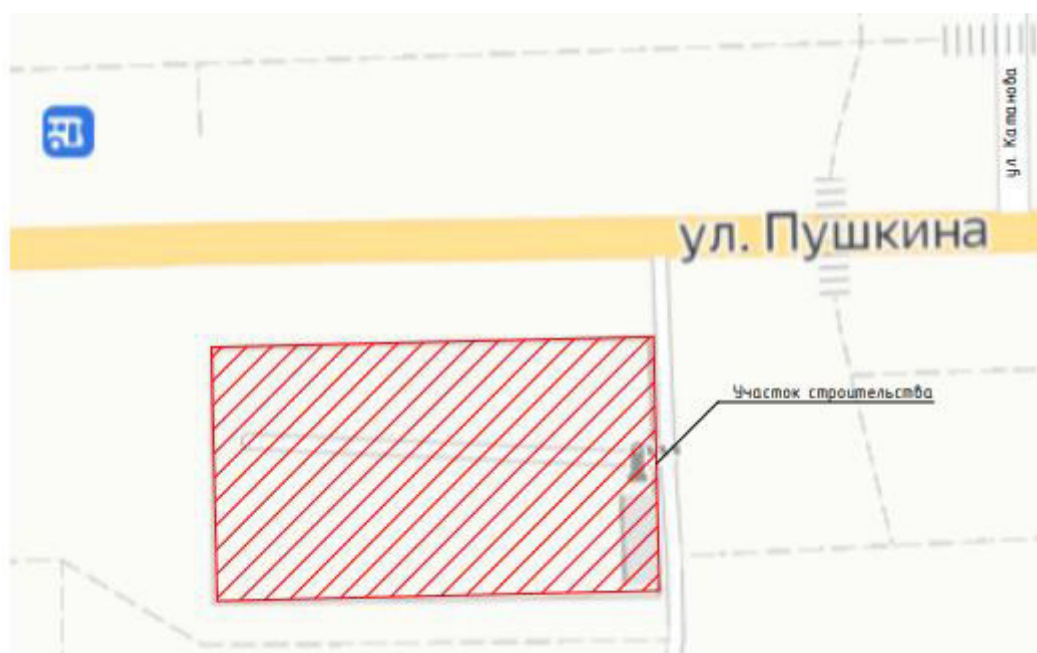


Рисунок 6.1 – Ситуационный план

Ближайшие объекты к участку строительства не имеют опасных производственных факторов.

6.1.2 Климат и фоновое загрязнение окружающей среды

Республика Хакасия расположена в юго-западной части Восточной Сибири в левобережной части бассейна реки Енисей, на территориях Саяно-алтайского нагорья и Хакаско-Минусинской котловины [23].

Разнообразие климатических и растительных зон – от высокогорья с круглогодичными ледниками и снегом, тундры, лесов и лесостепей до степей.

Климат резко континентальный, с сухим жарким летом и холодной малоснежной зимой. Средняя температура воздуха июля +17,9 °С, января –18,9 °С.

Преобладающий рельеф местности – степи, горы и тайга. Саянские горы, высота которых превышает 2000м, занимают две трети территории.

Строительство ведется в I климатическом районе, подрайон I В [11]. В III ветровом районе [14] и во II снеговом районе [14].

Фоновое загрязнение воздуха. В декабре 2022 г. уровень загрязнения атмосферного воздуха города Абакана характеризовался как «очень высокий» (по СИ): стандартный индекс (СИ) – 23,10 (по бенз(а)пирену); наибольшая повторяемость превышения ПДКм.р. (НП, %) – 6,4% (по взвешенным веществам). В целом по городу, средние за месяц концентрации взвешенных веществ (1,87 ПДКс.с.) и бенз(а)пирена (18,74 ПДКс.с.) превысили соответствующие гигиенические нормативы (ПДКс.с.). Наибольшая из средних за месяц концентрация бенз(а)пирена наблюдалась на ПНЗ №2 —23,10 ПДКс.с. В течение месяца в атмосфере города были зафиксированы случаи превышения ПДКм.р. по взвешенным веществам и оксиду углерода, и фенолу [24].

6.2 Оценка воздействия на окружающую среду

6.2.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Строительство предусматривает выполнения ряда работ по возведению зданий и сооружений, в том числе земельные, монтажные, отделочные, кровельные, дорожные работы, подведение инженерных коммуникаций и т. д., что сопровождается выбросом загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Загрязнение атмосферного воздуха происходит в результате выбросов:

- газообразных, аэрозольных и взвешенных веществ от различных промышленных объектов;
- выхлопных газов автомобильного и др. транспорта;
- пыли из узлов погрузки, разгрузки и сортировки сыпучих строительных материалов, топлива, зерна и т.п.;

– от сварочных работ.

Определение количества выбросов в атмосферу производится по методикам [25].

6.2.1.1 Расчет выбросов вредных веществ от сварочных работ

При сварочных работах в атмосферный воздух выделяются железа оксид, марганец и его соединения, фтористый водород. Для сварных работ выбираю электроды УОНИ 13/45. Данные электроды предназначены для сварки особо ответственных конструкций из углеродистых и низкоуглеродистых сталей, когда к металлу швов предъявляют повышенные требования по пластичности и ударной вязкости. Сварка во всех пространственных положениях шва постоянным током обратной полярности. На объекте сварка применяется для сваривания арматурных каркасов, приваривания закладных в монолитном каркасе и арматурных сеток к закладным. Объем использованных электродов – 630 кг.

Типичный химический состав наплавленного металла марки УОНИ 13/45 сварочных электродов представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Типичный химический состав наплавленного металла марки УОНИ 13/45 сварочных электродов, %

C	Mn	Si	S	P
0,09	0,57	0,25	0,014	0,017

Расчет валового выброса загрязняющих веществ при всех видах электросварочных работ производится по формуле:

$$M_i^c = g_i^c \cdot B \cdot 10^{-6} \text{ (т/год)} \quad (6.1)$$

где g_i^c – удельный показатель выделяемого загрязняющего вещества, г/кг расходуемых сварочных материалов (табл. 3.6.1 [25]);

B – масса расходуемого за год сварочного материала, кг (рассчитать).

$$M_{\text{св.аэр}} = 18,0 \cdot 630 \cdot 10^{-6} = 0,01134 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{марганец}} = 0,92 \cdot 630 \cdot 10^{-6} = 0,00058 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{оксид железа}} = 10,69 \cdot 630 \cdot 10^{-6} = 0,00673 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{пыль неорг.}} = 1,4 \cdot 630 \cdot 10^{-6} = 0,00088 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{втор.водород}} = 0,75 \cdot 630 \cdot 10^{-6} = 0,00047 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{диок.азот}} = 1,5 \cdot 630 \cdot 10^{-6} = 0,00094 \text{ т/год}$$

$$M_{\text{оксид углер}} = 13,3 \cdot 630 \cdot 10^{-6} = 0,0084 \text{ т/год}$$

Максимально разовый выброс определяется по формуле:

$$G_i^c = \frac{g_i^c \cdot b}{t \cdot 3600} \text{ (г/с)} \quad (6.2)$$

где b – максимальное количество сварочных материалов, расходуемых в течение рабочего дня, 5 кг

t – «чистое» время, затрачиваемое на сварку в течение рабочего дня, 6 часов.

$$G_{\text{св.аэр}} = \frac{18,0 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,0041 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{марганец}} = \frac{0,92 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,00021 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{оксид железа}} = \frac{10,69 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,0025 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{пыль неорг.}} = \frac{1,4 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,00032 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{втор.водород}} = \frac{0,75 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,00017 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{диок.азот}} = \frac{1,5 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,00035 \text{ г/с}$$

$$G_{\text{оксид углер}} = \frac{13,3 \cdot 5}{6 \cdot 3600} = 0,0031 \text{ г/с}$$

Вносим данные расчетов в таблицу:

Таблица 6.2 – Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах.

Загрязняющее вещество	g_i^c , г/кг	Валовый выброс вредных веществ, т/год	Макс. разовый выброс вредных веществ, г/с
марганец и его соединения	0,92	0,00058	0,00021
оксид железа	10,69	0,00673	0,0025
пыль неорганическая, SiO ₂	1,4	0,00088	0,00032
фтористый водород	0,75	0,00047	0,00017

Окончание таблицы 6.2

диоксиды азота	1,5	0,00094	0,00035
оксид углерода	13,3	0,0084	0,0031
сварочная аэрозоль	18,0	0,01134	0,0041

6.2.1.2 Расчет выбросов вредных веществ от работы автомобильного транспорта и строительной техники

На строительной площадке одновременно могут находиться 2 единицы строительной техники. В момент монтажа строительных конструкций на каркас здания на строительном участке находится автокран Галичанин КС-55719-5В принятый из расчета в пункте 4.4 и тягач КамАЗ-5410 Принятый из расчета в пункте 4.5. Характеристики строительной техники приведены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Характеристики применяемой техники

Наименование автомобиля	Кол-во	Мощность двигателя, л/с (кВт)	Грузоподъемность, т	Вид топлива
Автокран Галичанин КС-55719-5В	1	300(235кВт)	32	Д
Тягач КамАЗ-5410	1	10,85(154кВт)	20	Д

Валовый выброс *i*-го вещества автомобилями рассчитывается отдельно для каждого периода года по формуле:

$$M_j^i = \sum_{k=1}^k \alpha_B (M_{1ik} + M_{2ik}) N_k D_p 10^{-6} \text{ (т/год)}, \quad (6.3)$$

где α_B – коэффициент выпуска (выезда) (принимается 1);

N_k – количество автомобилей *k*-й группы на территории или в помещении стоянки за расчетный период (по заданию);

D_p – количество дней работы в расчетном периоде (см. календарный план производства работ).

Максимально разовый выброс *i*-го вещества G_i рассчитывается для каждого месяца по формуле:

$$G_i = \frac{\sum_{k=1}^K (m_{npik} t_{np} + m_{L1ik} L_1 + m_{xxik} t_{xx1}) N_k}{3600} \text{ (г/с)}, \quad (6.4)$$

где N_k – количество автомобилей *k*-й группы, выезжающих со стоянки за 1 час, характеризующийся максимальной интенсивностью выезда автомобилей.

Выбросы *i*-го вещества одним автомобилем *k*-й группы в день при выезде с территории или помещения стоянки M_{1ik} и возврате M_{2ik} рассчитываются по формулам:

$$M_{1ik} = m_{npik}t_{np} + m_{Lik} \cdot L_1 + m_{xxik}t_{xx1} \text{ (Г)}, \quad (6.5)$$

$$M_{2ik} = m_{Lik}L_2 + m_{xxik}t_{xx2} \text{ (Г)}, \quad (6.6)$$

где m_{npik} – удельный выброс i -го вещества при прогреве двигателя автомобиля k -й группы, г/мин (табл. 2.2 [25]);

m_{Lik} – пробеговый выброс i -го вещества, автомобилем k -й группы при движении со скоростью 10-20 км/час, г/км (табл. 2.3 [25]);

m_{xxik} – удельный выброс i -го вещества при работе двигателя автомобиля k -й группы на холостом ходу, г/мин (табл. 2.4 [25]);

t_{np} – время прогрева двигателя, мин (принимается 2 мин.);

L_1, L_2 – пробег автомобиля по территории стоянки, км (в зависимости от размера участка по заданию);

t_{xx1}, t_{xx2} – время работы двигателя на холостом ходу при выезде с территории стоянки и возврате на неё (мин) (принимается 5 мин).

Полученные в ходе расчета данные по выбросу загрязняющих веществ каждой применяемой техники представлены в таблицах 6.4–6.5.

Таблица 6.4 – Выбросы загрязняющих веществ от автокрана Галичанин КС-55719-5В

Загрязняющее вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , МИН	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , МИН	N_k	G_i , г/с	M , т/год
СО	6,3	2	3,37	0,05	6,31	5	1	0,0123	0,0137
СН	0,79	2	1,14	0,05	0,79	5	1	0,0015	0,0017
NO ₂	1,27	2	6,47	0,05	1,27	5	1	0,0026	0,0029
SO ₂	0,25	2	0,51	0,05	0,25	5	1	0,0005	0,0005
Сажа	0,17	2	0,72	0,05	0,17	5	1	0,0003	0,0003

Таблица 6.5 – Выбросы загрязняющих веществ от тягача КамАЗ-5410

Загрязняющее вещество	m_{npik} , г/мин	t_{np} , МИН	m_{Lik} , г/кг	L , км	m_{xxik} , г/мин	t_{xx} , МИН	N_k	G_i , г/с	M , т/год
СО	3,9	2	2,09	0,05	3,91	5	1	0,00763	0,0085
СН	0,49	2	0,71	0,05	0,49	5	1	0,00096	0,0011
NO ₂	0,78	2	4,01	0,05	0,78	5	1	0,00157	0,0018
SO ₂	0,16	2	0,31	0,05	0,16	5	1	0,00031	0,0004
Сажа	0,1	2	0,45	0,05	0,1	5	1	0,0002	0,00022

Общие выбросы загрязняющих веществ от работы техники представлены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Общие выбросы загрязняющих веществ от работы техники

Загрязняющее вещество	G_i , г/с	M , т/год
CO	0,02	0,022
CH	0,0025	0,0028
NO ₂	0,0041	0,0046
SO ₂	0,0008	0,0009
Сажа	0,00034	0,0005

6.2.1.3 Применение «ОНД-86 Калькулятор» для расчета концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе

Для оценки состояния атмосферного воздуха используется специализированная программа «ОНД-86 Калькулятор» версии 1.0, которая предназначена для оценочного расчета выбросов вредных веществ из точечных источников. Принципы работы данной программы основаны на Методике расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий ОНД-86, утвержденной ГОСКОМГИДРОМЕТОм 04.08.86 №192 [26].

Таблица 6.7 – Выбросы от всех видов работ (по ОНД-86)

Код	Наименование	Выброс, г/с	См, ед. ПДК	ПДК, мг/м ³	См, мг/м ³
0143	Марганец и его соединения	0,00021	0,0001	0,01	0,000001
0123	Оксид железа	0,0025	0,0003	0,04	0,000012
2907	Пыль неорганическая	0,00282	0,0002	0,15	0,00003
0342	Фтористый водород	0,00017	0,0000	0,02	0,0000
0301	Диоксид азота	0,00445	0,0006	0,085	0,000051
0337	Оксид углерода	0,0145	0,0000	5,0	0,0000
0328	Сажа	0,00054	0,0000	0,15	0,0000
0337	CO	0,0114	0,0000	5	0,0000
0301	NO ₂	0,0041	0,0006	0,085	0,000051

Вывод: выбрасываемые вещества в атмосферу не наносят ущерба окружающей среде так как абсолютное значение концентрации C_m [мг/м³] по всем источникам загрязнения не превышает предельно-допустимую концентрацию вредных веществ.

6.2.2 Оценка воздействия на поверхностные и подземные воды

Проектируемый объект не находится в водоохраной зоне. Поверхностных вод на территории строительства не имеется.

В период строительства на подземные воды оказывают влияние:

- производственные сточные воды.

Для того чтобы уменьшить воздействие вредных веществ на подземные воды следует:

- разместить накопительные емкости для производственных сточных вод, которые предлагается вывозить спец. автотранспортом.

- организовать линии естественного стока воды на строительной площадке, направленные в противоположное направление от жилой зоны и от автодороги.

- исключить слив жидких загрязняющих веществ (ГСМ и т.п.) в не отведенных для этого местах.

6.2.3 Мероприятия по уменьшению техногенной нагрузки в период строительства объектов на атмосферный воздух, гидросферные объекты и почвенную среду

Для уменьшения вредного воздействия на окружающую среду в период строительства предусматриваются следующие мероприятия:

- заправка автотранспорта и спецтехники горюче смазочными материалами осуществлять на заправочных станциях.

- использование электрифицированного оборудования и механизмов, не выбрасывающих вредных веществ в атмосферу.

- не привлекать большое количество строительной техники и автотранспорта при строительстве.

- смачивание инертных материалов при их транспортировке и проведении погрузочно-разгрузочных работ.

- раздельный сбор и хранение отходов.

- хранение опасных отходов в металлических герметических контейнерах, в местах, защищенных от воздействия атмосферных осадков, и площадках с твердым покрытием.

- устройство биотуалетов на строительные площадки.

- соблюдение границ стройплощадки при проведении строительных работ.

6.3 Оценка отходов строительства объектов

В данном пункте целесообразнее начать с анализа образующихся отходов в период строительства. Для этого определяют коды отходов и классы опасности по «Федеральному классификационному каталогу отходов» [27].

Отходы образующиеся в период строительства:

- строительные материалы.

- при обслуживании автотранспорта, спецтехники и оборудования.

- жизнедеятельность персонала.

Количество отходов, образующихся при строительстве (реконструкции), рассчитываются согласно нормативным и методическим документам: РДС 82-

802-96, «Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления» [29]. Объем материала определяется по локальному сметному расчету. Данные оформляются в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Расчет количества образования отходов

№ п/п	Наименование отходов	Код	Класс опасности	Норма образования, %	Объем материала, т	Количество образования отходов, т
1	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязнённый опасными веществами	81110001495	V	3	1600	48
2	Отходы цемента в кусковой форме	82210101215	V	2	380	8
3	Бой жб изделий	34620002205	V	1,5	400	6,5
4	Бой строительного кирпича	343210012005	V	2	430	9
5	Остатки и огарки сварочных электродов	91910001205	V	8	0,63	0,05
6	Отходы, содержащие сталь в кусковой форме	461200022215	V	1	30	0,3
7	Отходы керамики в кусковой форме	34411121215	V	2	3,8	0,08
8	Отходы прочих теплоизоляционных материалов на основе минерального волокна незагрязнённые	45711901204	IV	3	0,25	0,008

По степени опасности для окружающей среды, в ходе строительства, преобладают отходы IV и V класса опасности. Отходы данных классов являются малоопасными [27].

Следует выполнять следующие требования по обращению со строительными отходами:

- Строительные отходы должны направляться на переработку и утилизацию при условии наличия в регионе соответствующих перерабатывающих предприятий [28].

- Строительные отходы, переработка, использование или обезвреживание которых по причине отсутствия в регионе соответствующих предприятий и территорий временно невозможны, должны удаляться на полигонах твердых бытовых отходов, имеющих лимиты на размещение отходов [28].

- Сбор строительных отходов осуществляется отдельно по их видам, классам опасности [28].

- Места временного хранения строительных отходов должны быть оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод, атмосферного воздуха [28].

- Перемещение (транспортирование, вывоз) строительных отходов должно осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам [28].

6.4 Современные строительные материалы, применяемые в проекте

При строительстве применяется витражное остекление. Оно придает зданию эстетический и современный вид.

Плюсы витражного остекления:

- Долговечность. Производители гарантируют срок эксплуатации не меньше пятидесяти лет. Остекление не может подвергаться выветриванию или коррозии.

- Светопроницаемость. Вне зависимости от того, прозрачная конструкция или нет, лучи света все равно будут проникать в помещение и тем самым делать пребывание в нем более комфортным и уютным.

- Экологическая безопасность. Любая конструкция такого рода одинаково безопасна как для окружающей среды, так и для людей. В том числе аллергической реакции не возникнет ни у детей, ни у аллергиков.

- Теплоизоляция. Витражное остекление фасадов благодаря своей конструкции позволяет одновременно сохранять тепло в помещении и не запускать мороз внутрь.

Также применяется навесной вентилируемый фасад из композитных панелей.

Плюсы вентилируемого фасада из композитных панелей:

- Широкие возможности для воплощения любых идей при выполнении отделки дома. При этом совершенно не имеет значение, из чего построено само здание.
- Длительный период эксплуатации.

6.5 Выводы и рекомендации

Были определены исходные характеристики окружающей среды в районе строительства кафе ресторанного типа.

Основными источниками выбросов вредных веществ являются: эксплуатация строительных машин и сварочные работы. Также был проанализирован расчет концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе, выполненный при помощи методики ОНД 86. Абсолютное значение концентрации C_m [мг/м³] вредных веществ не превышают норму ПДК.

Классы строительных отходов, образующихся в период строительства, преобладают IV-V и являются малоопасными. Места временного хранения строительных отходов должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 57678-2017 «Ресурсосбережение. Обращение с отходами».

