

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы

кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
« ____ » _____ 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»

Детский сад переменной этажности из монолитного железобетона на 270 мест
по ул. Лесников, 25а в г. Красноярске

Руководитель _____ к.т.н.; доцент кафедры СКиУС А.А. Юрченко
подпись, дата _____ должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Д.В. Чайко
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2021

РЕФЕРАТ

Бакалаврская работа по теме «Детский сад переменной этажности из монолитного железобетона на 270 мест по ул. Лесников, 25а в г. Красноярске» содержит 117 страниц текстового документа, 46 использованных источников, 7 листов графической материала.

Пояснительная записка включает в себя следующие разделы:

- архитектурно – строительный;
- расчётно – конструктивный;
- раздел фундаментов;
- технология строительного производства;
- организация строительного производства;
- экономика строительства.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – детский сад на 270 мест.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;
- подтверждение умений решать на основе полученных знаний инженерно – строительные задачи;
- демонстрация подготовленности к практической работе в условиях современного строительства.

Задачи разработки проекта:

- проектирование детского сада с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм.

В результате расчета были определены оптимальные конструктивные и архитектурные решения. Была разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия, по техническим параметрам и технико – экономическим показателям выбран грузоподъемный механизм для производства работ, разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания. Представлен локальный сметный расчет на устройство монолитного перекрытия в ценах по состоянию на I квартал 2021 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Архитектурно-строительный раздел.....	8
1.1 Архитектурные решения	9
1.1.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации	9
1.1.2 Обоснование принятых объемно - пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.	9
1.1.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства..	10
1.1.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения	11
1.1.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	13
1.1.6 Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	13
1.1.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полету воздушных судов	13
1.1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения	13
1.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения	13
1.2.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства	
14	
1.2.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения капитального строительства	15
1.2.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	15
1.2.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	17
1.2.5 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	18

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал	Чайко Д.В.				Детский сад переменной	Стадия	Лист
					этажности из монолитного		Листов
Руководитель	Юрченко А.А.				железобетона на 270 мест по ул.	P	117
Н. контр	Юрченко А.А.				Лесникова, 25а в г. Красноярске		СКиУС
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.						

1.2.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	19
1.2.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций; снижение шума и вибраций; гидроизоляцию и пароизоляцию помещений; снижение загазованности помещений; удаление избытков тепла; соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий; пожарную безопасность	19
1.2.7.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	19
1.2.7.2 Снижение шума и вибраций	19
1.2.7.3 Гидроизолияция и пароизоляция помещений.....	20
1.2.7.4 Снижение загазованности помещений	20
1.2.7.5 Удаление избытков тепла.....	20
1.2.7.6 Соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий.....	21
1.2.7.7 Пожарная безопасность.....	21
1.2.7.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборам учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются).....	22
1.2.8 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов.	22
1.2.8.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений)	
23	
1.3 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов	23
2 Расчетно-конструктивный раздел	25
2.1 Исходные данные.....	25
2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания	25
2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия Пм1-1	27
2.3.1 Задание расчетной схемы.....	27
2.3.2 Подбор армирования плиты перекрытия.....	28
2.3.3 Расчет прогиба плиты	31
2.4 Расчет монолитной колонны	32

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал	Чайко Д.В.				Детский сад переменной этажности из монолитного железобетона на 270 мест по ул. Лесникова, 25а в г. Красноярске	Стадия	Лист
Руководитель	Юрченко А.А.					P	Листов 117
Н. контр	Юрченко А.А.						
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.						СКиУС

2.4.1 Подбор арматуры монолитной колонны	32
2.4.2 Экспертиза колонны	34
3 Расчет и конструирование фундаментов	39
3.1 Исходные данные	39
3.1.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.	
39	
3.1.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения капитального строительства	39
3.1.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства	39
3.1.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	40
3.1.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства	40
3.1.6 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства	41
3.1.7 Анализ грунтовых условий	43
3.1.8 Сбор нагрузок на фундамент	43
3.2 Проектирование свайного фундамента из забивных свай.....	44
3.2.1 Определение глубины заложения фундамента	44
3.2.2 Определение несущей способности свай	45
3.2.3 Определение количества свай и размещение их в фундаменте	47
3.2.4 Приведение нагрузок к подошве ростверка	48
3.2.5 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности	49
3.2.6 Расчет ростверка на продавливание колонной	50
3.2.7 Расчет и проектирование армирования	51
3.2.8 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа	53
3.2.9 Подсчет объемов и стоимости работ для фундамента на забивных сваях	
54	
3.3 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай	54
3.3.1 Определение глубины заложения	54
3.3.2 Определение несущей способности буронабивных свай	54
3.3.3 Определение количества буронабивных свай и размещение их в фундаменте	56
3.3.4 Приведение нагрузок к подошве ростверка	57
3.3.5 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности	57

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал	Чайко Д.В.				<u>Детский сад переменной</u> <u>этажности из монолитного</u> <u>железобетона на 270 мест по ул.</u> <u>Лесникова, 25а в г. Красноярске</u>	Стадия	Лист
Руководитель	Юрченко А.А.				P		117
Н. контр	Юрченко А.А.						
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.						СКиУС