При выборе строительных материалов для данного проекта, учитывалась их экологичность и безопасность. По завершении строительства, были проведены мероприятия по восстановлению окружающей среды.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что строительство кафе ресторанного типа в г. Абакан не является угрозой для окружающей среды.

Рекомендуется отслеживать выполнение мероприятий, направленных на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, которые включают в себя:

- эксплуатацию технически исправных строительных машин, с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей выброс загрязняющих веществ с выхлопными газами в пределах установленных норм.
- контроль за работой строительной техники в период вынужденного простоя или технического перерыва на работе.

7. Экономический раздел

Локальный сметный расчет входит в состав сметной документации и составлен на общестроительные работы при строительстве кафе ресторанного типа на 150 мест.

Место расположения объекта капитального строительства: Республика Хакасия, г. Абакан на пересечении ул. Пушкина и Катанова.

Перечень утвержденных сметных нормативов, сведения о которых включены в федеральный реестр сметных нормативов, принятых для составления сметной документации на строительство:

1.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 (утв. Приказом Минстроя России от 04.08.2020 № 421/пр) [30].

2.Методика определения затрат на осуществление функций технического заказчика (утв. Приказом Минстроя России от 02.06.2020 № 297/пр) [31].

3.Письмо Минстроя России от 23.02.2023 № 9791-ИФ/09 «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, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования» [32].

Для определения величины сметной стоимости общестроительных работ для Республики Хакасия применен индекс изменения стоимости строительных монтажных работ на I квартал 2023 года: прочие объекты – Оплата труда – 37,87; Материалы, изделия и конструкции – 8,33; Эксплуатация машин и механизмов – 13,23.

4.МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 12 января 2004 N 6) [33].

5. МДС 81-25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 N 15) [34].

6.ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [35].

7.ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [36].

8. Письмо Минфина России от 28.08.2018 № 24-03-07/61247 по вопросу изменения цены контрактов после повышения ставки налога на добавленную стоимость [37].

При составлении локального сметного расчета были использованы следующие сборники ФЕР:

Расценки ФЕР-01 Земляные работы;

Расценки ФЕР-06 Бетонные и железобетонные конструкции монолитные;

Расценки ФЕР-07 Бетонные и железобетонные конструкции сборные

Расценка ФЕР-10 Деревянные конструкции;

Расценки ФЕР-11 Полы;

Расценки ФЕР-15 Металлические конструкции;

Расценки ФЕР-15 Отделочные работы;

Расценки ФЕР-26 Теплоизоляционные работы.

Сметная стоимость общестроительных работ определена базисно-индексным методом с использованием программного комплекса «ГРАНД-Смета 8.1»

Обоснование особенности определения сметной стоимости строительных работ для объекта капитального строительства:

1) Производство работ осуществляется в стесненных условиях населенных пунктов – 1,15%;

2) Для: Здания общественного назначения (школы, учебные заведения, детские сады, ясли, больницы, санатории, дома отдыха и др.), по V температурной зоне (п.24д, табл. 1, приложение 1 [38]) сметная норма дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время равна 3% (п.11.4, табл.4 [38]);

3) Сметные нормы затрат на строительство титульных временных зданий и сооружений – 3,1% (п.5.4, приложение 1 [39]);

4) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты – 2% (п.179 [30]);

5) Содержание службы заказчика – 2,1% (Приложение 3 [33]).

6) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив накладных расходов по видам строительных работ (пп.1.4, 3.2 [40])

7) При определении сметной стоимости общестроительных работ применялся норматив сметной прибыли по видам строительных работ (пп.1.5, 2.4 [39]).

8) При определении сметной стоимости общестроительных работ учтены затраты на НДС в размере 20% [30].

Основные технико-экономические показатели проекта строительства научно-производственного центра представлены в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Техничко-экономические показатели проекта

№ п/п	Наименование показателя	Ед.изм.	Кол-во
Объемно-планировочные показатели			
1	Площадь застройки	м ²	523
2	Общая площадь	м ²	1 887
Сметные показатели			
3	Сметная стоимость общестроительных работ	т.руб.	68 629,694
4	Сметная стоимость 1 м ² площади из расчета на общестроительные работы	руб/м ²	36 370

Составленный локальный сметный расчет на общестроительные работы при строительстве кафе ресторанного типа на 150 мест, представлен в таблице В.1 (приложение В пояснительные записки).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В бакалаврской работе представлено проектное решение кафе ресторанного типа на 150 мест г. Абакан, РХ. В состав кафе ресторанного типа вошли такие группы помещений: для посетителей, производственные, для приема и хранения продуктов, служебные и бытовые, технические. Конструктивная схема зданий – железобетонный монолитный каркас.

В конструктивном разделе с целью проверки подобранных ранее бетонных сечений, выполнен сбор нагрузок и рассчитан каркас кафе ресторанного типа вследствие чего подобрано необходимое армирование конструкций.

В разделе основания и фундаменты проанализированы инженерно-геологические условия, определены исходные и классификационные характеристики грунта, определена несущая способность столбчатого монолитного фундамента и подобраны геометрические размеры подушки фундамента.

В разделе технология и организация строительства выполнен подбор монтажного крана и автотранспорта для доставки грузов, грузозахватных и монтажных приспособлений. Запроектирован общеплощадочный стройгенплан, построены календарные планы производства работ. Для кафе ресторанного типа на 150 мест продолжительность строительства составила 194 рабочих дня в 2 смены.

В разделе безопасность жизнедеятельности определены требования безопасных условий труда при строительстве объекта.

В экологическом разделе рассчитаны и проанализированы все возможные неблагоприятные воздействия на окружающую среду в ходе строительства кафе ресторанного типа, а также класс опасности строительных отходов.

В экономическом разделе на общестроительные работы был составлен локальный сметный расчет кафе ресторанного типа г. Абакан, РХ. Сметная стоимость составила 68,63 млн. руб., сметная стоимость 1 м² площади из расчетного на общестроительные работы 36,4 тыс. руб.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054209>
2. СП 4.13130.2013 Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты [Электронный ресурс]. – Введ. 29-07-2013 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200101593>
3. Гельфонд, А. Л. Архитектурное проектирование общественных зданий и сооружений : учеб. пособие / А. Л. Гельфонд. – М. : Архитектура-С, 2006. – 280 с.: ил.
4. СП 1.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс]. – Введ. 19-09-2020 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565248961>
5. Борисова, А. В. Расчеты при проектировании предприятий общественного питания: учеб. пособие / А. В. Борисова. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2015. – 196 с.: ил.
6. Федеральный закон Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: федер. закон от 22.07.2008 №123-ФЗ ред. от 30.04.2021// Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>
7. ГОСТ 9561–2016. Плиты перекрытий железобетонные многопустотные для зданий и сооружений. Технические условия [Электронный ресурс]. – Введ. 01-06-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200141739>
8. ГОСТ 9818–2015. Марши и площадки лестниц железобетонные. Технические условия [Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-2016 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200122888>
9. СП 17.13330.2017. Кровли. Технические условия [Электронный ресурс]. – Введ. 01-12-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456081632>
10. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Технические условия [Электронный ресурс]. – Введ. 15-05-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-

технических документов «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456033921>

11. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99: дата введения 25-06-21. – Москва: ОАО ЦПП, 2021.- 146 с.

12. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Введ. 01-07-2013 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200095525>

13. ГОСТ 30494–2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (с Поправкой, с Изменением N 1)[Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-2013 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200095053>

14. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия [Электронный ресурс]. – 94 Введ. 04-06-2017 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456044318>

15. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП 2-7-81* [Электронный ресурс]. – Введ. 21.11.2018 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/550565571>

16. Федеральный закон "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений" от 30.12.2009 N 384-ФЗ (последняя редакция) [Электронный ресурс]. – Введ. 30.12.2009 // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/902192610>

17. Пособие к СНиП 2.02.01-83. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений [Электронный ресурс]. – Утв. 01.10.1984 // // электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200007420>

18. ГОСТ 25100–2020 Грунты. Классификация [Электронный ресурс]. - Введ. 01-01-2021 // Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200174302>

19. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3) [Электронный ресурс]. - Введ. 04-06-2017 // Электрон. фонд правовой и нормативно-технич. документации «Техэксперт». - Электрон. текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/456054206>

20. СП 48.13330.2019 Организация строительства. СНиП 12-01-2004 (с Изменением N 1) [Электронный ресурс]. – Введ. 25-06-2020 // Электронный

фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». -
Электронные текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/564542209>

21. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве. Часть 1:
Общие требования [Электронный ресурс]. – Введ. 01-09-2001 // Электронный
фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». -
Электронные текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/1200083051>

22. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2:
Строительное производство [Электронный ресурс]. – Введ. 01-01-2003 //
Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов
«Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/901829466>

23. Правительство Республики Хакасия. География: официальный сайт.
Режим доступа: <https://r-19.ru/about-khakasia/geography/>

24. Мониторинг загрязнения окружающей среды: официальный сайт.
Режим доступа: <http://meteo.krasnoyarsk.ru/Default.aspx?TabId=227>

25. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих
веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) / В.
Донченко, Ж. Манусаджянц, Г. Самойлова и др. – М.: Министерство
транспорта Российской Федерации, 1998. – 45 с.

26. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных
веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86) (утв.
Госкомгидрометом СССР 04.08.1986 N 192).

27. Федеральный классификационный каталог отходов. Приказ
Росприроднадзора от 22.05.2017 №242 (с изменениями от от 29.03.2021 N 149).
// «Консультант Плюс» - Электронные текстовые дан. - Режим доступа:
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=406852>

28. ГОСТ Р 57678-2017. Ресурсосбережение. Обращение с отходами.
Ликвидация строительных отходов [Электронный ресурс]. - Введ. 01-05-2018
//Электронный фонд правовой и нормативно-технич. документов «Кодекс». -
Электронные текстовые дан. - Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/1200146986>

29. РДС 82-202-96 Правила разработки и применения нормативов
трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве
[Электронный ресурс]. – Введ. 08-08-1996 // Электронный фонд правовых и
нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан.
- Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/871001051>

30. ПРИКАЗ от 4 августа 2020 года N 421/пр Об утверждении Методики
определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального
ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению
объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов
Российской Федерации на территории Российской Федерации [Электронный
ресурс]. – Введ. 04-08-2020 // Электронный фонд правовых и нормативно-

технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565649004>

31. ПРИКАЗ от 2 июня 2020 года N 297/пр Об утверждении Методики определения затрат на осуществление функций технического заказчика [Электронный ресурс]. – Введ. 02-06-2020 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/565311875>

32. Письмо Минстроя России от 23.02.2023 № 9791-ИФ/09 «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, индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, индексов изменения сметной стоимости оборудования [Электронный ресурс]. – Введ. 23-02-2023 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1300880491>

33. МДС 81–33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 12 января 2004 N 6 [Электронный ресурс]. – Введ. 12-01-2004 // КонсультантПлюс - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48110/

34. МДС 81–25.2001 Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве (утв. постановлением Госстроя России от 28.02.2001 N 15 [Электронный ресурс]. – Введ. 01-03-2001 // МИНСТРОЙ РОССИИ - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/10468/>

35. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [Электронный ресурс]. – Введ. 28-03-2007 // МИНСТРОЙ РОССИИ - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://www.minstroyrf.gov.ru/docs/10587/>

36. ГСН 81-05-02-2001 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время [Электронный ресурс]. – Введ. 01-06-2001 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200008171>

37. Письмо Минфина России от 28.08.2018 № 24-03-07/61247 по вопросу изменения цены контрактов после повышения ставки налога на добавленную стоимость [Электронный ресурс]. – Введ. 28-08-2018 // КонсультантПлюс - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_305632/

38. ПРИКАЗ от 25 мая 2021 года N 325/пр Об утверждении Методики определения дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время

[Электронный ресурс]. – Введ. 21-05-2021 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/607806359>

39. ПРИКАЗ от 19 июня 2020 года N 332/пр Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства [Электронный ресурс]. – Введ. 19-06-2020 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/542672440>

40. ПРИКАЗ от 11 декабря 2020 года N 774/пр Об утверждении Методики по разработке и применению нормативов сметной прибыли при определении сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства [Электронный ресурс]. – Введ. 11-12-2020 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/573598898>

41. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды" [Электронный ресурс]. – Введ. 10-01-2002 // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Кодекс». - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/901808297>

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Район строительства – г. Абакан Республика Хакасия, находится в I климатическом районе, подрайон I В и имеет следующие характеристики (приложение А [11]):

- средняя температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 составляет $t_5 = -40$ °С (табл. 3.1 [11]);
- средняя температура отопительного периода при средней суточной температуре воздуха ≤ 8 °С принимается равной $t_{от} = -7,9$ °С (табл. 3.1 [11]);
- продолжительность отопительного периода составляет $z_{от} = 224$ сут (табл. 3.1 [11]);
- зона влажности сухая (приложение В [12]);
- влажность воздуха в помещении: $\phi_{int} = 55\%$;
- расчетная температура внутреннего воздуха в помещении в холодный период года: $t_b = +22$ °С (табл. 1 [13]);
- влажностный режим помещений – нормальный (табл. 1 [12]);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А (табл. 2 [12]).

Теплотехнический расчет стены

Градусо-сутки отопительного периода (ф. 5.2[12]):

$$ГСОП = (t_b - t_{от}) \cdot z_{от} \quad (A.1)$$

где t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания;

$t_{от}$, $z_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода.

$$ГСОП = (22 + 7,9) \cdot 224 = 6698 \text{ °С} \cdot \text{сут/год}$$

Требуемое термическое сопротивление стены (табл. 3 [12]):

$$R_{тр}^o = a \cdot ГСОП + b \quad (A.2)$$

где a, b – коэффициенты, определяемые по таблице 3 [12] для промежуточных значений ГСОП;

b – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода.

$$a = 0,0003$$

$$b = 1,2$$

$$R_{тр}^o = 0,0003 \cdot 6698 + 1,2 = 3,2 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Приведенное термическое сопротивление стены должно быть не меньше требуемого термического сопротивления [12]:

$$R_{\text{тр}}^0 \leq R_0 \quad (\text{A.3})$$

где R_0 – приведенное расчетное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

Разрез наружной стены показан на рисунке А1.

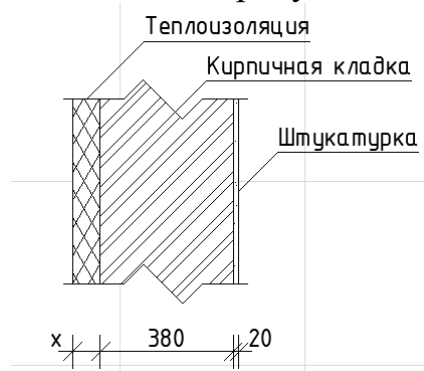


Рисунок А1 – Разрез наружной стены

Из таблицы Т.1 [12] находим расчетную теплопроводность для каждого материала. Кирпичная кладка, теплопроводность = $0,7 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$. Штукатурка – раствор цементно-песчаный, теплопроводность = $0,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$. Теплоизоляция – минераловатная плита плотностью 200, теплопроводность = $0,043 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$.

$$3,2 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,38}{0,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{x}{0,043}$$

$$x = 0,106 \text{ м} = 106 \text{ мм}$$

Вывод: окончательно принимаем минераловатную плиту плотностью 200 толщиной 110 мм.

Теплотехнический расчет покрытия

Градусо-сутки отопительного периода (ф. 5.2[12]):

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

где $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания;

$t_{\text{от}}$, $z_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °C , и продолжительность, сут/год, отопительного периода.

$$\text{ГСОП} = (22 + 7,9) \cdot 224 = 6698 \text{ °C} \cdot \text{сут} / \text{год}$$

Требуемое термическое сопротивление покрытия (табл. 3 [12]):

$$R_{\text{тр}}^0 = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (\text{A.2})$$

где a, b – коэффициенты, определяемые по таблице 3 [12] для промежуточных значений ГСОП;

b – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода.

$$a = 0,00035$$

$$b = 1,3$$

$$R_{\text{тр}}^0 = 0,00035 \cdot 6698 + 1,3 = 3,6 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$$

Приведенное термическое сопротивление покрытия должно быть не меньше требуемого термического сопротивления [12]:

$$R_{\text{тр}}^0 \leq R_0 \quad (\text{A.3})$$

где R_0 – приведенное расчетное сопротивление теплопередачи ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

Разрез перекрытия показан на рисунке А2.

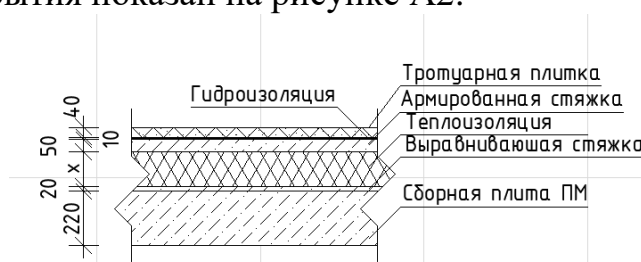


Рисунок А2 – Разрез перекрытия

Из таблицы Т.1 [12] находим расчетную теплопроводность для каждого материала. Сборная плита – железобетон, теплопроводность = $1,92 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$. Выравнивающая стяжка – раствор цементно-песчаный, теплопроводность = $0,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$. Армированная стяжка – раствор цементно-песчаный, теплопроводность = $0,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$. Гидроизоляция – битумы нефтяные строительные и кровельные, теплопроводность = $0,27 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$. Тротуарная плитка, теплопроводность = $0,76 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$. Теплоизоляция – минераловатная плита плотностью 200, теплопроводность = $0,043 \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}$.

$$3,2 \leq \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,01}{0,27} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,04}{0,76} + \frac{x}{0,043}$$

$$x = 0,135 \text{ м} = 135 \text{ мм}$$

Вывод: окончательно принимаем минераловатную плиту плотностью 200 толщиной 140 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расчет ветровой и снеговой нагрузки осуществляем с помощью программного комплекса SCAD ВеСТ.

Ветровая нагрузка

Проектируемое здание находится в III ветровом районе (табл. 11.1, [14]). Нормативное значение ветрового давления $w_0 = 0,38$ кПа.

Коэффициент надежности по ветровой нагрузке γ_f следует принимать равным 1,4 [14].

В таблице Б.1 приведены исходные данные для расчета ветровой нагрузки.

Таблица Б.1 – Исходные данные для расчета ветровой нагрузки

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,38 кПа
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Прямоугольные в плане здания с двускатными покрытиями

Наветренная сторона здания (по оси Y):

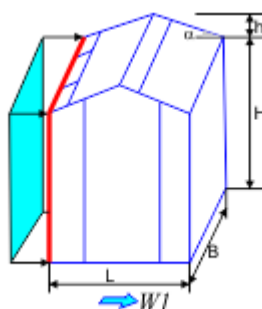


Рисунок Б.1 – Схема здания с направлением ветрового воздействия

Таблица Б.2 – Параметры здания

Параметры		
Поверхность	Наветренная стена (D)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке g_f	1,4	
H	8,3	м
B	24,8	м
a	2,8	м
L	18,8	м

На рисунке Б.2 представлен график значений ветрового давления в зависимости от высоты здания.

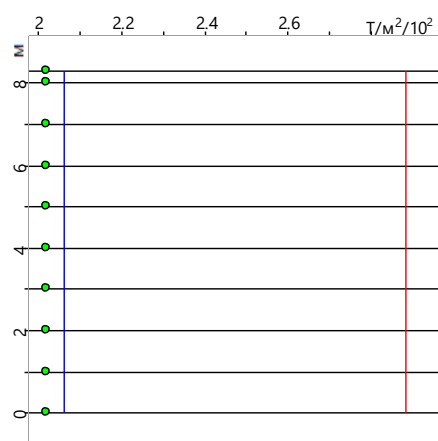


Рисунок Б.2 – График значений ветрового давления в зависимости от высоты здания

В таблице Б.3 приведены значения нормативных и расчетных ветровых нагрузок в зависимости от высоты здания.

Таблица Б.3 – Значения нормативных и расчетных ветровых нагрузок в зависимости от высоты здания.

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	0,021	0,029
1	0,021	0,029
2	0,021	0,029
3	0,021	0,029
4	0,021	0,029
5	0,021	0,029
6	0,021	0,029
7	0,021	0,029
8	0,021	0,029
8,3	0,021	0,029

Подветренная сторона здания (по оси Y):

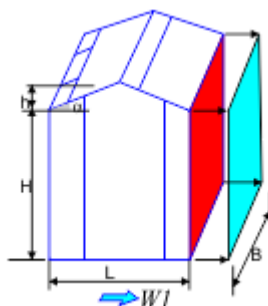


Рисунок Б.3 – Схема здания с направлением ветрового воздействия

Таблица Б.4 – Параметры здания

Параметры		
Поверхность	Заветренная стена (Е)	
Шаг сканирования	1 м	
Коэффициент надежности по нагрузке g_f	1,4	
Н	8,3	М
В	24,8	М
а	2,8	М
L	18,8	М

На рисунке Б.4 представлен график значений ветрового давления в зависимости от высоты здания.

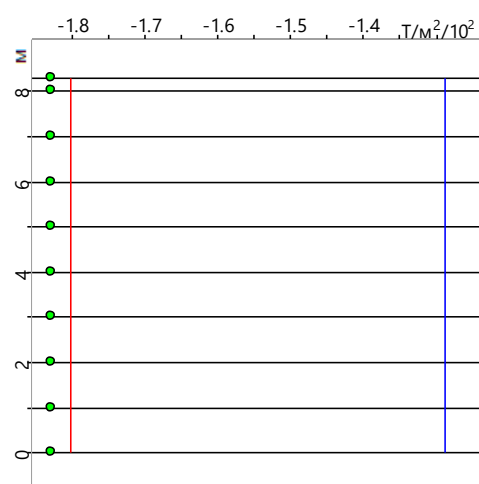


Рисунок Б.4 – График значений ветрового давления в зависимости от высоты здания

В таблице Б.5 приведены значения нормативных и расчетных ветровых нагрузок в зависимости от высоты здания.

Таблица Б.5 – Значения нормативных и расчетных ветровых нагрузок в зависимости от высоты здания.

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м ²)	Расчетное значение (Т/м ²)
0	-0,013	-0,018
1	-0,013	-0,018
2	-0,013	-0,018
3	-0,013	-0,018
4	-0,013	-0,018
5	-0,013	-0,018
6	-0,013	-0,018
7	-0,013	-0,018
8	-0,013	-0,018
8,3	-0,013	-0,018

Сбор нагрузок

Постоянные и кратковременные нагрузки представлены в таблице Б.6.

Таблица Б.6 – Постоянные и кратковременные нагрузки

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f [19]	Расчетная нагрузка, кН/м ²
Постоянные			
1) Покрытие на отм. +10,500 в осях 1–2/А-В и 3–4/Г-Д:			
Гидроизоляционная мембрана ($\delta = 10$ мм, $\rho = 600$ кг/м ³)	0,06	1,3	0,078
ЦПР М150 ($\delta = 50$ мм, $\rho = 1600$ кг/м ³)	0,8	1,3	1,04
Теплоизоляция ($\delta = 140$ мм, $\rho = 150$ кг/м ³)	0,21	1,3	0,273
Многopустотная плита ($\delta = 220$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³)	5,5	1,2	6,6
Итого:	6,57	-	7,991
2) Перекрытие на отм. +7,500 в осях 1–4/А-Д:			
Тротуарная плитка ($\delta = 40$ мм, $\rho = 2400$ кг/м ³)	0,96	1,3	1,248
Гидроизоляционная мембрана ($\delta = 10$ мм, $\rho = 600$ кг/м ³)	0,06	1,3	0,078
ЦПР М150 ($\delta = 50$ мм, $\rho = 1600$ кг/м ³)	0,8	1,3	1,04
Теплоизоляция ($\delta = 140$ мм, $\rho = 150$ кг/м ³)	0,21	1,3	0,273
Многopустотная плита ($\delta = 220$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³)	5,5	1,2	6,6
Итого:	7,53	-	9,239
3) Перекрытие на отм. +3,300 в осях 1–4/А-Д:			
Керамогранит на клею ($\delta = 10$ мм, $\rho = 1400$ кг/м ³)	0,14	1,3	0,182
ЦПР М150 ($\delta = 70$ мм, $\rho = 1600$ кг/м ³)	1,12	1,3	1,456
Многopустотная плита ($\delta = 220$ мм, $\rho = 2500$ кг/м ³)	5,5	1,2	6,6
Итого:	6,76	-	8,238
4) Витражи	0,75	1,2	0,9
Итого постоянные:	$\sum q^H = 21,61$	-	$\sum q^P = 26,368$

Окончание таблицы Б.6

Временные			
5) Полезная	3	1,3	3,9
6) Снег	1	1,4	1,4
7) Ветер			
Наветренная	0,21	1,4	0,29
Подветренная	0,13	1,4	0,18
Итого временные:	$\sum q^H = 4,34$	-	$\sum q^P = 5,77$

Постоянные нагрузки от собственного веса несущего железобетонного каркаса учитываются автоматически программным комплексом SCAD++.

Расчетная погонная нагрузка на крайние балки от перекрытия на отм. +7,500:

$$q^P = q_{\text{перекрытия}}^P \cdot a/2 \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.1})$$

где $q_{\text{перекрытия}}^P$ – расчетная нагрузка перекрытия;

a – шаг балки, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^P = 9,239 \cdot 6/2 \cdot 1 = 27,717 \text{ кН/м} = 2,772 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на средние балки от перекрытия на отм. +7,500:

$$q^P = q_{\text{перекрытия}}^P \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.2})$$

где $q_{\text{перекрытия}}^P$ – расчетная нагрузка перекрытия;

a – шаг балки, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^P = 9,239 \cdot 6 \cdot 1 = 55,434 \text{ кН/м} = 5,543 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на крайние балки от перекрытия на отм. +3,300 в осях 1–4/А-Д:

$$q^P = q_{\text{перекрытия}}^P \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.3})$$

где $q_{\text{пол}}^P$ – расчетная нагрузка от перекрытия;

a – шаг балки, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 8,238 \cdot 6/2 \cdot 1 = 24,714 \text{ кН/м} = 2,471 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на средние балки от перекрытия на отм. +3,300 в осях 1–4/А-Д:

$$q^p = q_{\text{перекрытия}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.4})$$

где $q_{\text{перекрытия}}^p$ – расчетная нагрузка от перекрытия;
 a – шаг балки, м;
 γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 8,238 \cdot 6 \cdot 1 = 49,428 \text{ кН/м} = 4,943 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на крайние балки от полезной нагрузки:

$$q^p = q_{\text{полезная}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.5})$$

где $q_{\text{полезная}}^p$ – расчетная нагрузка;
 a – шаг балки, м;
 γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 3,9 \cdot 6/2 \cdot 1 = 11,7 \text{ кН/м} = 1,17 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на средние балки от полезной нагрузки:

$$q^p = q_{\text{полезная}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.6})$$

где $q_{\text{полезная}}^p$ – расчетная нагрузка;
 a – шаг балки, м;
 γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 3,9 \cdot 6 \cdot 1 = 23,4 \text{ кН/м} = 2,34 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на крайние балки от снега:

$$q^p = q_{\text{снег}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.7})$$

где $q_{\text{снег}}^p$ – расчетная нагрузка от снега;
 a – шаг балки, м;
 γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 1,4 \cdot 6/2 \cdot 1 = 4,2 \text{ кН/м} = 0,42 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на средние балки от снега:

$$q^p = q_{\text{снег}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.8})$$

где $q_{\text{снег}}^p$ – расчетная нагрузка от снега;

a – шаг балки, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 1,4 \cdot 6 \cdot 1 = 8,4 \text{ кН/м} = 0,84 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на крайние колонны от ветра в осях А–Д/4 (наветренная сторона):

$$q^p = q_{\text{ветер}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.9})$$

где $q_{\text{ветер}}^p$ – расчетная нагрузка от ветра (наветренная сторона);

a – шаг колонн, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,21 \cdot 6/2 \cdot 1 = 0,63 \text{ кН/м} = 0,063 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на средние колонны от ветра в осях А–Д/4 (наветренная сторона):

$$q^p = q_{\text{ветер}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.10})$$

где $q_{\text{ветер}}^p$ – расчетная нагрузка от ветра (наветренная сторона);

a – шаг колонн, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,21 \cdot 6 \cdot 1 = 1,26 \text{ кН/м} = 0,126 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на крайние колонны от ветра в осях А–Д/1 (подветренная сторона):

$$q^p = q_{\text{ветер}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.11})$$

где $q_{\text{ветер}}^p$ – расчетная нагрузка от ветра (подветренная сторона);

a – шаг колонн, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,13 \cdot 6/2 \cdot 1 = 0,39 \text{ кН/м} = 0,039 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на средние прогоны и колонны от ветра в осях А–Д/1 (подветренная сторона):

$$q^p = q_{\text{ветер}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.12})$$

где $q_{\text{ветер}}^p$ – расчетная нагрузка от ветра (подветренная сторона);

a – шаг колонн, м;

$\gamma_n = 1$ для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,13 \cdot 6 \cdot 1 = 0,78 \text{ кН/м} = 0,078 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на крайние колонны от ветра в осях 1–4/Д (наветренная сторона):

$$q^p = q_{\text{ветер}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.13})$$

где $q_{\text{ветер}}^p$ – расчетная нагрузка от ветра (наветренная сторона);

a – шаг колонн, м;

$\gamma_n = 1$ для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,21 \cdot 6/2 \cdot 1 = 0,63 \text{ кН/м} = 0,063 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на средние прогоны и колонны от ветра в осях 1–4/Д (наветренная сторона):

$$q^p = q_{\text{ветер}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.14})$$

где $q_{\text{ветер}}^p$ – расчетная нагрузка от ветра (наветренная сторона);

a – шаг колонн и прогонов, м;

$\gamma_n = 1$ для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,21 \cdot 6 \cdot 1 = 1,26 \text{ кН/м} = 0,126 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на крайние колонны от ветра в осях 1–4/А (подветренная сторона):

$$q^p = q_{\text{ветер}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.15})$$

где $q_{\text{ветер}}^p$ – расчетная нагрузка от ветра (подветренная сторона);

a – шаг колонн и прогонов, м;

$\gamma_n = 1$ для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,13 \cdot 6/2 \cdot 1 = 0,39 \text{ кН/м} = 0,039 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка на средние колонны от ветра в осях 1–4/А (подветренная сторона):

$$q^p = q_{\text{ветер}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.16})$$

где $q_{\text{ветер}}^p$ – расчетная нагрузка от ветра (подветренная сторона);

a – шаг колонн и прогонов, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,13 \cdot 6 \cdot 1 = 0,78 \text{ кН/м} = 0,078 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка от наружных стен на отм. +3.300 в осях 1–2/А, А–2Д/1, 1–4/Д, Г–Д/4:

$$q_{\text{кирпичная кладка}}^H = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,38 \cdot 1800 \cdot 4,2 = 2873 \text{ кг/м} = 28,2 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.17})$$

$$q_{\text{утеплитель}}^H = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,11 \cdot 200 \cdot 4,2 = 92,4 \text{ кг/м} = 0,9 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.18})$$

$$q_{\text{навесной фасад}}^H = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,02 \cdot 2700 \cdot 4,2 = 226,8 \text{ кг/м} = 2,2 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.19})$$

где q^H – нормативная нагрузка;

H – высота этажа, м;

δ – толщина слоя, м;

γ – объемный вес слоя, кг/м³.

$$q_{\text{кирпичная кладка}}^p = q^H \cdot \gamma_f = 28,2 \cdot 1,1 = 31,02 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.20})$$

$$q_{\text{утеплитель}}^p = q^H \cdot \gamma_f = 0,9 \cdot 1,3 = 1,17 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.21})$$

$$q_{\text{навесной фасад}}^p = q^H \cdot \gamma_f = 2,2 \cdot 1,3 = 2,86 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.22})$$

где q^p – расчетная нагрузка;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

$$q^p = 31,02 + 1,17 + 2,86 = 35,05 \text{ кН/м} = 3,505 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка от наружных стен на отм. +7.500 в осях 1–2/А–В, 3–4/Г–Д:

$$q_{\text{кирпичная кладка}}^H = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,25 \cdot 1800 \cdot 3 = 1350 \text{ кг/м} = 13,24 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.23})$$

$$q_{\text{утеплитель}}^H = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,11 \cdot 200 \cdot 3 = 66 \text{ кг/м} = 0,65 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.24})$$

$$q_{\text{навесной фасад}}^{\text{H}} = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,02 \cdot 2700 \cdot 3 = 162 \text{ кг/м} = 1,59 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.25})$$

где q^{H} – нормативная нагрузка;

H – высота этажа, м;

δ – толщина слоя, м;

γ – объемный вес слоя, кг/м³.

$$q_{\text{кирпичная кладка}}^{\text{P}} = q^{\text{H}} \cdot \gamma_f = 13,24 \cdot 1,1 = 14,6 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.26})$$

$$q_{\text{утеплитель}}^{\text{P}} = q^{\text{H}} \cdot \gamma_f = 0,65 \cdot 1,3 = 0,845 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.27})$$

$$q_{\text{навесной фасад}}^{\text{P}} = q^{\text{H}} \cdot \gamma_f = 1,59 \cdot 1,3 = 2,07 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.28})$$

где q^{P} – расчетная нагрузка;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

$$q^{\text{P}} = 14,6 + 0,845 + 2,07 = 17,515 \text{ кН/м} = 1,75 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка от парапета на отм. +7.500:

$$q_{\text{кирпичная кладка}}^{\text{H}} = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,25 \cdot 1800 \cdot 0,8 = 360 \text{ кг/м} = 3,5 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.29})$$

$$q_{\text{утеплитель}}^{\text{H}} = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,11 \cdot 200 \cdot 0,8 = 17,6 \text{ кг/м} = 0,17 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.30})$$

$$q_{\text{навесной фасад}}^{\text{H}} = \delta \cdot H \cdot \gamma = 0,02 \cdot 2700 \cdot 0,8 = 43,2 \text{ кг/м} = 0,42 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.31})$$

где q^{H} – нормативная нагрузка;

H – высота этажа, м;

δ – толщина слоя, м;

γ – объемный вес слоя, кг/м³.

$$q_{\text{кирпичная кладка}}^{\text{P}} = q^{\text{H}} \cdot \gamma_f = 3,5 \cdot 1,1 = 3,85 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.32})$$

$$q_{\text{утеплитель}}^{\text{P}} = q^{\text{H}} \cdot \gamma_f = 0,17 \cdot 1,3 = 0,221 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.33})$$

$$q_{\text{навесной фасад}}^{\text{P}} = q^{\text{H}} \cdot \gamma_f = 0,42 \cdot 1,3 = 0,546 \text{ кН/м} \quad (\text{Б.34})$$

где q^{P} – расчетная нагрузка;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке.

$$q^{\text{P}} = 3,85 + 0,221 + 0,546 = 4,62 \text{ кН/м} = 0,462 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка от витражей на крайние колонны и ригели:

$$q^p = q_{\text{витражей}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.35})$$

где $q_{\text{витражей}}^p$ – расчетная нагрузка от витражей;

a – шаг колонн, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,9 \cdot 6/2 \cdot 1 = 2,7 \text{ кН/м} = 0,27 \text{ Т/м}$$

Расчетная погонная нагрузка от витражей на средние колонны и ригели:

$$q^p = q_{\text{витражей}}^p \cdot a \cdot \gamma_n \quad (\text{Б.36})$$

где $q_{\text{витражей}}^p$ – расчетная нагрузка от витражей;

a – шаг колонн, м;

γ_n – 1 для класса сооружений КС-2.

$$q^p = 0,9 \cdot 6 \cdot 1 = 5,4 \text{ кН/м} = 0,54 \text{ Т/м}$$

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

" _____ " _____ 2017 г.

" _____ " _____ 2017 г.

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на смета расчелов 3

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:

Сметная стоимость строительных работ _____ 68629,694 тыс. руб.

Средства на оплату труда _____ 6141,128 тыс. руб.

Сметная трудоемкость _____ 17770,11 чел.час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на _____

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.			Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатации машин	Всего	оплаты труда	эксплуатация машин	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Раздел 1. Земляные работы										
1	ФЕР01-01-031-01	Разработка грунта с перемещением до 10 м бульдозерами мощностью: 96 (130) кВт (л.с.), 1 группа грунтов (учебный пример) (1000 м3 грунта) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	0,27	12065,1	12065,1 139,39	3257,58		3257,58 37,64		
		Накладные расходы от ФОТ	95%			35,76				
		Сметная прибыль от ФОТ	50%			18,82				
		Всего с НР и СП				3312,16				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2	ФЕР01-01-007-02 <i>Доп. вып.1</i>	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом до 1000 м3 экскаваторами с ковшом вместимостью 0,5 (0,5 - 0,63) м3, группа грунтов: 2 (учебный пример) (1000 м3 грунта) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33</i>	0,92	42931,35	42931,35 438,08	39496,84		39496,84 403,03		
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	95%			382,88				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	50%			201,52				
		<i>Всего с НР и СП</i>				40081,24				
3	ФЕР01-01-009-02 <i>Доп. вып.1</i>	Разработка грунта в траншеях экскаватором "обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 (1-1,2) м3, группа грунтов: 2 (учебный пример) (1000 м3 грунта) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33</i>	0,119	31940,92	31940,92 477,9	3800,97		3800,97 56,87		
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	95%			54,03				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	50%			28,44				
		<i>Всего с НР и СП</i>				3883,44				
4	ФЕР01-02-057-02	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2 (учебный пример) (100 м3 грунта) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33</i>	0,267	45489,44	45489,44	12145,68	12145,68		154	41,12
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	80%			9716,54				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	45%			5465,56				
		<i>Всего с НР и СП</i>				27327,78				
5	ФЕР01-03-032-02 <i>Доп. вып.2</i>	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 96 (130) кВт (л.с.), группа грунтов 2 м (учебный пример) (1000 м3 грунта) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33</i>	0,33	8363,34	8363,34 96,62	2759,9		2759,9 31,88		
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	95%			30,29				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	50%			15,94				
		<i>Всего с НР и СП</i>				2806,13				
6	ФЕР01-02-005-01	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1, 2 (учебный пример) (100 м3 уплотненного грунта) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33</i>	3,3	8458,43	4410,88 4047,55 30,58	27912,82	13356,92	14555,9 100,91	12,53	41,35
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	95%			12784,94				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	50%			6728,92				
		<i>Всего с НР и СП</i>				47426,68				