3.3.6 Конструирование ростверка свайного фундамента из буронабивных свай	58
3.3.7 Расчет ростверка на продавливание колонной	58
3.3.8 Расчет и проектирование армирования	60
3.3.9 Подсчет объемов и стоимости работ для фундамента на буронабивных сваях	61
3.4 Сравнение забивной и буронабивной сваи.....	61
4 Технология строительного производства	63
4.1 Условия осуществления строительного производства	63
4.1.1 Природно-климатические характеристики	63
4.1.2 Продолжительность строительства.....	64
4.1.3 Обеспечение строительными материалами и транспортная инфраструктура	64
4.1.4 Источники обеспечения строительной площадки водой электроэнергией и другими ресурсами.....	65
4.1.5 Состав участников строительства	65
4.1.6 Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях ..	65
4.2 Работы подготовительного периода	66
4.3 Технологическая карта	67
4.3.1 Область применения	67
4.3.2 Организация и технология выполнения работ.....	67
4.3.3 Расчет объемов работ.....	69
4.3.4 Составление калькуляции трудовых затрат и машинного времени ...	70
4.3.5 Ведомость необходимых машин, инструментов, механизмов	70
5 Организация строительного производства	72
5.1 Объектный строительный генеральный план. Область применения	72
5.2 Выбор грузоподъемных механизмов	72
5.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	73
5.4 Определение зон действий грузоподъемных механизмов	74
5.5 Проектирование временных дорог и проездов	75
5.6 Проектирование складского хозяйства.....	75
5.7 Расчет бытового городка.....	77
5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки	79
5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки	81
5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности	82
5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	83
5.12 Технико-экономические показатели	84

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал	Чайко Д.В.				<u>Детский сад переменной</u> <u>этажности из монолитного</u> <u>железобетона на 270 мест по ул.</u> <u>Лесникова, 25а в г. Красноярске</u>	Стадия	Лист
Руководитель	Юрченко А.А.				P		117
Н. контр	Юрченко А.А.						
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.						СКиУС

6 Экономика строительства	85
6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС	85
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия.....	87
6.3 Анализ структуры локального сметного расчета № 02-01-01 на устройство монолитного перекрытия по элементам	89
6.4 Технико-экономические показатели проекта.....	90
Список использованных источников	92
Приложение А	97
Приложение Б	100
Приложение В.....	104
Приложение Г	105
Приложение Д.....	107
Приложение Е.....	112
Приложение Ж.....	115

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	БР-08.03.01.01ПЗ		
Разработал	Чайко Д.В.				<u>Детский сад переменной</u>	Стадия	Лист
					<u>этажности из монолитного</u>		Листов
Руководитель	Юрченко А.А.				<u>железобетона на 270 мест по ул.</u>	P	117
Н. контр	Юрченко А.А.				<u>Лесникова, 25а в г. Красноярске</u>		
Зав. кафедрой	Деордиеv C.B.						СКиУС

ВВЕДЕНИЕ

Забота об образовании детей дошкольного возраста выступает одной из приоритетных задач общества и государства. К сожалению, сейчас имеет место быть проблема дефицита мест в дошкольных образовательных учреждениях. Поэтому создание новых мест в детских садах является приоритетным направлением деятельности правительства Красноярского края. Именно поэтому строительство новых детских садов в ближайшие годы будет актуальным.

Основными целями реализации данного проекта является увеличение количества мест в дошкольных общеобразовательных учреждениях в соответствии с потребностями населения, решение проблемы очередности в дошкольных образовательных учреждениях Красноярска, снижение социальной напряженности в городе вызванной недостатком мест в дошкольных учреждениях, и предоставление общедоступного и бесплатного дошкольного образования в городе.

Проект детского сала разработан по типовому проекту из монолитных железобетонных конструкций. Технология строительства на основе монолитного каркаса, широко применяемая городскими застройщиками, позволяет возводить детские сады в сжатые сроки. С использованием систем вентилируемых фасадов детские сады будут хотя и унифицированными, но не одинаковыми. Придать каждому из дошкольных учреждений индивидуальный облик позволит применение различных видов фасадной отделки».

Целями бакалаврской работы являются разработка: архитектурных решений, расчет и конструирование колонны и ригели расчет фундаментов мелкого заложения и свайного, разработка технологической карты на устройство монолитного перекрытия, разработка объектного строительного генерального плана, а также расчета стоимости строительства.

При разработке проекта была использована нормативная документация (ГОСТы, СП, СТО, СНиПы, ФЕРы, МДС и РД) и программные комплексы MicrosoftOffice и AutoCAD).

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Архитектурные решения

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

Строительная площадка находится в г. Красноярск, Свердловский район, микрорайон "Тихие Зори".

Согласно СП 131.13330.2018 г. Красноярск относится к климатическому подрайону IB, который характеризуется следующими параметрами холодного периода:

- абсолютная минимальная температура: - 53° С (СП 131.13330.2018);
- температура наиболее холодных суток: - 39° С (СП 131.13330.2018);
- температура наиболее холодной пятидневки: - 37° С (СП 131.13330.2018);

параметрами теплого периода:

- температура воздуха: +23° С (СП 131.13330.2018);
- абсолютная максимальная температура: +38° С (СП 131.13330.2018);
- средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца: 25,1° С (СП 131.13330.2018).

Климатическая характеристика района проектирования приводится по материалам наблюдений метеорологической станции Красноярск. Климат района резко континентальный. Зона влажности: сухая (СП 50.13330.2012);

Система координат СК-2 Красноярск.