Раздел 2. Фундаменты

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	ФЕР06-01-001-01	Устройство бетонной подготовки (учебный пример) (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ:</i> <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33</i>	0,025	523453,5 48156,63	12196,6 140,13	13086,34	1203,92	304,92 3,50	163,03	4,08
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>	105% 65%			1267,79 784,82 15138,95				
8	ФЕР06-01-005-04	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения объемом: до 5 м3 (учебный пример) (100 м3 бетона и железобетона в деле) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ:</i> <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33</i>	0,09	821014 145152,68	33233,89 322,53	73891,26	13063,74	2991,05 29,03	453,6	40,82
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>	105% 65%			13747,41 8510,3 96148,97				
9	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ:</i> <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33</i>	0,04	16100,73 7642,92	973,46 2,12	644,03	305,72	38,94 0,08	21,2	0,85
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>	122% 80%			373,08 244,64 1261,75				
Раздел 3. Монолитный железобетонный каркас										
10	ФЕР06-01-026-04	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром: до 2 м (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ:</i> <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33</i>	0,1125	1660693,95 519446,13	130465,13 1300,61	186828,07	58437,69	14677,33 146,32	1569,4	176,56
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>	105% 65%			61513,21 38079,61 286420,89				
11	ФЕР06-01-034-03	Устройство балок для перекрытий, подкрановых и обвязочных на высоте от опорной площадки до 6 м при высоте балок: до 800 мм (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) <i>ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ:</i> <i>1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33</i>	0,616	2047922,84 469942,08	119991,6 1035,33	1261520,47	289484,32	73914,83 637,76	1439,6	886,79
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i> <i>Сметная прибыль от ФОТ</i> <i>Всего с НР и СП</i>	105% 65%			304628,18 188579,35 1754728				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
12	ФЕР06-01-031-04	Устройство железобетонных стен и перегородок высотой до 3 м, толщиной: 300 мм (учебный пример) (100 м3 железобетона в деле) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	0,675	1740364,59 385993,38	117529,9 1063,28	1174746,1	260545,53	79332,68 717,71	1166,2	787,19
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 65%			274326,4 169821,11 1618893,61				
13	ФЕР07-05-014-01	Установка площадок массой: до 1 т (учебный пример) (100 шт. сборных конструкций) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	0,05	124526,11 64950,84	55418,35 633,55	6226,31	3247,54	2770,92 31,68	186,83	9,34
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	155% 100%			5082,79 3279,22 14588,32				
14	ФССЦ-448-2000	Марши лестничные железобетонные (учебный пример) (м3) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	5,06	24292,78		122921,47				
15	ФЕР07-05-014-03	Установка маршей без сварки массой: до 1 т (учебный пример) (100 шт. сборных конструкций) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	0,1	155628,83 69939,07	80667,01 769,64	15562,88	6993,91	8066,7 76,96	208,68	20,87
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	155% 100%			10959,85 7070,87 33593,6				
16	ФССЦ-448-2101	Площадки железобетонные лестничные с бетонным полом (учебный пример) (м3) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	13,5	17803,96		240353,46				
Раздел 4. Перекрытия на отм. 0,000/+3,300/+7,500										
17	ФЕР07-05-011-06	Установка панелей перекрытий с опиранием на 2 стороны площадью: до 10 м2 (учебный пример) (100 шт. сборных конструкций) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	0,96	212580,13 113041,95	57134,81 613,04	204076,92	108520,27	54849,42 588,52	313,88	301,32
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	155% 100%			169118,62 109108,79 482304,33				
18	ФССЦ-444-2101	Панели железобетонные многопустотные (учебный пример) (м3) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	165,9	9746,1		1616877,99				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19	ФЕР06-01-014-01	Укладка бетона по перекрытиям толщиной 100 мм (учебный пример) (100 м2 перекрытия) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	0,327	60762,1 7047,23	1873,37 16,61	19869,21	2304,44	612,59 5,43	22,42	7,33
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 65%			2425,36 1501,42 23795,99				
20	ФЕР06-01-014-02	На каждые 10 мм изменения толщины добавлять или исключать (учебный пример) (100 м2 перекрытия) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	3,924 0,327*12	5814,94 449,52	184,16 1,62	22817,82	1763,92	722,64 6,36	1,43	5,61
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 65%			1858,79 1150,68 25827,29				
Раздел 5. Стены и перегородки										
21	ФЕР06-01-024-01	Устройство стен подвалов и подпорных стен: бетонных (учебный пример) (100 м3 бетона, бутобетона и железобетона в деле) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	0,246	649513,41 118498,64	26834,94 277,17	159780,3	29150,67	6601,4 68,18	358,02	88,07
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 65%			30679,79 18992,25 209452,34				
22	ФЕР08-01-003-07	Гидроизоляция боковая: обмазочная битумная в 2 слоя по выравненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	1,74	16100,73 7642,92	973,46 2,12	28015,27	13298,68	1693,82 3,69	21,2	36,89
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	122% 80%			16228,89 10641,9 54886,06				
23	ФЕР08-01-003-03	Гидроизоляция стен, фундаментов горизонтальная оклеечная: в 2 слоя (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	0,213	41222,69 6492,81	2051,71 7,41	8780,43	1382,97	437,01 1,58	20,1	4,28
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	122% 80%			1689,15 1107,64 11577,22				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
24	ФЕР08-02-001-10	Заполнение каркасов при высоте этажа до 4 м кирпичом: керамическим одинарным (учебный пример) (1 м3 кладки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	89,8	9273,58 1916,6	514,38 4,76	832767,48	172110,68	46191,32 427,45	6,09	546,88
		Накладные расходы от ФОТ	122%			210496,52				
		Сметная прибыль от ФОТ	80%			138030,5				
		Всего с НР и СП				1181294,5				
25	ФЕР08-02-001-01	Кладка стен наружных простых при высоте этажа до 4 м из кирпича: керамического одинарного (учебный пример) (1 м3 кладки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	45	8915,42 1699,23	457,23 4,23	401193,9	76465,35	20575,35 190,35	5,4	243
		Накладные расходы от ФОТ	122%			93519,95				
		Сметная прибыль от ФОТ	80%			61324,56				
		Всего с НР и СП				556038,41				
26	ФЕР07-05-007-10	Укладка перемычек до массой 0,3 т (учебный пример) (100 шт. сборных конструкций) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	0,92	17290,12 5828,57	10379,07 122,58	15906,91	5362,28	9548,74 112,77	17,61	16,2
		Накладные расходы от ФОТ	155%			8486,33				
		Сметная прибыль от ФОТ	100%			5475,05				
		Всего с НР и СП				29868,29				
27	ФССЦ-442-5021	Перемычки железобетонные балочные с четвертью (учебный пример) (м3) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	10,35	14071,87		145643,85				
28	ФЕР08-04-001-05	Установка перегородок из легкогобетонных плит в 1 слой при высоте этажа: до 4 м (учебный пример) (100 м2 перегородок (за вычетом проемов)) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	1,043	140845,85 32018,33	3294,67 32,06	146902,22	33395,12	3436,34 33,44	92	95,96
		Накладные расходы от ФОТ	122%			40782,84				
		Сметная прибыль от ФОТ	80%			26742,85				
		Всего с НР и СП				214427,91				
Раздел 6. Кровля										
29	ФЕР12-01-002-09	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя (учебный пример) (100 м2 кровли) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	3,45	86198,93 5115,86	548,38 3,07	297386,31	17649,72	1891,91 10,59	14,36	49,54
		Накладные расходы от ФОТ	120%			21192,37				
		Сметная прибыль от ФОТ	65%			11479,2				
		Всего с НР и СП				330057,88				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
30	ФЕР11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	3,34	29277,7 9637,54	1025,19 12,27	97787,52	32189,38	3424,13 40,98	28,38	94,79
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	123%			39643,34				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	75%			24172,77				
		<i>Всего с НР и СП</i>				161603,63				
31	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	3,34	21674,26 11889,67	396,11 13,44	72392,03	39711,5	1323,01 44,89	39,51	131,96
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	123%			48900,36				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	75%			29817,29				
		<i>Всего с НР и СП</i>				151109,68				
32	ФЕР11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	3,34	22643,53 12009,33	367,13 13,44	75629,39	40111,16	1226,21 44,89	40,65	135,77
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	123%			49391,94				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	75%			30117,04				
		<i>Всего с НР и СП</i>				155138,37				
33	ФЕР11-01-011-04	Устройство стяжек бетонных: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-03 (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	20,04 3,34*6	2767,59 147,69	70,91 2,22	55462,5	2959,71	1421,04 44,49	0,5	10,02
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	123%			3695,17				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	75%			2253,15				
		<i>Всего с НР и СП</i>				61410,82				
34	ФЕР06-01-015-10	Армирование подстилающих слоев и набетонок (учебный пример) (1 т) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	5,4	54136,25 4236,14	456,57 2,16	292335,75	22875,16	2465,48 11,66	12,64	68,26
		<i>Накладные расходы от ФОТ</i>	105%			24031,16				
		<i>Сметная прибыль от ФОТ</i>	65%			14876,43				
		<i>Всего с НР и СП</i>				331243,34				
Раздел 7. Полы										
35	ФЕР11-01-002-01 <i>Изм. вып.1</i>	Устройство подстилающих слоев: песчаных (учебный пример) (1 м3 подстилающего слоя) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	205	1652,05 710,82	385,79 3,01	338670,25	145718,1	79086,95 617,05	2,3	471,5

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			179992,23 109751,36 628413,84				
36	ФЕР11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	2,08	22643,53 12009,33	367,13 13,44	47098,54	24979,41	763,63 27,96	40,65	84,55
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			30759,07 18755,53 96613,14				
37	ФЕР11-01-011-04	Устройство стяжек бетонных: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-03 (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	74,88 2,08*36	2767,59 147,69	70,91 2,22	207237,14	11059,03	5309,74 166,23	0,5	37,44
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			13807,07 8418,95 229463,16				
38	ФЕР11-01-009-01	Устройство тепло- и звукоизоляции сплошной из плит: или матов минераловатных или стекловолоконистых (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	2,08	29277,7 9637,54	1025,19 12,27	60897,62	20046,08	2132,4 25,52	28,38	59,03
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			24688,07 15053,7 100639,39				
39	ФЕР11-01-004-05	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	2,08	19029,25 11174,68	2085,05 4,55	39580,84	23243,33	4336,9 9,46	26,97	56,1
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			28600,93 17439,59 85621,36				
40	ФЕР11-01-004-06	Устройство гидроизоляции обмазочной: на каждый последующий слой толщиной 1 мм добавлять к расценке 11-01-004-05 (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	2,08	6143,74 3770,34	1074,67 2,54	12778,98	7842,31	2235,31 5,28	9,1	18,93
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			9652,54 5885,69 28317,21				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
41	ФЕР11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	2,08	22643,53 12009,33	367,13 13,44	47098,54	24979,41	763,63 27,96	40,65	84,55
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			30759,07 18755,53 96613,14				
42	ФЕР11-01-011-04	Устройство стяжек бетонных: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-03 (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	12,48 2,08*6	2767,59 147,69	70,91 2,22	34539,52	1843,17	884,96 27,71	0,5	6,24
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			2301,18 1403,16 38243,86				
43	ФЕР06-01-015-10	Армирование подстилающих слоев и набетонок (учебный пример) (1 т) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	3,65	54136,25 4236,14	456,57 2,16	197597,31	15461,91	1666,48 7,88	12,64	46,14
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 65%			16243,28 10055,36 223895,95				
44	ФЕР12-01-015-03	Устройство пароизоляции прокладочной: в один слой (учебный пример) (100 м2 изолируемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	10,5	10098,13 2597,12	408,01 2,22	106030,37	27269,76	4284,11 23,31	7,84	82,32
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	120% 65%			32751,68 17740,5 156522,55				
45	ФЕР11-01-027-02	Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов многоцветных (учебный пример) (100 м2 покрытия) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	10,5	105508,04 39678,67	1316,52 31,11	1107834,42	416626,04	13823,46 326,66	119,78	1257,69
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			512851,82 312714,53 1933400,77				
46	ФЕР11-01-011-01	Устройство стяжек цементных: толщиной 20 мм (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87; ЭМ=13.23; МАТ=8.33	10,5	21674,26 11889,67	396,11 13,44	227579,73	124841,54	4159,16 141,12	39,51	414,86
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	123% 75%			153728,67 93737 475045,4				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
47	ФЕР11-01-011-02	Устройство стяжек цементных: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-01 (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37 87- ЭМ=13 23- МАТ=8 33	105 10,5*10	2550,57 150,34	70,91 2,22	267809,85	15785,7	7445,55 233,10	0,5	52,5
		Накладные расходы от ФОТ	123%			19703,12				
		Сметная прибыль от ФОТ	75%			12014,1				
		Всего с НР и СП				299527,07				
Раздел 8. Проемы										
48	ФЕР10-01-034-04 Доп. вып.1	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема более 2 м2 одностворчатых (учебный пример) (100 м2 проёмов) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37 87- ЭМ=13 23- МАТ=8 33	0,33	1068117,2 53397,46	4665,43 8,59	352478,68	17621,16	1539,59 2,83	161,33	53,24
		Накладные расходы от ФОТ	118%			20796,31				
		Сметная прибыль от ФОТ	63%			11103,11				
		Всего с НР и СП				384378,1				
49	ФЕР09-04-010-01	Монтаж витражей, витрин: с двойным или одинарным остеклением для высотных зданий (учебный пример) (1 т конструкций) $278\ 512,32 = 4\ 553,31 + 0,0005 \times 35\ 011,00 + 34,03 \times 8\ 050,00$ ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37 87- ЭМ=13 23- МАТ=8 33	6,24	2403150 97926,52	18241,39 95,72	14995656	611061,48	113826,27 597,29	268,8	1677,31
		Накладные расходы от ФОТ	90%			550492,89				
		Сметная прибыль от ФОТ	85%			519909,95				
		Всего с НР и СП				16066058,84				
50	ФЕР10-01-047-01 Доп. вып.1	Установка блоков из ПВХ в наружных и внутренних дверных проемах в каменных стенах площадью проема до 3 м2 (учебный пример) (100 м2 проёмов) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37 87- ЭМ=13 23- МАТ=8 33	1,54	2085682,76 67365,05	5112,73 13,67	3211951,45	103742,18	7873,6 21,05	201	309,54
		Накладные расходы от ФОТ	118%			122440,61				
		Сметная прибыль от ФОТ	63%			65370,83				
		Всего с НР и СП				3399762,89				
Раздел 9. Отделочные работы										
51	ФЕР15-02-015-05	Улучшенная штукатурка поверхностей по камню и бетону известковым раствором: стен (учебный пример) (100 м2 оштукатуриваемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37 87- ЭМ=13 23- МАТ=8 33	39,45	36319,7 26455,98	1032,34 53,11	1432812,17	1043688,41	40725,81 2095,19	74,24	2928,77

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 55%			1098072,78 575180,98 3106065,93				
52	ФЕР15-01-090-01 Приказ Минстроя России от 26.12.2019 №876/пр	Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя (100 м2) 7 882,92 = 4 221,66 + 56,3 x 30,40 + 23,3 x 83,68 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	7,01	165677,61 121919,81	13259,5 394,63	1161400,05	854657,87	92949,1 2766,36	334,66	2345,97
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 55%			900295,44 471583,33 2533278,82				
53	12.1.01.03	Материал гидроветрозащитный (м2) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	722	466,48		336798,56				
54	12.2.03.15	Утеплитель (м3) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	722	999,6		721711,2				
55	07.2.06.06	Панели облицовочные композитные (м2) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	722	7163,8		5172263,6				
56	ФЕР15-04-006-04 Доп. вып.1	Покрытие поверхностей грунтовкой глубокого проникновения за 2 раза стен (учебный пример) (100 м2 покрытия) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	39,45	9351,03 5945,59	22,62 0,13	368898,13	234553,53	892,36 5,13	16,32	643,82
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 55%			246286,59 129007,26 744191,98				
57	ФЕР15-04-005-02	Простая окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами по штукатурке и сборным конструкциям, подготовленным под окраску: потолков (учебный пример) (100 м2 окрашиваемой поверхности) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37,87; ЭМ=13,23; МАТ=8,33	12	13395,97 5754,35	92,48 1,06	160751,64	69052,2	1109,76 12,72	16,94	203,28
		Накладные расходы от ФОТ Сметная прибыль от ФОТ Всего с НР и СП	105% 55%			72518,17 37985,71 271255,52				

Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
58	ФЕР15-01-020-03	Облицовка стен на цементном растворе с карнизными, плитусными и угловыми плитками в общественных зданиях: по кирпичу и бетону (учебный пример) (100 м2 поверхности облицовки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	8,4	179102,87 89268,68	273,86 9,1	1504464,11	749856,91	2300,42 76,44	256,5	2154,6
		Накладные расходы от ФОТ	105%			787430,02				
		Сметная прибыль от ФОТ	55%			412463,34				
		Всего с НР и СП				2704357,47				
59	ФЕР15-01-047-16 Доп. вып.1	Устройство потолков реечных алюминиевых (учебный пример) (100м2 поверхности облицовки) 29 518,38 = 29 420,10 + 15,65 x 6,28 ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	7,8	276725,65 38573,62	2021,68 3,38	2158460,07	300874,24	15769,1 26,36	108,36	845,21
		Накладные расходы от ФОТ	105%			315945,63				
		Сметная прибыль от ФОТ	55%			165495,33				
		Всего с НР и СП				2639901,03				
Раздел 10. Устройство отмостки										
60	ФЕР11-01-011-03	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	2,1	22643,53 12009,33	367,13 13,44	47551,41	25219,59	770,97 28,22	40,65	85,37
		Накладные расходы от ФОТ	123%			31054,81				
		Сметная прибыль от ФОТ	75%			18935,86				
		Всего с НР и СП				97542,08				
61	ФЕР11-01-011-04	Устройство стяжек бетонных: на каждые 5 мм изменения толщины стяжки добавлять или исключать к расценке 11-01-011-03 (учебный пример) (100 м2 стяжки) ИНДЕКС К ПОЗИЦИИ: 1 Индекс к СМР ОЗП=37.87: ЭМ=13.23: МАТ=8.33	12,6 2,1*6	2767,59 147,69	70,91 2,22	34871,63	1860,89	893,47 27,97	0,5	6,3
		Накладные расходы от ФОТ	123%			2323,3				
		Сметная прибыль от ФОТ	75%			1416,65				
		Всего с НР и СП				38611,58				
Итого прямые затраты по смете в текущих ценах						42033601,79	6129920,23	807931,70 11207,44		17770,11
Накладные расходы						6660539,02				
Сметная прибыль						3965797,97				
Итого по смете:										
Земляные работы, выполняемые механизированным способом						97509,63				41,35
Земляные работы, выполняемые ручным способом						27327,78				41,12
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции						4585545,35				2110,85
Конструкции из кирпича и блоков						2019485,85				927,86

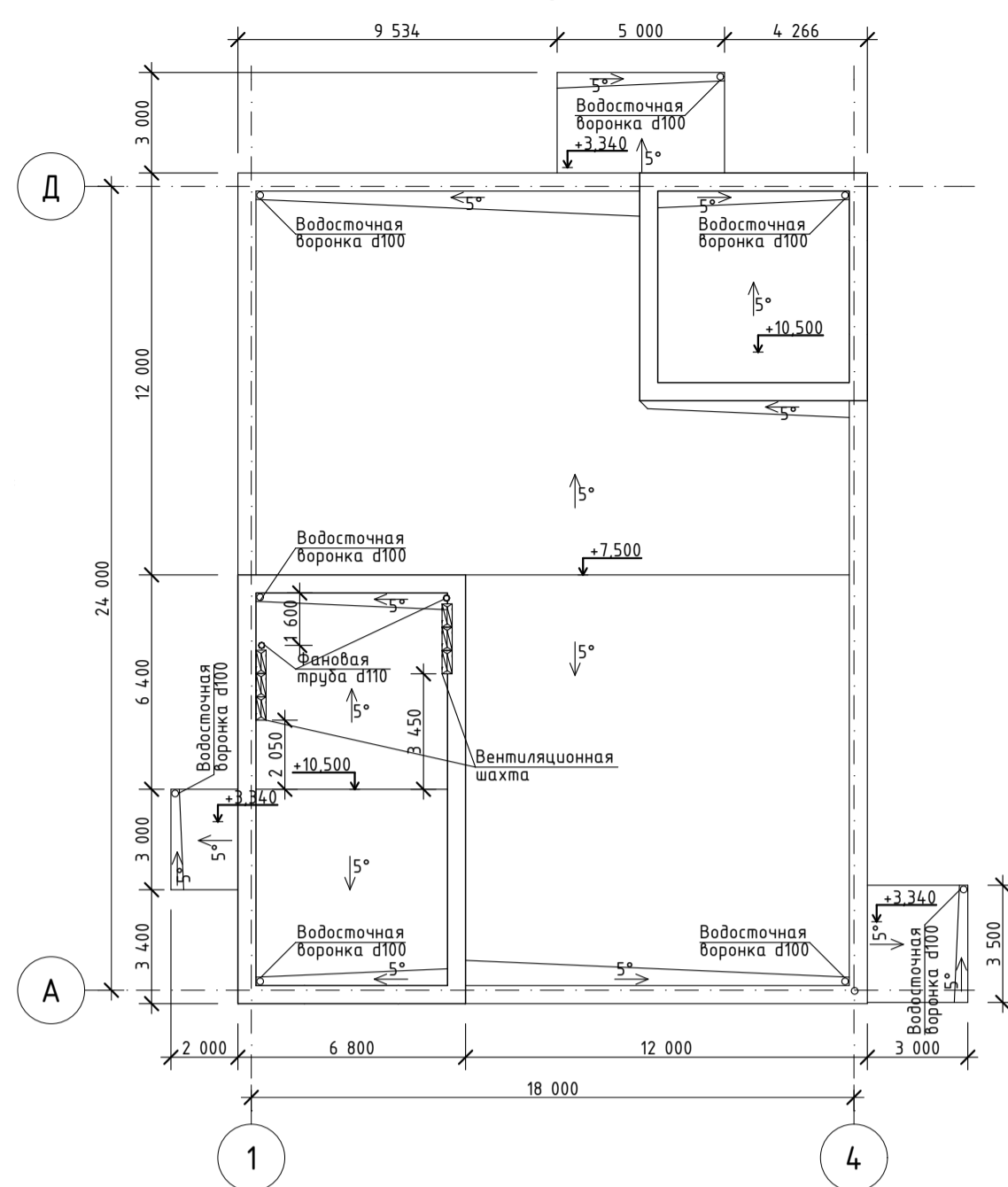
Гранд-Смета (вер.8.1)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	Бетонные и железобетонные сборные конструкции					2686151,31				347,73
	Кровли					486580,44				131,86
	Полы					4677314,47				3007,6
	Деревянные конструкции					3784141				362,78
	Строительные металлические конструкции					16066058,84				1677,31
	Отделочные работы					18229824,11				9121,65
	Итого					52659938,78				17770,11
	В том числе:									
	Материалы					35095749,86				
	Машины и механизмы					807931,7				
	ФОТ					6141127,67				
	Накладные расходы					6660539,02				
	Сметная прибыль					3965797,97				
	Временные здания 3,1% от 52659938,78					1632458,1				
	Итого					54292396,88				
	Стесненные условия 1,15% от 54292396,88					624362,56				
	Итого					54916759,44				
	содержание служб заказчика 2,1% от 54916759,44					1153251,95				
	Итого					56070011,39				
	Непредвиденные затраты 2% от 56070011,39					1121400,23				
	Итого с непредвиденными					57191411,62				
	НДС 20% от 57191411,62					11438282,32				
	ВСЕГО по смете					68629693,94				17770,11

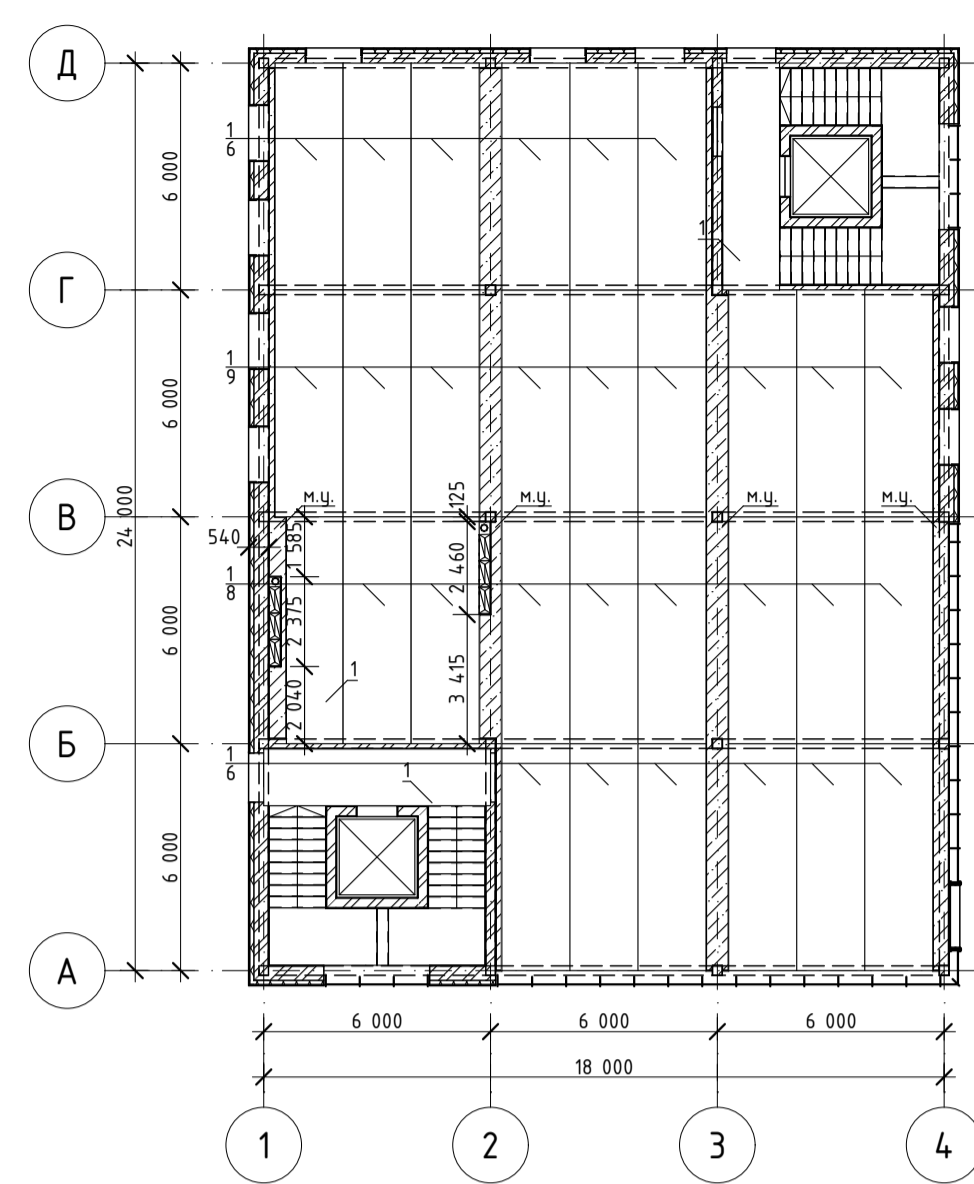
Изъято 2

страницы

План кровли



План перекрытия на отм. 0,000, +3,300, +7,500



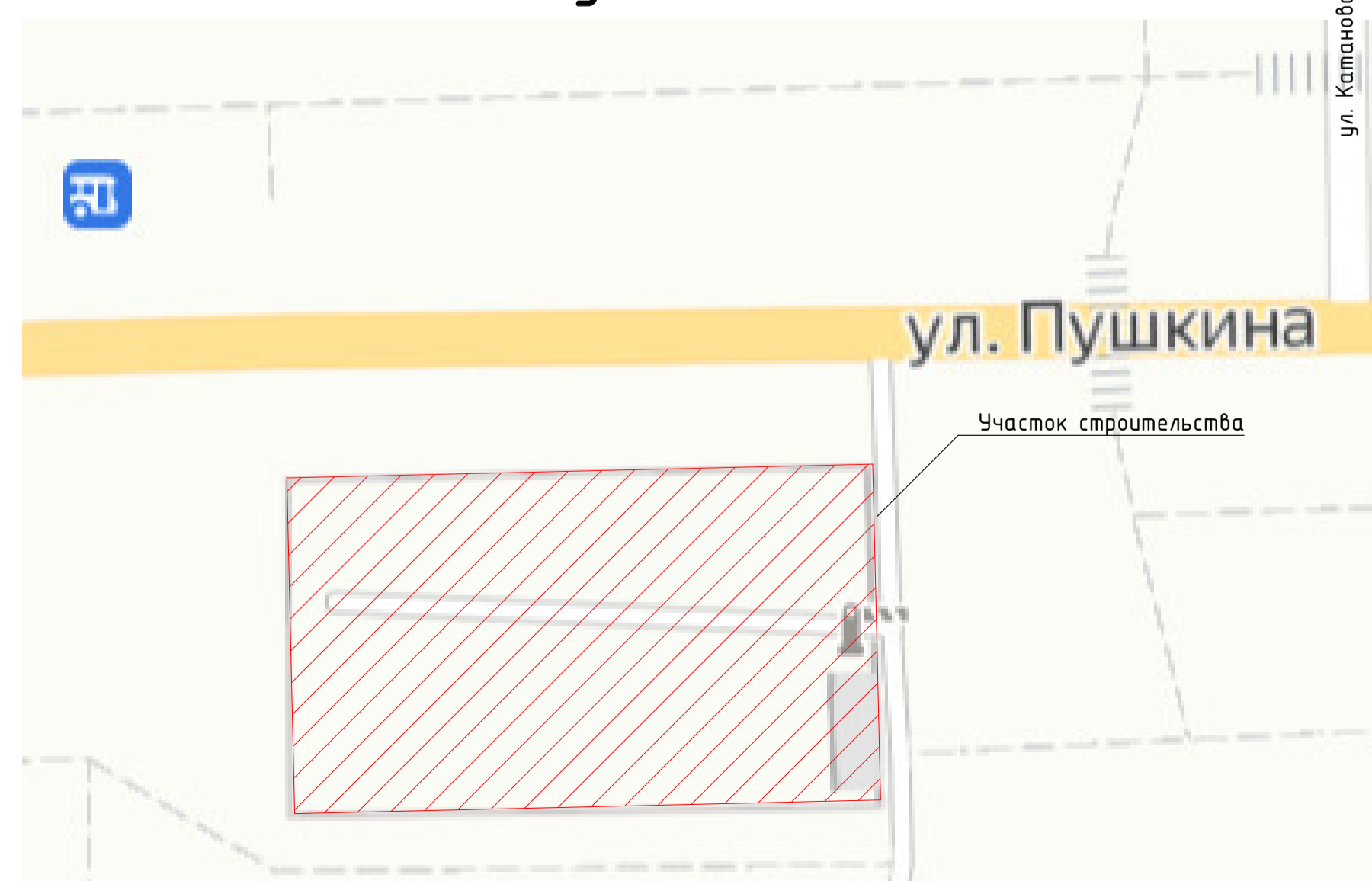
Экспликация помещений на отм. -2,900

Номер пом.	Наименование	Площадь, м²
1	Лестничная клетка ЛК-2	25,99
2	Вентиляционная	24,60
3	Электрощитовая	12,61
4	Склад долгопортящихся продуктов	23,86
5	Склад	67,98
6	Охлаждаемые камеры с машинным отделением	17,81
7	Коридор	20,07
	Итого	192,92 м²

Спецификация элементов перекрытий

Поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Масса, ед.к2	Примечание
1	ГОСТ 9561-2016	ЗПК 60.18	29		
2	---	ЗПК 60.15	3		
		Монолитный участок	4	V= 7,19 м³	

Ситуационный план



Спецификация элементов заполнения проёмов

Поз.	Обозначения	Наименование	Кол.	Масса, ед.к2	Примечание
Двери					
1	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Ф Дв Л Р 2100x1700	2		
2	---	ДАН О Бпр Дв Л Р 2100x1300	9		
3	---		2		
3	---	ДАВ О Бпр Дв Л Р 2100x1300	7		
4	---		2		
4	---	ДАВ Г Бпр Дв Л Р 2100x1200	17		
5	---	ДАВ Г Бпр Оп Л Р 2100x1000	3		
Окна					
7	---	ДАВ Г Бпр Оп П Р 2100x800	7		
100			7		
В-1	ГОСТ 21519-2022	ОА КП СПД 1350-900-80 А2 Фр (4М1-14Аг-4М1-14Аг-4М1 ГОСТ 24866-2014)	60		
В-2	---	ОА КП СПД 1710-900-80 А2 Фр (4М1-14Аг-4М1-14Аг-4М1 ГОСТ 24866-2014)	78		
В-3	---	ОА КП СПД 1240-900-80 А2 Фр (5М1-14Аг-4М1-14Аг-4М1 ГОСТ 24866-2014)	18		

Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм.	Площадь, м²
1-28 (10-этаж); 1-22 (20-этаж); 1, 8 (30-этаж)	1		1. Плитка напольная на клею - 10 мм. 2. Цементно-песчаная стяжка - 70 мм. 3. Сборная ж/б плита - 220 мм.	827,64
3-7 (30-этаж)	2		1. Тропуридная плитка - 40 мм. 2. Армированная цементно-песчаная стяжка - 50 мм. 3. Дренаж - 10 мм. 4. Гидроизоляционная мембрана - 6 мм. 5. Геотекстиль - 4 мм. 6. Теплоизоляция - 140 мм. 7. Цементно-песчаная стяжка - 20 мм. 8. Сборная ж/б плита - 220 мм.	333,36
1-7 (подвал)	3		1. Плитка напольная на клею - 10 мм. 2. Армированная цементно-песчаная стяжка - 50 мм. 3. Теплоизоляция - 100 мм. 4. Гидроизоляция - 5 мм. 5. Цементно-песчаная стяжка - 15 мм. 6. Ж/б плита - 200 мм.	192,92

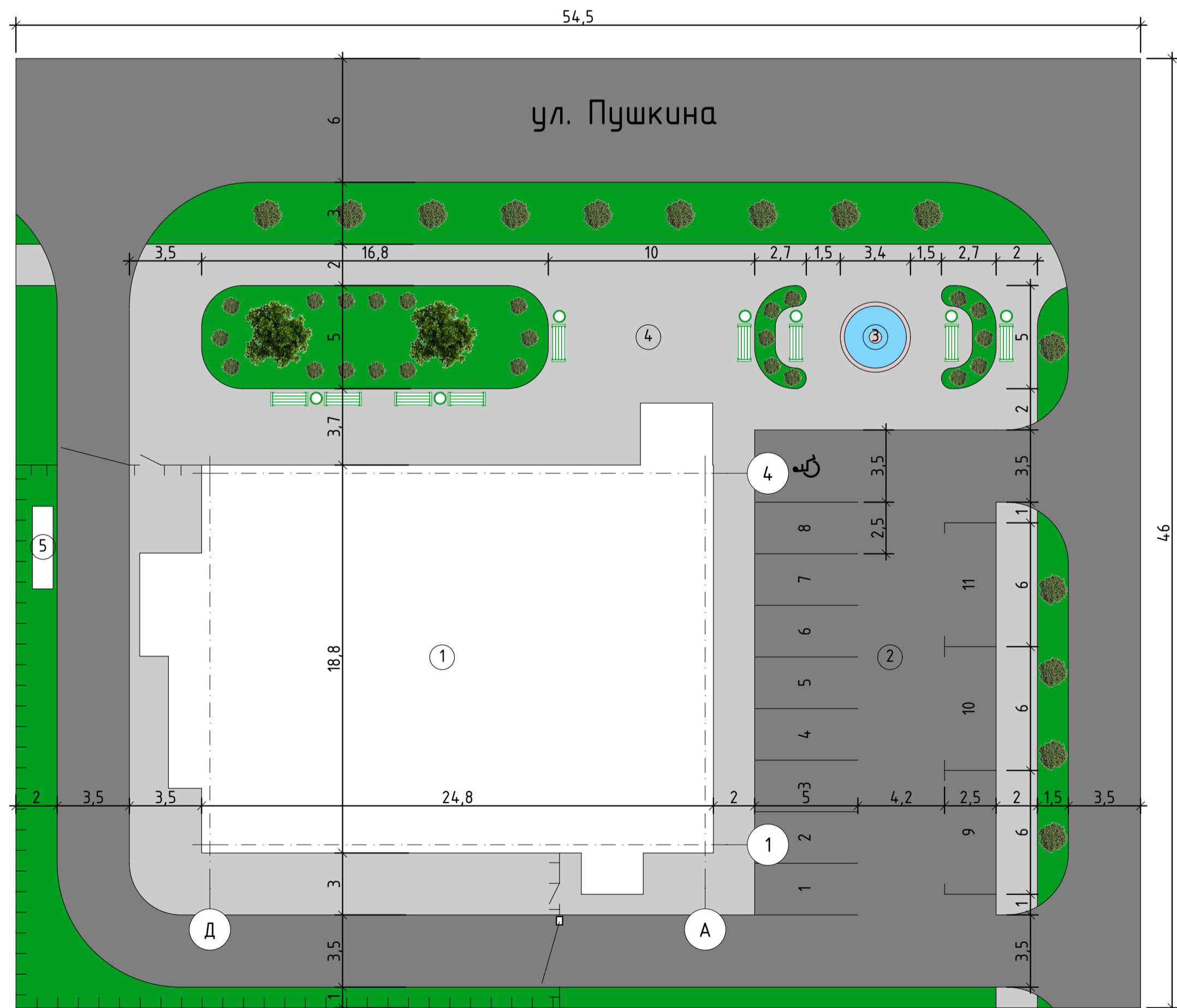
Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Площадь, м²
1	Кафе ресторанныго типа на 150 мест	508,04
2	Стоянка для автомобилей	274,95
3	Фонтан	9,08
4	Зона отдыха со скамейками	270,63
5	Место хранения отходов	4

Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Ед. измер.	Показатель
1	Площадь построек	м²	521
2	Площадь твердого покрытия	м²	1 117
3	Площадь озеленения	м²/%	249/13
4	Площадь застройки	м²	1 887

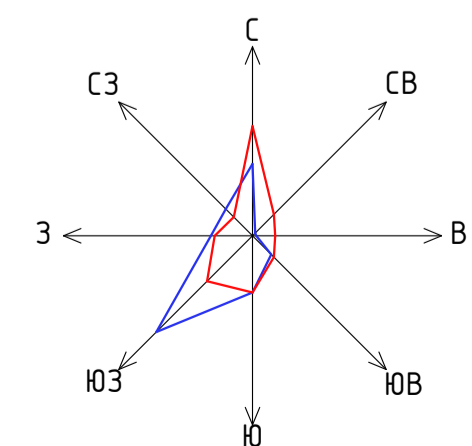
Генеральный план



Ведомость малых архитектурных форм и переносных изделий

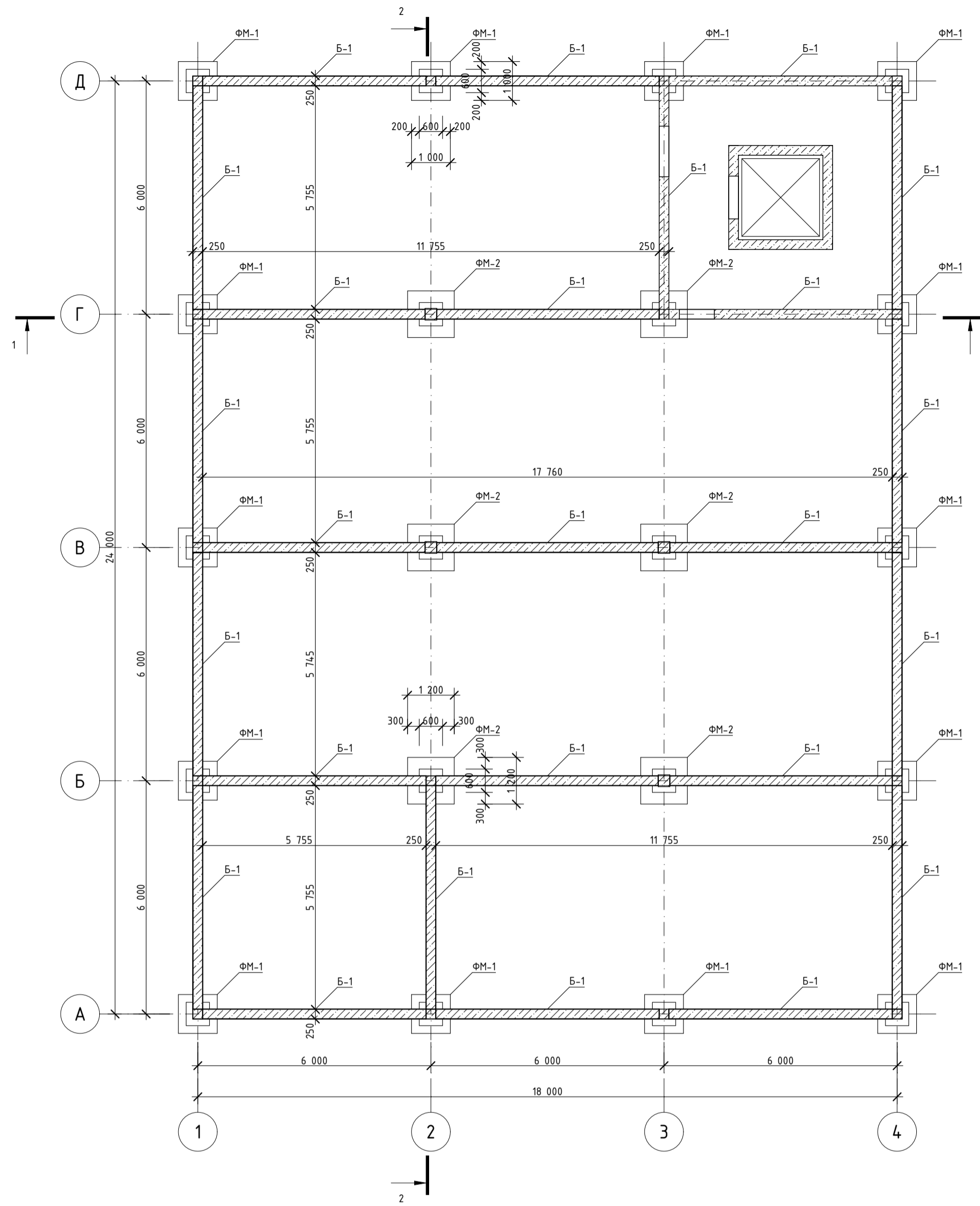
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
1		Скамья С706	9	
2		Урна уличная У556	7	
3		Фонтан	1	