Абсолютные отметки поверхности составляют 145,05.

Расположение Детского сада на схеме планировочной организации выполнено с учетом соблюдения необходимых противопожарных разрывов.

Основной подъезд к зданию осуществляется с северо-западной и юго-восточной сторон.

Экспликация помещений представлена в приложении А.

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

Построение внутреннего архитектурного пространства здания определено его назначением и особенностями протекающих в нем функциональных процессов.

Объемно-планировочные решения здания детского сада приняты с учетом его функциональной структуры, вместимости, природно-климатических и региональных особенностей строительства.

Здание детского сада:

- Уровень ответственности сооружения: нормальный. Коэффициент надежности по ответственности принят равным 1.0.

- Степень огнестойкости - II, огнезащитные.

- Класс пожарной опасности строительных конструкций C0.

- Класс функциональной пожарной опасности: Ф1.1 - детские дошкольные учреждения

Отметка чистого пола первого этажа принята +0,040. Здание ДОУ запроектировано отдельно стоящим. Вместимость ДОУ – 270 человек (9 групп).

Этажность здания ДОУ – 3 этажа. Высота 1 этажа в чистоте - 3,610м, 2 этажа – 3,635м, 3 этажа – 3,035м. Высота помещений подвального этажа в чистоте - 2,45м. Размер здания в осях 45,6x55,2м и имеет крестообразную конфигурацию. Отметка парапета здания +12.000м.

В подвальном этаже располагаются технические помещения.

На первом этаже здания располагаются три ясельные группы (по 20 человек каждая) с отдельным входом-выходом, блок кухни, входная группа с лифтом для маломобильных групп населения и приемной для родителей, медицинский блок, блок прачечной, а также помещениями служебно-бытового назначения для персонала. Лифтовое оборудование запроектировано без машинного помещения.

На отм. +3.900 располагаются три разновозрастные группы (по 35 человек каждая), а также зал для музыкальных занятий и зал для физкультурных занятий с сопутствующими помещениями.

На отм. +7,800 располагаются подготовительная группа (35 человек) и две старшие группы (по 35 человек каждая), а также административный блок.

Каждая группа имеет два эвакуационных выхода на лестничные клетки или наружу непосредственно.

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

Объем здания представляет собой трехэтажное центральное ядро с пристроенными разноэтажными элементами. С северной стороны примыкает двухэтажная пристройка с помещениями кухни и спортивно-музыкальными залами, с южной – пристройка с помещениями ясельной группы и медицинским блоком. Габариты всех объемов здания следующие: главный - 55x15x11,5м(h), северная пристройка 24x9x8,2м(h) и южная 18x18x 4,5 м. Основная задача объемно планировочной структуры здания, создать пространство для максимально эффективной и удобной жизнедеятельности детей в дневное время. Место для роста и развития гармоничной личности. Для этого предусмотрен зал физкультурных занятий с целью физического развития, зал музыкальный для эстетического развития, а постоянная работа воспитателей в групповых с каждой возрастной подгруппой направлена на духовно - интеллектуальное развитие. Таким

образом, выпускной квалификационной работой предусмотрены для этого все необходимые помещения, и удобные функциональные взаимосвязи между ними.

Предусмотрена облицовка стен здания навесной фасадной системой КОМФАС типа «Волна-4к» с использованием в качестве облицовочного материала стальных текстурированных кассет с утеплением облицовываемых поверхностей.

Основным композиционным приемом архитектурного решения фасадов, является контраст между спокойными монохромными фоновыми цветами вставками плоскостей из ярких, насыщенных цветов. Данное композиционное решение призвано отразить радость детства, его спокойствие и уверенность в завтрашнем дне. А также главной задачей такого цветового решения является необходимость создать приходящему ребенку соответствующее радостное настроение. Настроение счастья от прихода нового дня с его новыми интересными занятиями в сфере познания мира.

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

Во внутренней отделке помещений используются современные материалы.

Для отделки стен, потолков и других поверхностей, в том числе внутренних строительных конструкций, предусматриваются материалы, допускающие систематическую очистку.

В отделке помещений предусматривается использование современных, экологически чистых, пожаробезопасных отделочных материалов.

Все отделочные материалы должны иметь санитарно-эпидемиологическое заключение, допускающее их использование в общественных зданиях.

Внутренние перегородки выполнены из гипсовых пазогребневых плит толщиной 100мм ТУ 5742-001-164115648-98 (ЕI160) К0. Монтаж вести, пользуясь СП 55-103-2004 и узлами серии М8.10/2007.

Перегородки поэлементной сборки из гипсокартонных листов (12,5 мм) по металлическим направляющим со звукоизоляцией (НГ), толщиной 75мм тип 111.

Групповые:

- стены – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- стены туалетной комнаты и буфетной облицевать на высоту 2,1м керамической плиткой;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- покрытие пола – линолеум, для первого этажа пол применяется утепленный;
- полы туалетной и буфета - керамическая плитка.

Зал для музыкальных занятий и зал для физкультурных занятий:

- стены – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;
- полы – паркетная доска;
- полы остальных помещений – линолеум.

Вестибюль, коридоры, лестничные клетки, зоны безопасности для МГН:

-стены – Окраска универсальным покрытием "Тэмпинг НГ" ТУ 2316-016-87403666-09;

-потолки – Плита потолочная armstrong dune ng board 600x600x15мм; (лестничные клетки - окраска универсальным покрытием "Тэмпинг НГ" ТУ 2316-016-87403666-09;

-полы - керамическая плитка;

Блок кухни:

-стены производственных помещений кухни и помещений санузлов, душевых и облицевать на высоту 2,1м керамической плиткой;

-стены складских помещений на высоту 2,1м красятся влагостойкими красками;

-потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;

-полы - керамическая плитка;

-полы административных и бытовых помещений - покрытие линолеум коммерческий.

Служебно-бытовые помещения 1 этажа:

-стены помещений санузлов, душевых и КУИ облицевать на высоту 2,1м керамической плиткой;

-стены остальных помещений – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001.

-потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001.

-полы - керамическая плитка.

Технические помещения (на отм. -2,700);

-стены - покраска водоимульсионной краской;

-полы - покрытие бетон класса В20.

Блок прачечной:

-стены облицевать на высоту 2,1м керамической плиткой;

-потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;

-полы - керамическая плитка;

Медицинский блок:

-стены облицевать на всю высоту помещения керамической плиткой;

-потолки – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;

-полы - керамическая плитка;

Административный блок (3 этаж);

-стены санузлов и помещений КУИ облицевать на высоту 2,1м керамической плиткой;

-стены остальных помещений – покраска акриловой краской ТУ 2310-003-49075239-2001;

потолки – подвесной потолок типа «Армстронг» (кабинеты);

покрытие пола - линолеум коммерческий.

Экспликация полов представлена в приложении Б.

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

Предусмотрено такое расположение помещений и оконных проемов в них, при котором расчетное значение Коэффициента естественной освещенности не ниже нормируемого.

Спецификация оконных и дверных проемов представлена в приложении В

1.1.6 Описание архитектурно – строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия

Конструкции перегородок выбраны с учетом шумоизоляции помещений. Индекс изоляции воздушного шума стен и перегородок между групповыми, спальнями не менее 47 Дб. Индекс изоляции воздушного шума перекрытия между групповыми, спальнями не менее 47 Дб. Для пазогребневых плит применить эластичное сопряжение их с ограждающими конструкциями здания. Для перегородок поэлементной сборки из ГКЛ применять подвижное присоединение к ограждающим конструкциям здания. Пространство между стоечными профилями заполнить изоляционным материалом – минераловатными матами Y=25кг/м³, негорючими (НГ). В полах венткамер предусмотреть звукоизоляционные прокладки.

1.1.7 Описание решений по светоограждению объекта, обеспечивающих безопасность полету воздушных судов

Согласно СП 42.13330-2016 п.п 8.23 светоограждение здания не требуется.

1.1.8 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непроизводственного назначения

Помещения, ориентированные на южные румбы горизонта, применить краску нейтральных холодных тонов, с коэффициентом отражения 0,7-0,8. На северные румбы - теплые тона с коэффициентом отражения 0,7-0,6. Поверхность стен помещений музыкальных и спортивных занятий окрасить красками с коэффициентом отражения 0,6-0,8. Стены и потолки окрасить красками с коэффициентом отражения 0,8-0,7 с использованием известковой побелки. Допускается применение водоэмulsionционной краски.

1.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения

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

Характеристика основных элементов климата приводится для г. Красноярска. Исходными данными служат материалы СП 131.13330.2018.

Климат резко континентальный, с большой годовой ($34,7^{\circ}\text{C}$) и суточной ($8,4^{\circ}$ - $11,8^{\circ}\text{C}$) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатическая зона – 1, подрайон – 1В.

Средняя годовая температура воздуха положительная и составляет $1,2^{\circ}\text{C}$. Самым холодным месяцем в году является январь (-16°C), самым жарким является июль ($+18,7^{\circ}\text{C}$). Абсолютный минимум (-53°C), абсолютный максимум ($+38^{\circ}\text{C}$).

Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 составляет -37°C .

Атмосферные осадки выпадают на поверхность земли в виде дождя, снега, града, снежной крупы, среднегодовое количество осадков – 471 мм. Район относится к зоне достаточного увлажнения. Большая часть осадков выпадает в тёплое время года (4-9 месяцы) – 78%. Грозовая деятельность в районе наблюдается чаще всего в июле. Снежный покров очень редко устанавливается сразу. Средняя многолетняя дата образования устойчивого снежного покрова 4 ноября. Снежный покров держится в году около 6 месяцев. Высота снежного покрова в разные годы колеблется, наибольшая составляет 69 см. Средняя дата схода снежного покрова приходится на 4 апреля, самая поздняя на 20 мая. Нормативное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности принимается 150 кгс/м². Район гололедности – II, толщина стенки гололеда – 5 мм (согласно СП 20.13330.2016, приложение Е, карты 1 и 3, таблицы 10.1 и 12.1).

Преобладающее направление ветра юго-западное и западное, совпадает с направлением долины р. Енисей. Повторяемость юго-западных ветров велика в течение всего года (30-53%). На эти же направления приходятся и наибольшие средние скорости 4-5 м/с (апрель, май, октябрь и ноябрь). В период прохождения циклонов скорость ветра достигает 8-11 м/с, отдельные порывы бывают до 30 м/с. Сильные ветры со скоростью 15 м/с и более наблюдаются в течение всего года. Среднегодовая скорость ветра по метеостанции Красноярск – опытное поле 2,8 м/с. Ветровой район – III, нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (38 кгс/м²) (согласно СП 20.13330.2016, приложение Е, карта 2, таблица 11.1).