Роза ветров

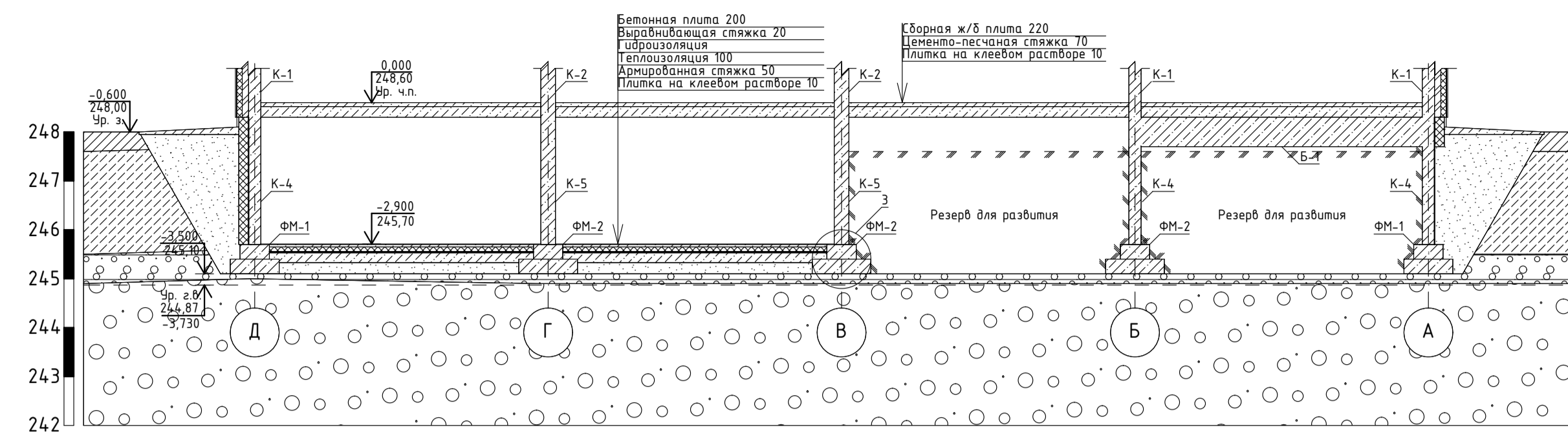


БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата
Разработал	Рассолов А.В.				
Консультант	Шабалева Г.Н.				
Руководитель	Логинава Е.В.				
Кафе ресторанныго типа на 150 мест в г. Абакане РХ			Страница	Лист	Листов
			2	6	
Н. контроль			Кафедра "Строительство и Экономика"		
Зав. каф.					

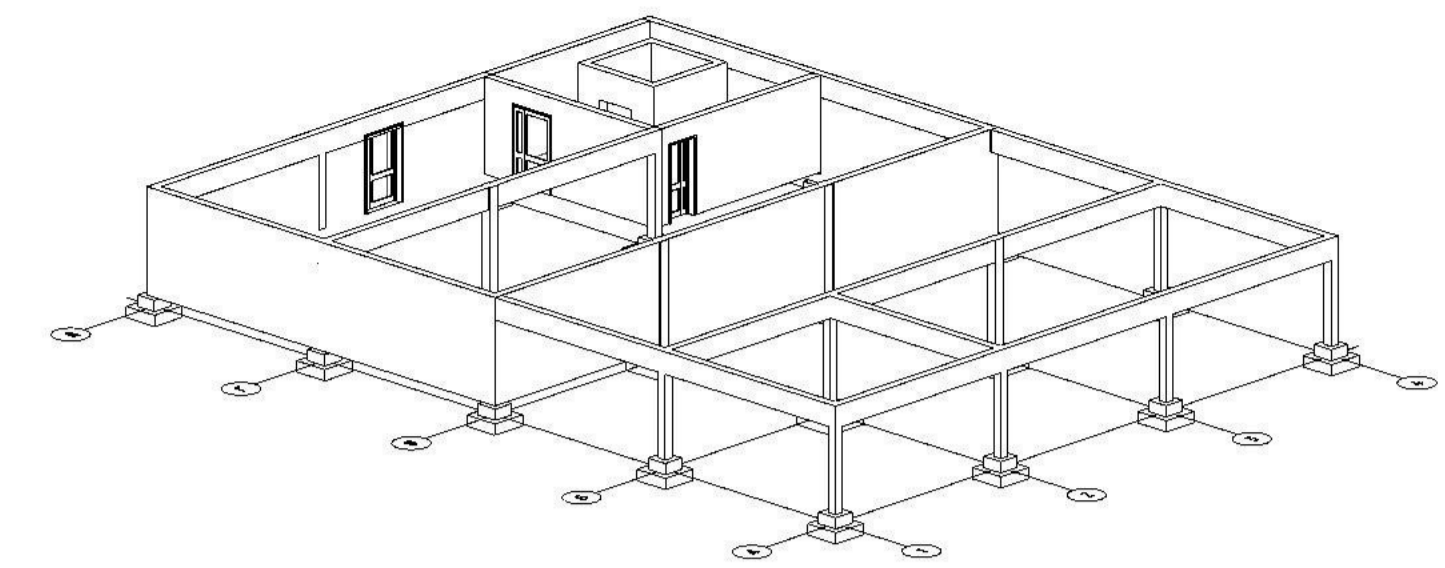
Схема расположения фундаментов



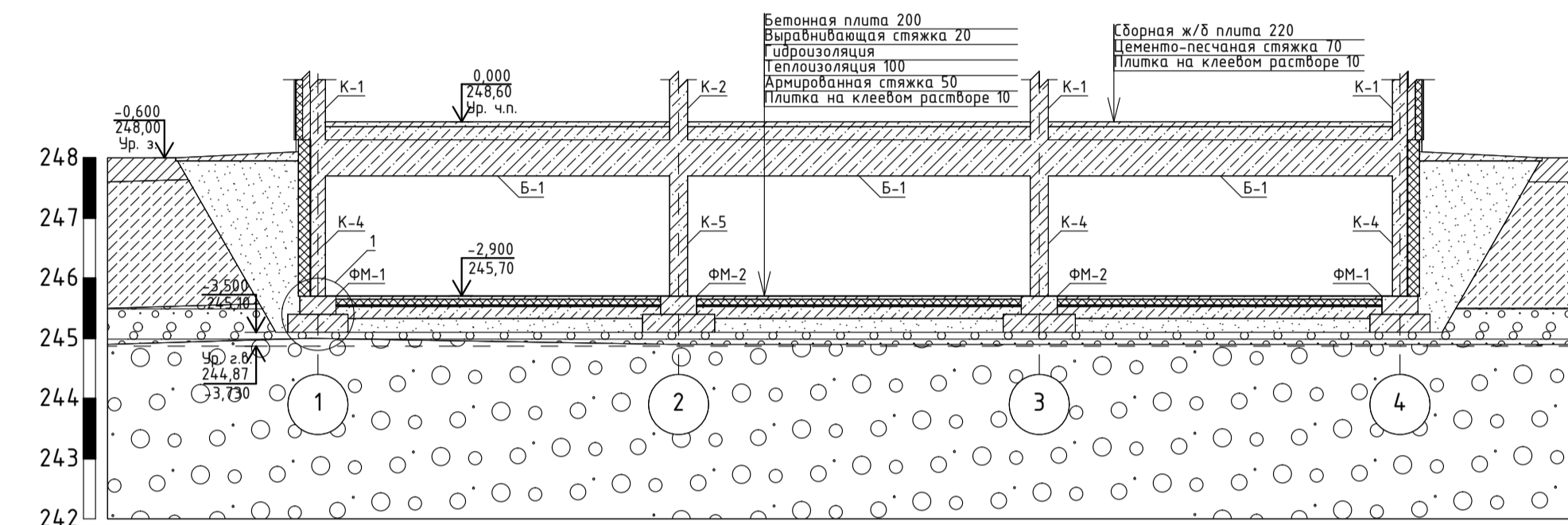
Инженерно-геологический разрез по линии 2-2



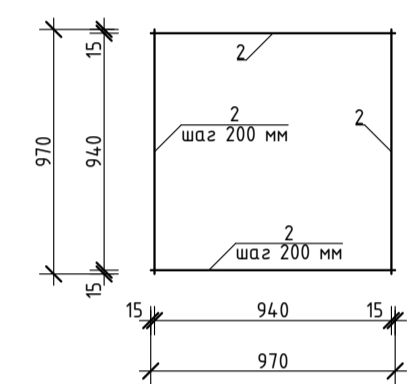
Общий вид фундамента



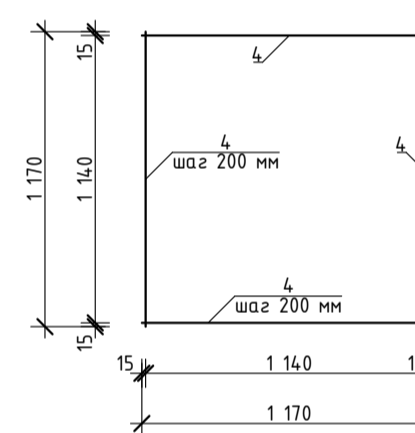
Инженерно-геологический разрез по линии 1-1 Спецификация материалов на устройство фундаментов



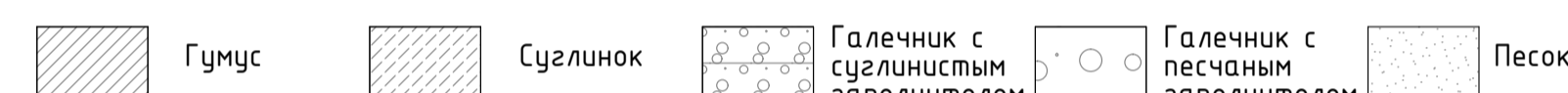
С-1



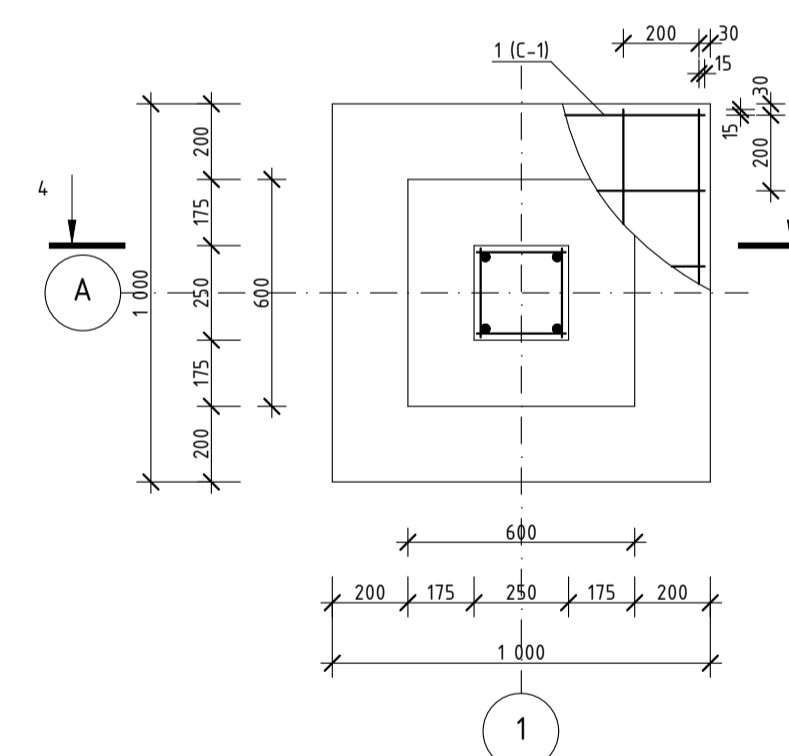
С-2



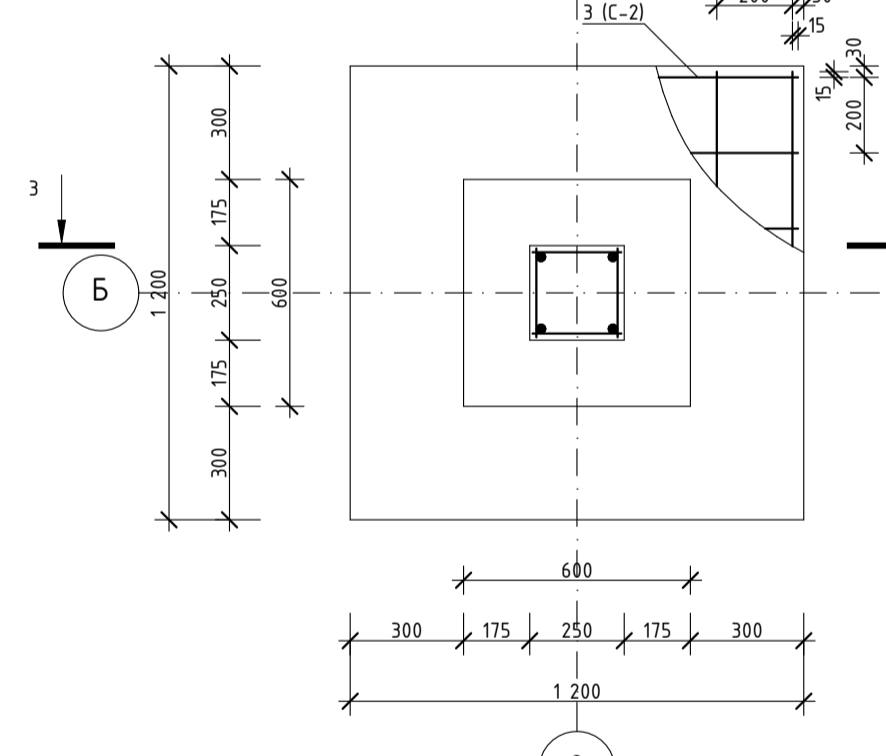
Условные обозначения



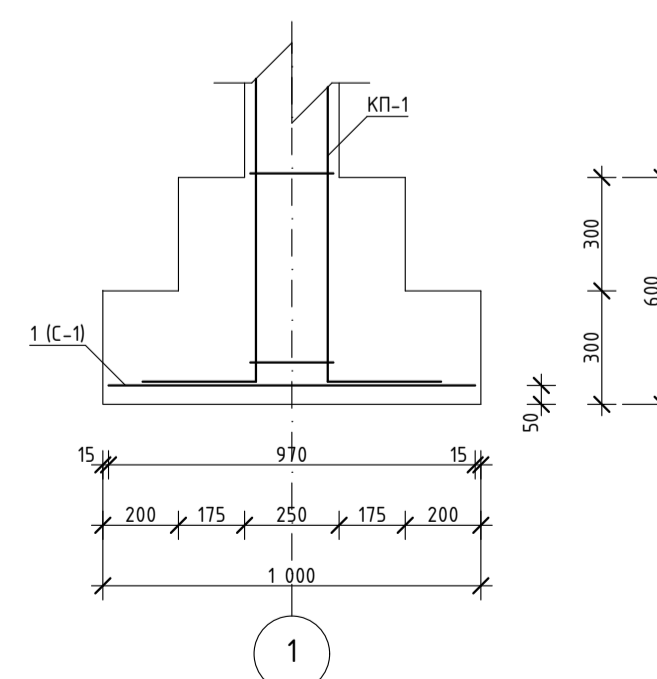
ФМ-1



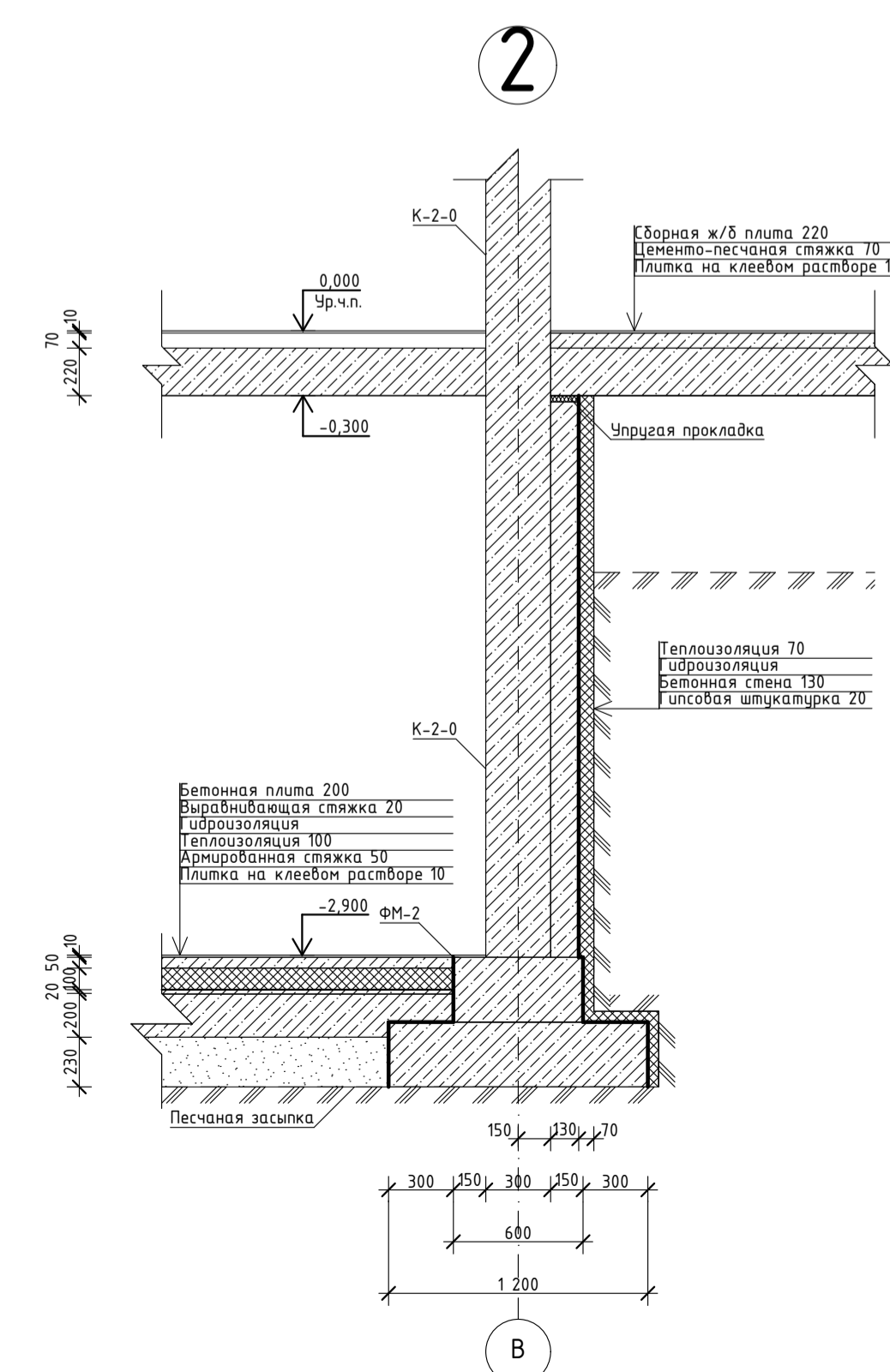
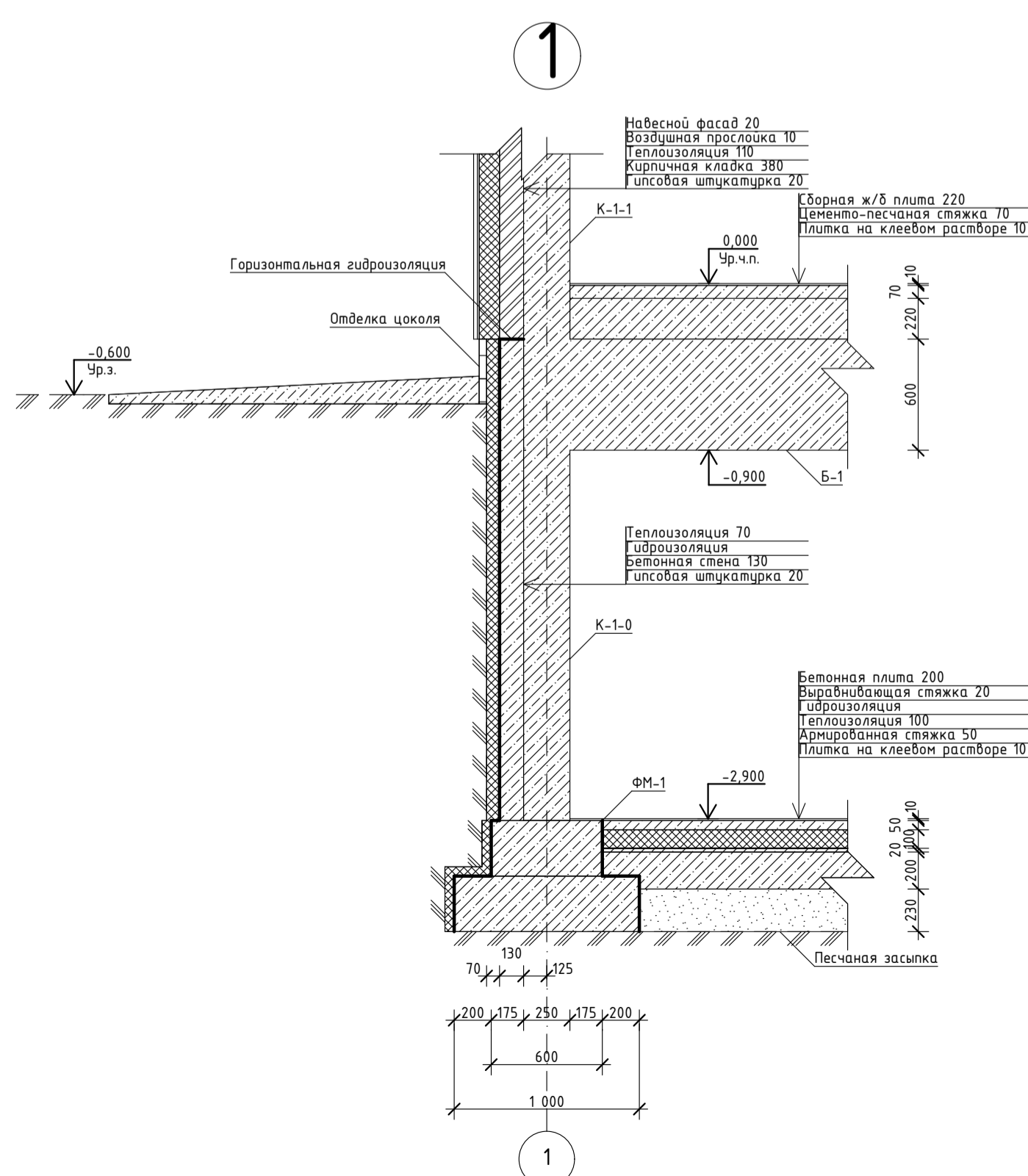
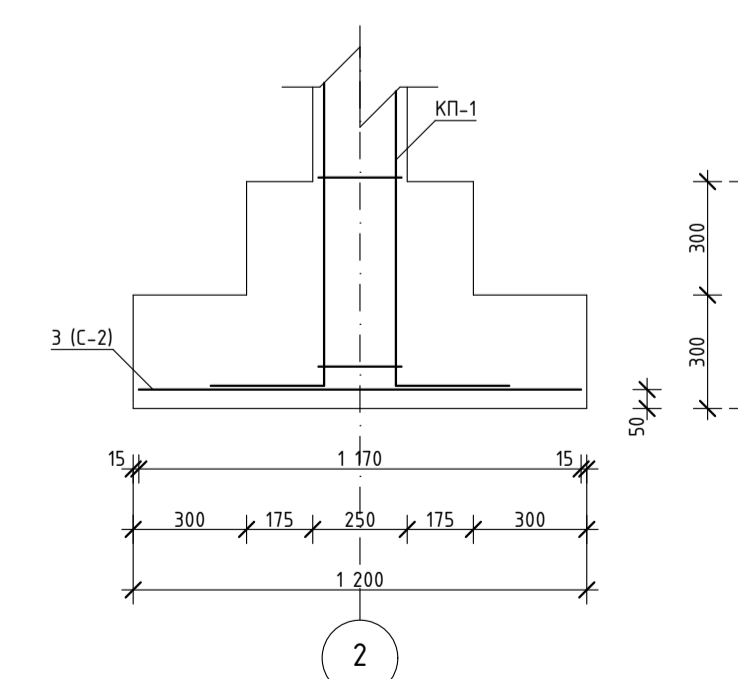
ФМ-2



Разрез 4-4



Разрез 3-3



- За отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке +24,8,6.
- Армирование выполнять отдельными стержнями. Стержни рабочей арматуры в местах пересечения вязать термически обработанной светлой арматурной проволокой диаметром 1,6 - 1,8 мм. По ГОСТ 3282-74.
- Все вертикальные и горизонтальные поверхности, соприкасающиеся с грунтом обмазать битумом в 2 раза.
- Обратную засыпку пазухов следует выполнять послойно, толщиной слоев, не превышая 30-50 см, с последующим уплотнением каждого слоя. Обратную засыпку производить суглинистым грунтом и котлована.
- Расход арматуры КР-1 смотреть спецификацию материалов на устройство монолитного каркаса лист 3.
- Расход арматуры С-1, С-2 и бетона приведен в спецификации материалов на устройство фундаментов.

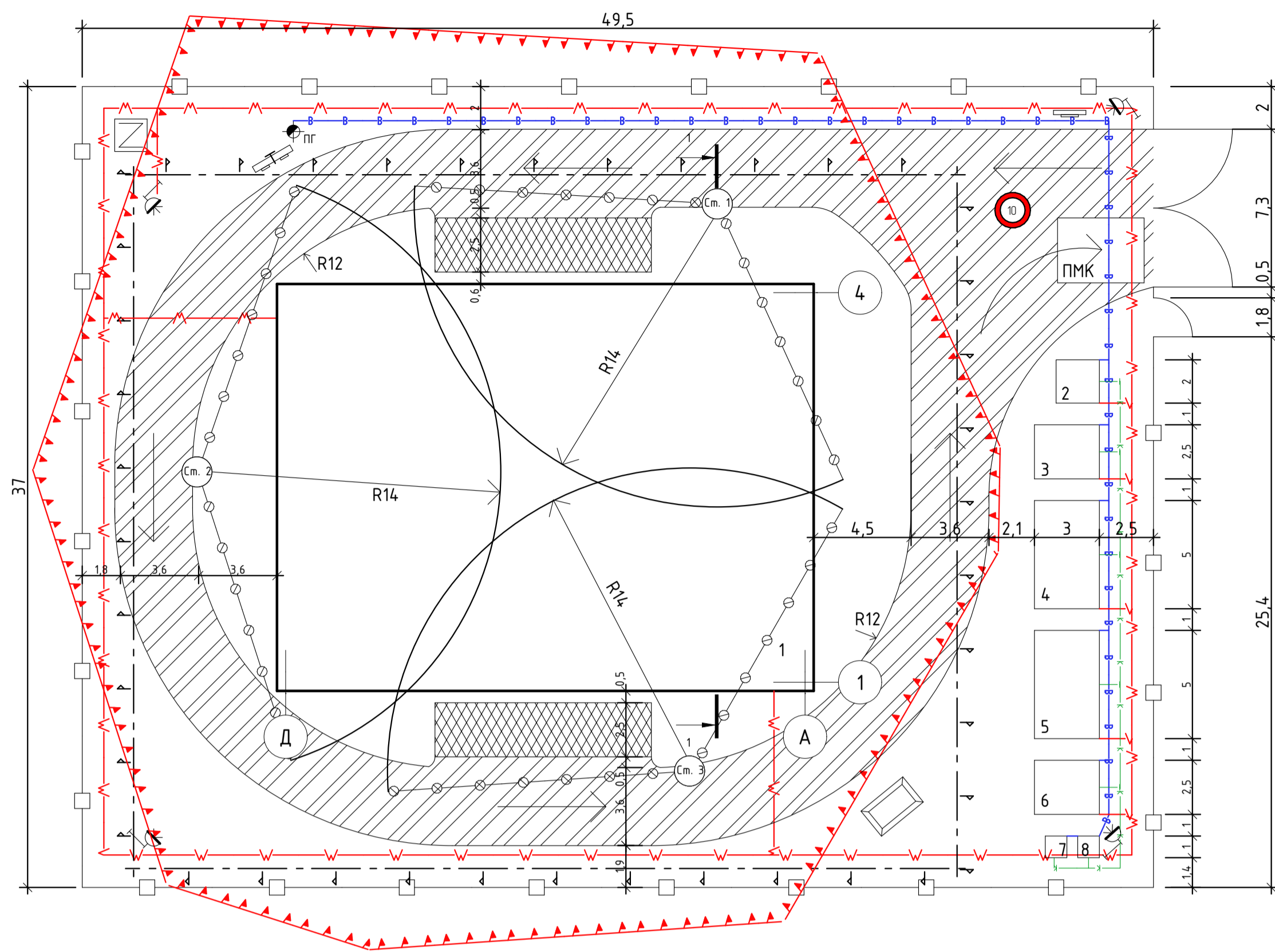
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг.	Примечание
Сборочные единицы и детали					
1		С-1	14	18	252 кг
2	ГОСТ 34028-2016	d16 А400, L=970	12	1,5	18 кг
3		С-2	6	26,6	159,6 кг
4	ГОСТ 34028-2016	d16 А400, L=1170	14	1,9	26,6 кг
Материалы					
	ГОСТ 26633-2015	бетон В25			9 м³
	---	подбетонка В7,5			2,5 м³

Указания к производству работ

- Устройство столбчатых фундаментов выполнять в следующей последовательности:
- До начала устройства фундаментов должны быть выполнены следующие работы:
 - организован отвод поверхностных вод от площадки;
 - устроены подъездные пути и автодороги;
 - обозначены пути движения механизмов, места складирования, укрупнения арматурных сеток и опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;
 - заказаны арматурные сетки, каркасы и комплекты опалубки в необходимом количестве;
 - выполнена необходимая подготовка под фундаментами;
 - произведена геодезическая разбивка осей и разметка положения фундаментов в соответствии с проектом;
 - на поверхность бетонной подготовки краской нанесены риски, фиксирующие положение рабочей плоскости щитов опалубки.
 - На устройстве подготовки под фундаментами должны быть составлены акты на скрытые работы.
 - Перед установкой опалубки и арматуры железобетонных фундаментов производитель работ (прораб, мастер) должен проверить правильность устройства бетонной подготовки и разметки положения осей и отметок основания фундаментов.
 - До начала монтажа опалубки производят укрупнительную сборку щитов в панели.
 - За состоянием опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденной деформации отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует установить дополнительные крепления и исправлять деформированные места.
 - Монтаж опалубки разрешается производить только после достижения бетоном требуемой согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», прочности и с разрешения производителя работ.
 - После снятия опалубки необходимо:
 - произвести визуальный осмотр опалубки;
 - очистить от налипшего бетона все элементы опалубки;
 - произвести смазку палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения.
 - Арматурные работы выполняют в следующем порядке:
 - устанавливают арматурные сетки на фиксаторы, обеспечивающие защитный слой бетона по проекту;
 - после устройства опалубки устанавливают арматурные сетки подколонтники с креплением его к нижней сетке вязальной проволокой.
 - Арматурные работы должны выполняться в соответствии со СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».
 - Приемка смонтированной арматуры осуществляется до установки опалубки и оформляется актом освидетельствования скрытых работ.
 - До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:
 - проверена правильность установленных арматуры и опалубки;
 - устранены все дефекты опалубки; проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;
 - приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;
 - очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;
 - проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений оснастки и инструментов.
 - В состав работ по бетонированию фундаментов входят:
 - прием и подача бетонной смеси;
 - укладка и уплотнение бетонной смеси;
 - уход за бетоном.
 - После укладки бетонной смеси в опалубку необходимо создать благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона.

БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол.ч.	Лист	№Док.	Подп.	Дата
Разработал	Рассолов А.В.				
Консультант	Халимов О.З.				
Руководитель	Логинава Е.В.				
Кафе ресторанный типа на 150 мест в г. Абакане РХ					
				Статус	Лист
				4	6
Кафедра "Строительство и Экономика"					
Н. контроль	Шабалева Г.Н.				
Зав. каф.	Шабалева Г.Н.				

Стройгенплан



Разрез 1-1

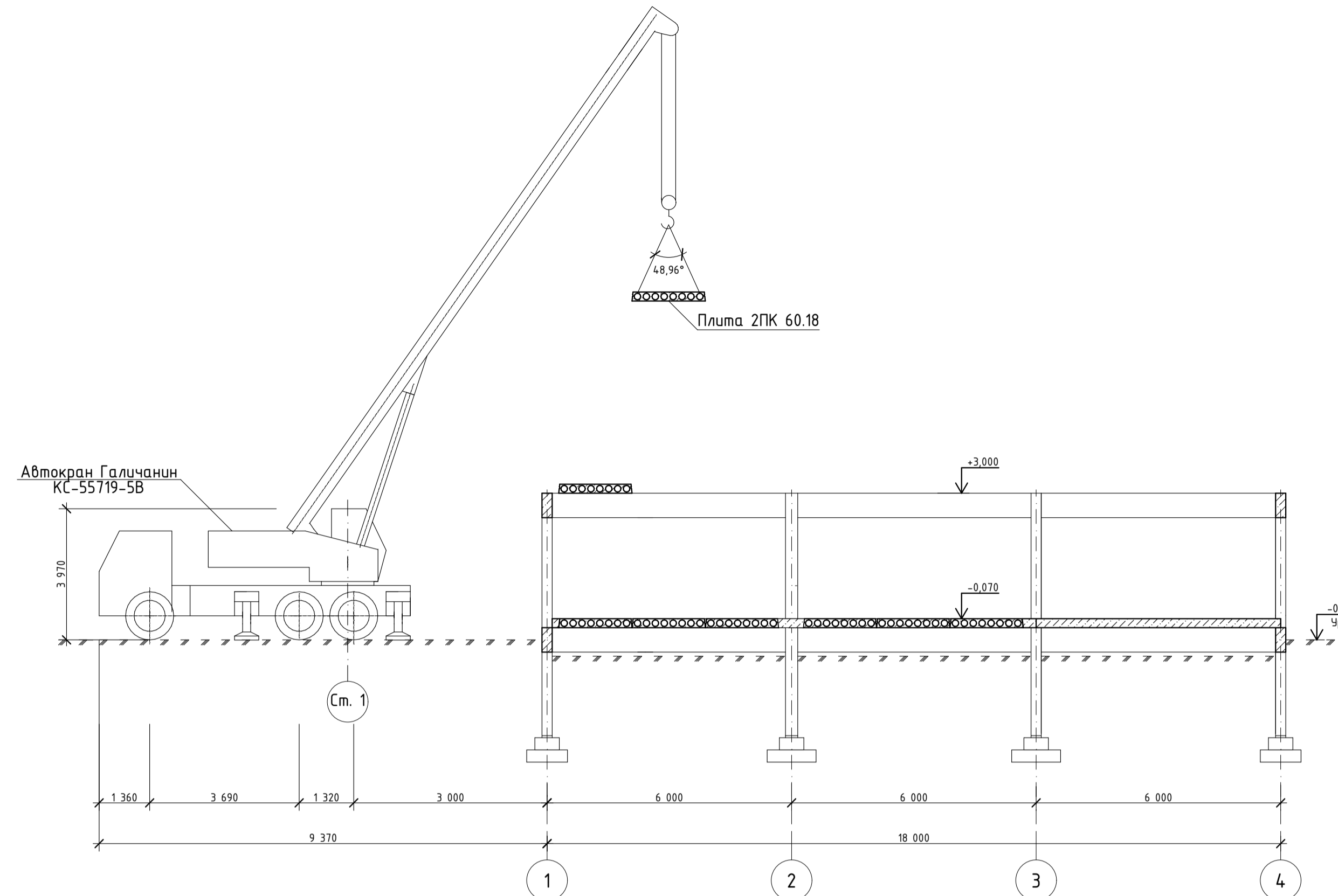
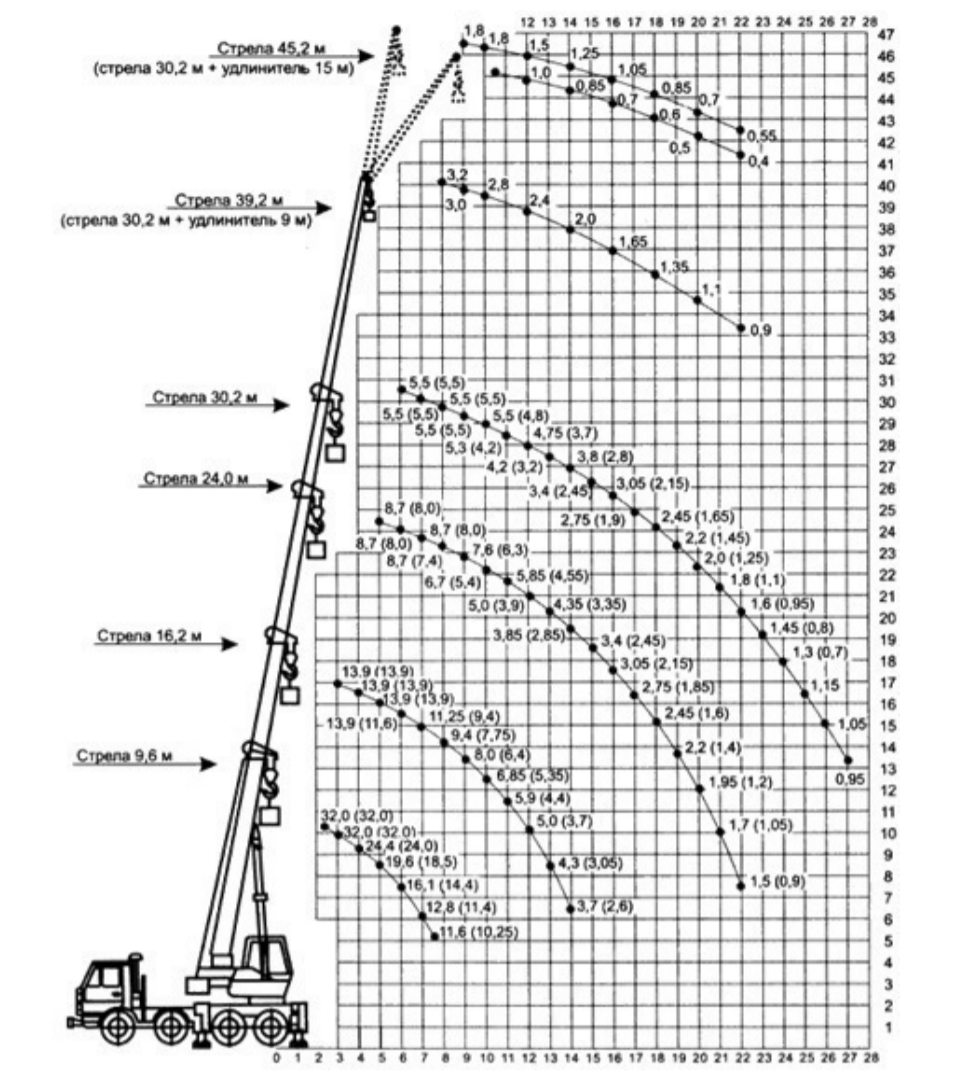


График грузоподъемности крана



Технико-экономические показатели

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Показатель
1	Территория строительной площадки	м ²	1832
2	Проектируемые здания	м ²	466
3	Временные сооружения	м ²	48
4	Зоны складирования	м ²	30
5	Временные дороги	м ²	529
6	Временный водопровод	м	72
7	Временная канализация	м	28
8	Временные электрические сети	м	172