Климатические параметры холодного и теплого периодов года для г. Красноярска приведены в таблицах №№ 3.1 и 4.1 СП 131.13330.2018 Строительная климатология:

а) температура воздуха холодного периода года:

- наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98 (-39°C) и 0,92 (-37°C);
 - наиболее холодных суток °С, обеспеченностью 0,98 (-41°C) и 0,92 (-39°C);
- б) температура воздуха теплого периода года, °С, обеспеченностью 0,95 (+25°C) и 0,98 (+26°C).

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

Особых природно-климатических условий нет, за исключением сейсмичности района строительства.

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

В геоморфологическом отношении площадка строительства расположена в границах I –ой (пойменной) правобережной террасы р. Енисей.

Поверхность площадки относительно ровная (отсыпана и спланирована), местами осложнена навалами грунта и посадками лиственных деревьев (клёнами).

Современные абсолютные отметки рельефа изменяются в пределах от 143.30 до 144.20м (БС).

Площадка исследований расположена в пределах бывшей территории Красноярского ДОКа.

На время проведения изысканий территория интенсивно застраивается многоэтажными жилыми домами микрорайона «Тихие Зори». В пределах площадки проектируемого строительства объекты, подлежащие сносу, отсутствуют.

Инженерно-геологический разрез площадки изысканий с поверхности до глубины 13.5-14.5м представлен вскрытыми ниже слоя современных насыпных грунтов и почв, вскрыты четвертичные делювиальные и аллювиальные отложения, залегающие на толще коренных скальных известняков Жистыкской свиты венда.

В разрезе грунтового основания площадки выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

ИГЭ-1 Супесь твердая, средне-; сильнопросадочная, макропористая, жёлто-серого цвета, местами с линзами песка пылеватого. Супеси просадочные встречены почти повсеместно (за исключением участков скв. №№1983; 1984, залегают единым слоем ниже насыпных грунтов, почв и песков пылеватых. Мощность просадочных супесей изменяется в пределах от 0.5м до 1.6м.

Интервал залегания супесей ИГЭ-1 – от 1.5-1.6м до 2.1-3.1м.

ИГЭ–2 Суглинок твёрдый, средне-; сильнопросадочный, макропористый, жёлто-серого цвета, местами с линзами и прослойками супеси.

Суглинки данного вида отмечены повсеместно, залегают единым слоем мощностью от 0.5 до 1.4м, в интервале глубин от 1.7-2.2м до 2.2-3.2м.

Суглинки твёрдые вместе с супесями (ИГЭ-1) формируют единую просадочную толщу грунтов площадки.

ИГЭ–3 Суглинок мягкопластичный и текучепластичный, непросадочный, серо-коричневого цвета, местами с линзами песка и супеси.

Суглинки данного вида залегают единым слоем, мощностью от 0.9 до 1.5м, в интервале глубин от 4.1- 4.6м до 4.8-6.1м.

ИГЭ–4 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем от 10 до 20%, местами с включением валунов. Грунт влажный и насыщенный водой.

Кровля галечниковых грунтов зафиксирована в интервале глубин 4.8-6.1м (абс. отм. 138.22-138.62м (БС)).

Галечниковые грунты отмечены в пределах всей площадки, в разрезе залегают двумя слоями, мощностью от 0.2 до 2.1м.

ИГЭ–5 Песок гравелистый, средней плотности, жёлто-серого цвета, насыщенный водой.

Пески гравелистые встречены всеми выработками, залегают в средней части разреза, разделяя толщу галечниковых грунтов (ИГЭ-4) на два слоя.

Мощность песков гравелистых относительно выдержаны, изменяется в пределах от 1.1 до 2.0м. Грунты залегают в интервале от 6.1-8.8м до 7.7-9.9м.

ИГЭ–6 Известняк слабовыветрелый, средней прочности, сильнотрешиноватый, чёрно-серого цвета, размягчаемый в воде.

Скальные грунты данного вида встречены всеми выработками, залегают в основании разреза слоем мощностью от 0.1 до 1.0м. Кровля скальных известняков зафиксирована в интервале глубин от 8.0-10.8м (абс. отм. 135.42-133.22м (БС)).

ИГЭ–7 Известняк слабовыветрелый, средней прочности, слаботрешиноватый, чёрно-серого цвета, неразмягчаемый в воде.

Скальные грунты данного вида встречены всеми выработками, залегают в основании разреза ниже скальных известняков (ИГЭ-6) слоем вскрытой мощностью до 3.7м. Кровля слаботрешиноватой разности скальных известняков зафиксирована в интервале глубин от 9.8м до 11.3м.

Специфические особенности грунтов

В пределах площадки к грунтам, обладающим специфическими свойствами, следует отнести следующие грунты:

- насыпные грунты;
- просадочные грунты.

Насыпные грунты представлены природными и техногенными грунтами - смесь песка, гальки и гравия, местами с включением отходов переработки древесины и строительного мусора отсыпанными сухим способом. Грунты

встречены с поверхности в пределах всей площадки слоем мощностью от 0.1 до 0.5м.

Предусматривается прорезка слоя насыпных грунтов строительным котлованом на всю мощность.

Просадочные грунты (ИГЭ-1; 2) представлены супесями и суглинками твердой консистенции, макропористыми, средне-; сильнопросадочными.

В пределах рассматриваемого участка отмечено повсеместное распространение грунтов I типа грунтовых условий по просадочности (проявление просадочных явлений возможно только при замачивании грунтов с приложением дополнительной нагрузки). Нижняя граница толщи просадочных грунтов проходит на глубине 3.0-3.5м.

Просадочные грунты распространены в пределах зоны аэрации, следовательно, подвержены дополнительному увлажнению. При замачивании просадочных грунтов происходит снижение несущей способности грунтового основания и возможна дополнительная деформация (просадка) от собственного веса или внешней нагрузки, что отрицательно влияет на условия строительства и эксплуатацию здания.

Морозное пучение

По степени морозоопасности (согласно табл. Б.27 ГОСТ 25100-95) грунты, залегающие в пределах слоя сезонного промерзания (250см) в природном состоянии характеризуются

- насыпные грунты, супеси (ИГЭ-1) и суглиники твердые (ИГЭ-2) и пески пылеватые - как непучинистые.

При дополнительном увлажнении до влажности состояния полного водонасыщения глинистые грунты перейдут в разряд чрезмерно пучинистых.

Сейсмические явления

Интенсивность сейсмического воздействия исследуемого района принимается равной 6 баллов. Сейсмичность оценивается по карте «А» (объекты нормального и пониженного уровня ответственности) и «В» (объекты повышенного уровня ответственности) комплекта карт ОСР-2015, отражающим соответственно 10% и 5% вероятность возможного превышения указанного значения сейсмичности, согласно СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах" с изменением № 1. По сейсмическим свойствам грунты ИГЭ-1 ÷ ИГЭ-3, пески гравелистые (ИГЭ-5), а также пески пылеватые, рыхлые относятся ко III-ей категории.

Галечниковые грунты (ИГЭ-4) и скальные известняки (ИГЭ-6; 7) относятся к I-ой категории по сейсмичности.

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

Уровень подземных вод вскрыт в интервале глубин 5.4-6.2м, что соответствует абсолютным отметкам 138.02-138.03м (БС). Мощность водоносного горизонта зависит от глубины залегания кровли скальных пород и колеблется в пределах от 2.6 до 4.8м.

Относительным водоупором подземных вод служат скальные известняки (ИГЭ-6; 7).

Водная среда по содержанию углекислоты слабоагрессивна к бетону марки W4.

По водородному показателю при коэффициенте фильтрации менее 0.1м/сут вода слабоагрессивна к бетону марки W4. По остальным показателям вода неагрессивна к бетонам и цементам всех марок (СП 28.13330.2017).

По содержанию хлоридов водная среда неагрессивна к арматуре из железобетона при постоянном погружении и слабоагрессивна при периодическом. По водородному показателю, сумме хлоридов и сульфатов вода обладает средней степенью агрессивности к конструкциям из металла (СП 28.13330.2017). Коррозионная активность подземных вод по отношению к алюминию – средняя, к свинцу - средняя (ГОСТ 9.602-2005).

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

Уровень ответственности здания - нормальный (статья 16, часть 7, ФЗ-Технический регламент о безопасности зданий и сооружений).

Несущая система здания представляет собой каркасно-стеновую конструктивную систему с продольными и поперечными несущими стенами в монолитном железобетонном исполнении.

Размеры здания в плане 45.6 x 55.2 м.

Шаг несущих конструкций (стены, колонны) – 3, 6 м.

Количество этажей – 3.

Высота этажей – 3.7 м.

Колонны монолитные железобетонные из бетона класса B25, F100, W4 сечением 400x400 мм.

Стены монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса B25, F100, W4.

Лестница из сборных железобетонных ступеней (ГОСТ 8717.0-84*) по стальным косоурам.

Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса B25, F100, W4.

Все несущие конструкции армированы стержневой арматурой класса A500C.

Степень огнестойкости – II (п.6.7.1, СП 2.13130.2020).

Класс конструктивной пожарной опасности – C0 (п.6.7.1, СП2.13130.2020).

Класс по функциональной пожарной опасности - Ф1.1 (статья 32, часть 1, ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности).

Пределы огнестойкости несущих элементов (табл.21, ФЗ №123):

- колонны, стены R90;
- плиты перекрытия REI 45;
- лестничные марши и площадки R60.

Ведомость перемычек представлена в приложении Г.

1.2.6 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундаменты здания запроектированы с учетом указаний СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»:

Фундаменты свайные. Сваи сборные железобетонные по серии 1.011.1-10 вып.1. Длина свай – 7, 8, 10 м.

Свайные ростверки монолитные железобетонные высотой 600 мм из бетона класса B25 F150 W4.

1.2.7 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих: соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций; снижение шума и вибраций; гидроизоляцию и пароизоляцию помещений; снижение загазованности помещений; удаление избытков тепла; соблюдение безопасного уровня электромагнитных и иных излучений, соблюдение санитарно-гигиенических условий; пожарную безопасность

1.2.7.1 Соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций

Теплотехнический расчет стены произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий;

СП 131.13330.2018 Строительная климатология;

СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий;

ГОСТ 30494-2011 «Здания жилые и общественные».