Условные обозначения

	Ворота с калиткой		Пункт мойки колёс
	Границы зоны действия крана		Направление движения автотранспорта
	Ограничение зоны действия крана		Пржектор на опоре
	Опасная зона при падении предмета со здания		Въездной стэнд с транспортной схемой
	Опасная зона при работе крана		Стэнд с противопожарным инвентарем
	Сеть временного электроснабжения		Знак ограничения скорости движения
	Временный водопровод		Мусороприемный бункер
	Временная канализация		Стойки стреловых кранов
	Пожарный гидрант		Зона складирования материалов и конструкций
	Трансформаторная подстанция		Временная дорога

Схема строповки арматурных стержней

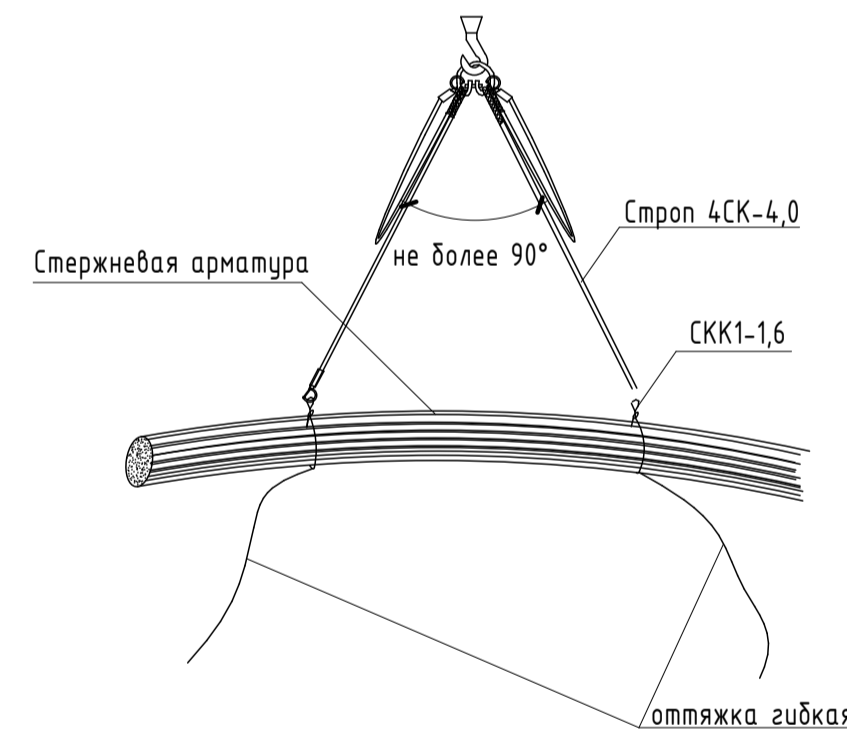


Схема складирования плит перекрытия

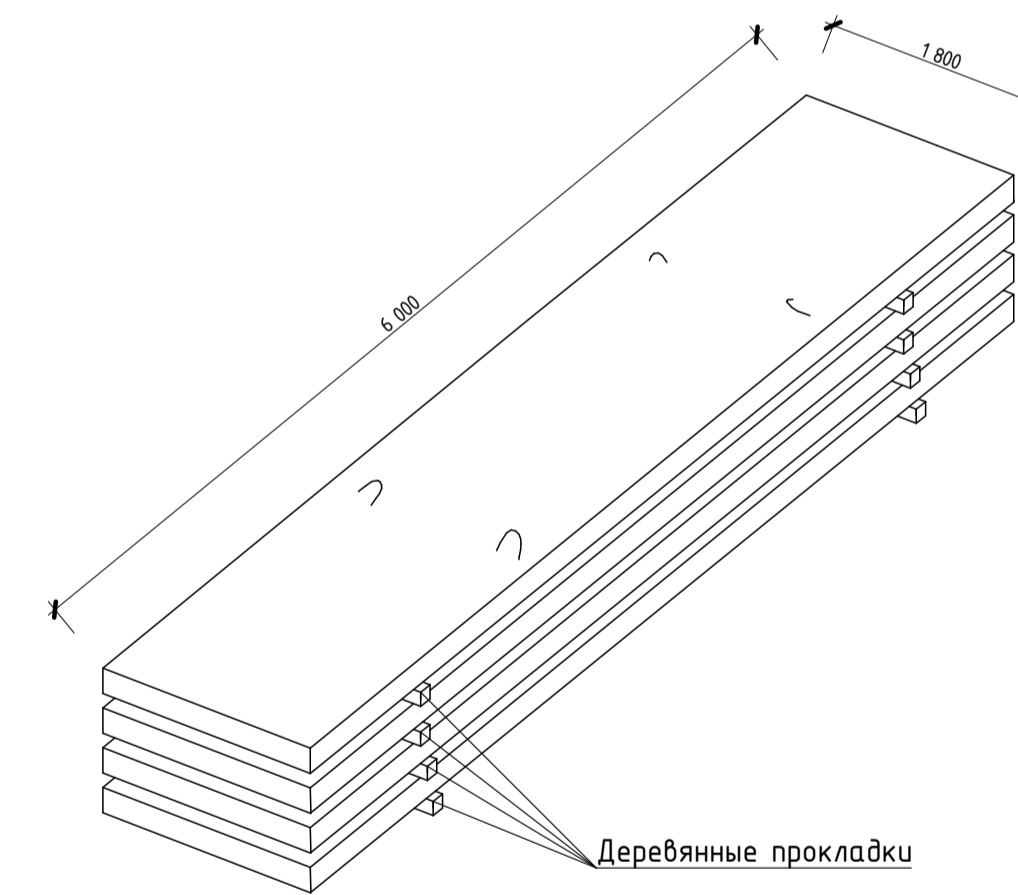
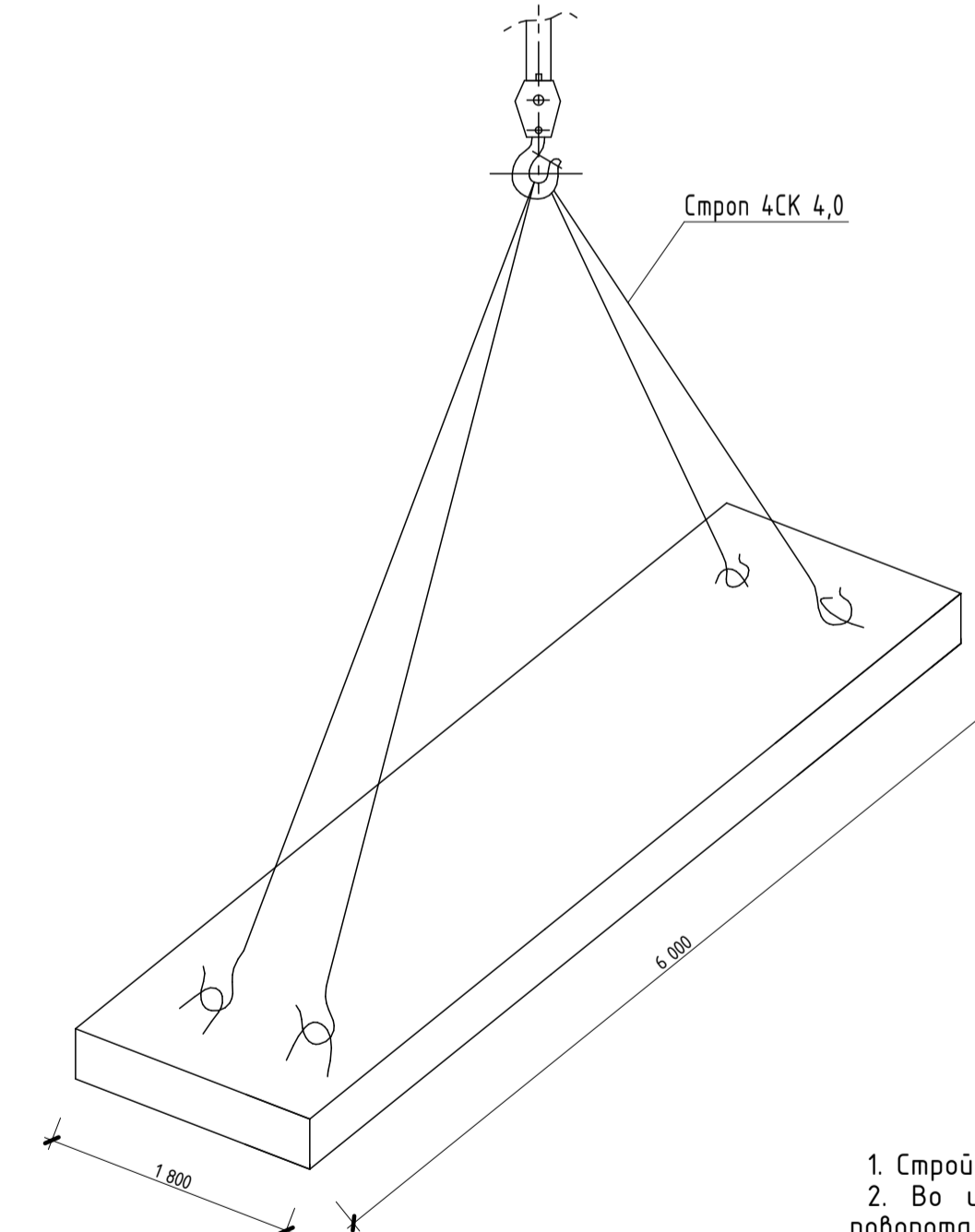


Схема строповки плиты перекрытия



Экспликация зданий и сооружений

Номер на плане	Наименование	Кол
1	Проектируемое здание кафе ресторанный типа	1
2	КПП	1
3	Прорабская	1
4	Помещение для отдыха и приема пищи	1
5	Гардеробная с умывальником	1
6	Душевая	1
7	Биотуалет	2

Схема складирования пакетов арматуры

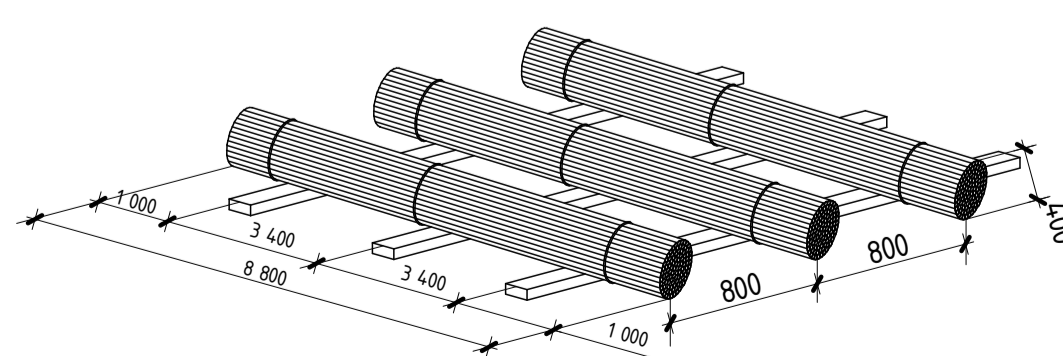


Схема строповки арматурных сеток

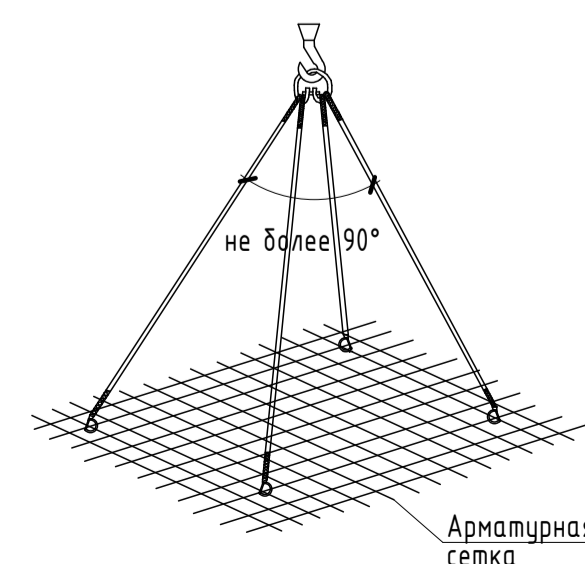


Схема строповки арматурных каркасов

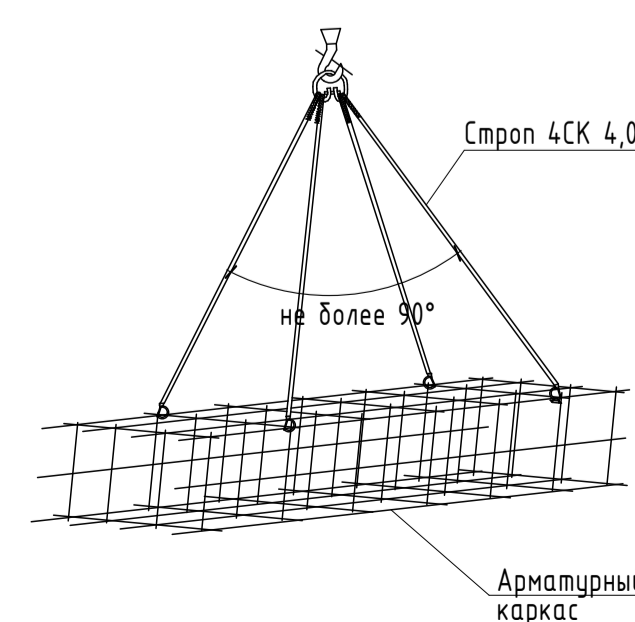
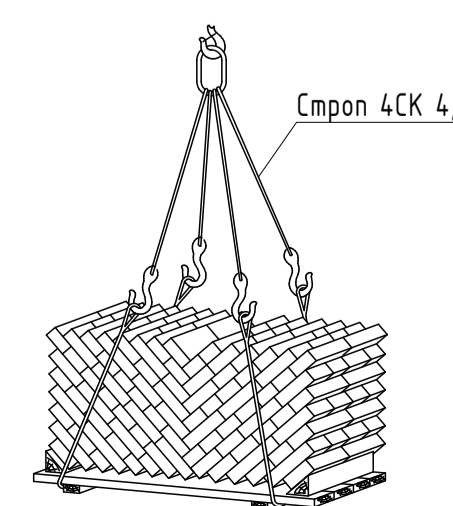


Схема строповки поддона кирпичей



1. Стройгенплан составлен на период возведения надземной части;
2. Во избежание поворота стрелы крана в опасную зону установлены ограничители поворота;
3. Вынос грязи со строительной площадки исключается за счет устройства пункта мойки колёс;
4. Бытовые помещения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения, а также обеспечены телефонной связью;
5. На период строительства предусмотрено хозяйственно-бытовое водоснабжение;
6. Освещение стройплощадки осуществляется прожекторами установленными на деревянные опоры;
7. Бытовые стоки от временных зданий собираются во встроенных емкостях мобильных туалетных модулей. Стоки вывозятся по мере накопления, но не реже 1 раза в неделю, вакуумными машинами, на очистку.

БР 08.03.01					
ХТИ - филиал СФУ					
Изм.	Кол-во	Лист	№Док.	Подп.	Дата
Разработал	Рассолов А.В.				
Консультант	Дулесов А.Н.				
Руководитель	Логинава Е.В.				
И. контроль		Шабалева Г.Н.			
Зав. каф.		Шабалева Г.Н.			
Кафе ресторанный типа на 150 мест в г. Абакане РХ				Стадия	Лист
				5	6
				Кафедра "Строительство и Экономика"	


Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал СФУ
институт

Строительство и экономика
кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой


_____ Г.Н. Шibaева
подпись инициалы, фамилия

« 19 » 06 2023 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

08.03.01 «Строительство»

код и наименование направления

Кафе ресторанный типа на 150 мест в г. Абакане РХ

тема

Пояснительная записка


Руководитель


_____ 09.06.23
подпись, дата

к.т.н., доцент
должность, ученая степень

Е.В. Логинова
инициалы, фамилия

Выпускник


_____ 09.06.23
подпись, дата

А.В. Рассолов
инициалы, фамилия

Абакан 2023

Продолжение титульного листа БР по теме Кафе ресторанного типа
на 150 мест в г. Абакане РХ

Консультанты по
разделам:

Архитектурно-строительный
наименование раздела

 09.06.23
подпись, дата

Г.Н. Шмбаева
инициалы, фамилия

Конструктивный
наименование раздела

 8.06.23
подпись, дата

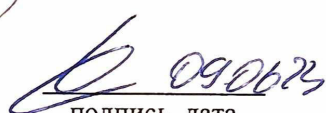
Р.В. Шалгинов
инициалы, фамилия

Основания и фундаменты
наименование раздела

 8.06.23
подпись, дата

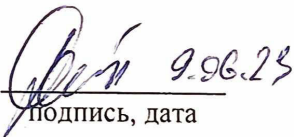
О.З. Халимов
инициалы, фамилия

Технология и организация
строительства
наименование раздела

 09.06.23
подпись, дата

А.Н. Дулесов
инициалы, фамилия

Безопасность
жизнедеятельности
наименование раздела

 9.06.23
подпись, дата

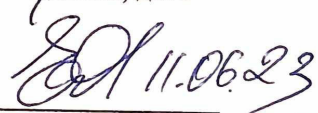
А.В. Демина
инициалы, фамилия

Экологический
наименование раздела

 11.06.23
подпись, дата


Е.А. Бабушкина
инициалы, фамилия

Экономический
наименование раздела

 11.06.23
подпись, дата

Е.Е. Ибе
инициалы, фамилия

Нормоконтроль
наименование раздела

 19.06.23
подпись, дата

Г.Н. Шмбаева
инициалы, фамилия

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО
«Сибирский федеральный университет»

Кафедра «Строительство и экономика»

УТВЕРЖДАЮ

зав. кафедрой СиЭ

 Г. Н. Шibaева

подпись инициалы, фамилия

« 04 » 04 2023 г.

**ЗАДАНИЕ
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ
в форме бакалаврской работы**

Студенту Рассолову Андрею Владимировичу
фамилия, имя, отчество

Группа 39-1 Направление 08.03.01 Строительство
номер код наименование

Тема выпускной квалификационной работы _____

Кафе ресторанный типа на 150 мест в г. Абакане РХ

Утверждена приказом по институту № 214 от 04.04.2023

Руководитель ВКР Е.В. Логинова, к.т.н., доцент кафедры «Строительство и экономика»
инициалы, фамилия, должность, ученое звание и место работы

Исходные данные для ВКР: Геологический разрез

Перечень разделов ВКР: архитектурно-строительный, конструктивный, основания и фундаменты, технология и организация строительства, безопасность жизнедеятельности, оценка воздействия на окружающую среду, сметы.

Перечень графического или иллюстративного материала с указанием основных чертежей, плакатов, слайдов: 2 листа – архитектура, 1 лист – строительные конструкции, 1 лист – основания и фундаменты, 2 листа – технология и организация строительства.

Руководитель ВКР



Е.А. Логинова

подпись, инициалы и фамилия

Задание принял к исполнению



А.В. Рассолов

подпись, инициалы и фамилия студента

« 04 » 04 2023 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЗАВЕДУЮЩЕГО КАФЕДРОЙ
О ДОПУСКЕ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ К ЗАЩИТЕ

Вуз Хакасский технический институт – филиал ФГАОУ ВО «Сибирский
федеральный университет»

Кафедра «Строительство и экономика»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Заведующего кафедрой «Строительство и экономика»

Шибяевой Галины Николаевны

(фамилия, имя, отчество заведующего кафедрой)

Рассмотрев бакалаврскую работу студента группы № 39-1

Рассолова Андрея Владимировича

(фамилия, имя, отчество студента)

выполненную на тему _____

Кафе ресторанный типа на 150 мест в г. Абакане РХ

по реальному заказу _____

(указать заказчика, если имеется)

с использованием ЭВМ Archicad, Microsoft Office, ГрандСмета, Autocad

(название задачи, если имеется)

Положительные стороны работы _____

в объеме 84 листов бакалаврской работы, отмечается, что работа
выполнена в соответствии с установленными требованиями и допускается
кафедрой к защите.

Зав. кафедрой  Г.Н. Шибяева

«19» 06 2023 г.