Предусмотрена тепловая защита в соответствии с теплотехническими расчетами.

Теплотехнические расчеты наружной стены, перекрытия и оконного блока приведены в приложении Д.

1.2.7.2 Снижение шума и вибраций

При проектировании здания детского сада, были применены планировочные решения, обеспечивающие защиту групповых помещений и особенно спален детского сада от шума и вибрации инженерного и технологического оборудования.

Помещения венткамер в техническом подвале не находятся над, под и смежно с помещениями с постоянным пребыванием людей.

Для устранения шума, возникающего при работе вентиляционных установок, используются шумоглушители и гибкие вставки (содержащие звукопоглощающие материалы). Уровень звукового давления от вентиляционных установок не превышает нормативных значений, что обеспечивает требования СП 51.13330.2011 «Защита от шума»

1.2.7.3 Гидроизолияция и пароизоляция помещений

Антикоррозийная защита частей зданий должна выполняться в строгом соответствии с требованиями СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии».

Все закладные детали должны быть оцинкованы и оштукатурены цементным раствором.

Поверхность несущих конструкций, эксплуатируемых под землей покрывается горячим битумом за два раза.

Марка свай и ростверков по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F150. Бетон свай на сульфатостойком цементе. Величина защитного слоя арматуры свай должна быть не менее 40 мм.

Марка бетона по морозостойкости всех несущих конструкций выше ростверков должна быть не ниже F50.

1.2.7.4 Снижение загазованности помещений

Не предусматривается.

1.2.7.5 Удаление избытков тепла

Избыточное тепло и влага подлежат удалению посредством вентиляции. Вентиляция предназначена для обеспечения необходимой температуры, влажности и циркуляции воздуха, установленной в зависимости от условий, необходимых для наиболее благоприятного самочувствия человека. Источниками дополнительных теплопоступлений в помещения являются солнечная радиация (в основном через окна), а также искусственное освещение. Снижение избыточных теплопоступлений достигается применением солнцезащитных устройств на окнах, теплопоглощающих стекол, использованием для освещения светильников с принудительным отводом тепла и др. мероприятиями.

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

Для обеспечения санитарно-эпидемиологических требований, включая безопасность излучений, радиационную безопасность, химическую, термическую, биологическую безопасность, выделение озоноразрушающих веществ, все строительные материалы, изделия и конструкции должны соответствовать по этим показателям требованиям национальных стандартов, сводов правил, законодательству о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения и иметь документ о соответствующем подтверждении. На рассматриваемой территории уровень электромагнитного излучения не превышает предельно допустимый уровень, необходимости предусматривать проведение архитектурно-планировочных и инженерно-технических мероприятий – нет.

1.2.7.7 Пожарная безопасность

Таблица 1.1 – Характеристика несущих и ограждающих конструкций

Краткая характеристика конструкции	Предел огнестойкости конструкции		Класс конструктивной пожарной опасности	
	Фактический	Требуемый	Фактический	Требуемый
1	2	3	4	5
Колонны: размером 400x400 монолитные ж/б с расстоянием до оси арматуры a=60мм	R 90	R 90	K0	K0
Перекрытия междуэтажные: монолитные ж/б толщиной 200 мм с расстоянием до оси арматуры a=25мм	REI 60	REI 45	K0	K0
Плиты покрытия: монолитные ж/б толщиной 200 мм с расстоянием до оси арматуры a=25мм	REI 60	REI 45	K0	K0
Внутренние стены лестничных клеток: монолитные ж/б стены из тяжелого бетона h=160 мм с расстоянием до оси арматуры 28мм	REI 90	REI 90	K0	K0

Окончание таблицы 1.1

1	2	3	4	5
Марши и площадки лестничных клеток: монолитные ж/б плиты из тяжелого бетона h=160мм, опертые по двум сторонам с защитным слоем до оси арматуры 20 мм	R 60	R 60	K0	K0
Наружные ненесущие стены: кирпичные h=250мм	E 330	E 30	K0	K0
Косоуры лестниц: металлические из швеллера 20П по ГОСТ 8240-97 покрытые штукатуркой 3 см или в 2 слоя листами ГКЛО толщ. 10мм	R 60	R 60	K0	K0
Сборные ж/б ступени по ГОСТ 8717.1-84	R 60	R 60	K0	K0

1.2.7.8 Соответствие зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборам учета используемых энергетических ресурсов (за исключением зданий, строений, сооружений, на которые требования энергетической эффективности и требования оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов не распространяются)

Обеспечение соответствия здания установленным требованиям энергетической эффективности выполнено в соответствии с Федеральным законом от 23.11.2009 №261-ФЗ (ред.от 25.12.2012 с изм. от 05.04.2013) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации»

Все строительные ограждающие конструкции, предусматриваемые для повышения энергоэффективности здания, удовлетворяют современным, противопожарным, санитарно-гигиеническим, комфортным условиям и требованиям энергосбережения.

Приняты объемно-планировочные решения, обеспечивающие снижение расхода тепловой энергии на отопление здания. Обеспечение теплотехнических свойств наружных ограждающих конструкций эффективным теплоизоляционным материалом до расчетного значения сопротивления теплопередаче.

1.2.8 Описание инженерных решений и сооружений, обеспечивающих защиту территории объекта капитального строительства, отдельных зданий и сооружений объекта капитального строительства, а также персонала (жителей) от опасных природных и техногенных процессов.

Разработка инженерных решений и сооружений не предусмотрена.

1.2.8.1 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к конструктивным решениям, влияющим на энергетическую эффективность зданий, строений и сооружений)

Система горячего водоснабжения – централизованная;

Система канализация – централизованная;

Система холодного водоснабжения – централизованная;

Система отопления – централизованная.

Здание также оборудовано системами электроосвещения и слаботочными сетями.

1.3 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

Согласно пункту 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации, обеспечен доступ инвалидов к объектам дошкольного образования.

Решения, принятые в планировочных решениях земельного участка на котором расположен объект, обеспечивают досягаемость мест целевого посещения инвалидами.

Предусмотрены входные группы первого этажа с учетом возможности инвалида на кресле-коляске (группа мобильности М4) и доступа людей с ограниченными возможностями. Для обеспечения доступа на второй и третий этаж людей групп мобильности М1, М2, М3 предусмотрены лестничные клетки типа Л1 с естественным освещением, для группы М4 предусмотрен лифт. Наличие в групповых детях инвалидов (в т.ч. инвалидов-колясочников, с дефектами слуха и зрения) – не предусмотрено. Рабочих мест для МГН не предусмотрено.

Основные параметры коммуникационной части помещений, соответствуют нормативным и обеспечивают свободный доступ.

Функционально-планировочные элементы здания, входные узлы, коммуникации, пути эвакуации, обеспечивают:

- досягаемость мест целевого посещения и беспрепятственность перемещения внутри здания;
- безопасность путей движения (в том числе эвакуационных).

Проектные решения объекта, доступного для инвалидов, не ограничивают условия жизнедеятельности других групп населения, а также эффективность эксплуатации здания и сооружения. С этой целью предусмотрены адаптируемые к потребностям инвалидов универсальные элементы здания, используемые всеми группами населения.

Предусмотрено устройство брускатого покрытия с рифленой поверхностью - тактильные средства, выполняющие предупредительную функцию на покрытии

пешеходных путей (расстояние от препятствий до рифленой брускатки не менее 0,8м). Тактильные указатели предусмотрены, согласно ГОСТ Р 52875-20018;

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Несущая система здания представляет собой каркасно-стеновую конструктивную систему с продольными и поперечными несущими стенами в монолитном железобетонном исполнении.

Размеры здания в плане 45.6 x 55.2 м.

Шаг несущих конструкций (стены, колонны) – 3,6 м.

Количество этажей – 3.

Высота этажей – 3,7 м.

Колонны монолитные железобетонные из бетона класса B25, F100, W4 сечением 400x400 мм.

Стены монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса B25, F100, W4.

Лестница из сборных железобетонных ступеней (ГОСТ 8717.0-84*) по стальным косоуром.

Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса B25, F100, W4.

Фундаменты свайные. Сваи сборные железобетонные по серии 1.011.1-10 вып.1. Длина свай – 7, 8, 10 м.

Свайные ростверки монолитные железобетонные высотой 600 мм из бетона класса B25 F150 W4.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо рас算ать параметры армирования монолитного перекрытия и монолитной колонны.

Расчет ведем для колонны, расположенной на пересечении осей 8 и К и для плиты перекрытия Пм1-1.

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016.

Сбор нагрузок на 1 м² покрытия представлена в таблице 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² покрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная:			
1 Керамогранитная плитка; $\rho = 24 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 10 \text{ мм}$	0,24	1,3	0,31
2 Цементно-песчаный раствор; $\rho = 18 \text{ кН /м}^3$; $\delta = 80 \text{ мм}$	1,44	1,3	1,87

Окончание таблицы 2.1

1	2	3	4
3 Утеплитель ТехноРуф В60; $\rho = 1,95 \text{ кН} / \text{м}^3$; $\delta = 50 \text{ мм}$	0,1	1,3	0,13
4 Утеплитель ТехноРуф Н30; $\rho = 1,3 \text{ кН} / \text{м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$	0,26	1,3	0,34
5 Кермазитовый гравий; $\rho = 6 \text{ кН} / \text{м}^3$; $\delta = 260 \text{ мм}$	1,56	1,3	2,03
6 Монолитная ж/б плита $\rho = 25 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	8,6		10,18
Временная:			
Снеговая	1,5	1,4	2,1
Итого временная:	1,5		2,1
Всего:	10,1		12,28

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016. Сбор нагрузок от собственного веса колонны представлена в таблице 2.2.

Таблица 2.2 - Сбор нагрузок от собственного веса колонны

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН
1	2	3	4
Постоянная:			
1 Монолитная ж/б колонна 0,4 x 0,4; $\rho = 25 \text{ кН/м}^3$; $h = 11,1 \text{ м}$	44,4	1,1	48,84
Всего:	44,4		48,84

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016. Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия первого, второго и третьего этажей представлена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Сбор нагрузок на 1 м^2 пола первого, второго и третьего этажей

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{kN}/\text{м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, $\text{kN}/\text{м}^2$
1	2	3	4
Постоянная:			
1 Керамогранитная плитка; $\rho = 24 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 10 \text{ мм}$	0,24	1,3	0,31
2 Цементно-песчаный раствор; $\rho = 18 \text{ кН} / \text{м}^3$; $\delta = 80 \text{ мм}$	1,44	1,3	1,87
3 Монолитная ж/б плита $\rho = 25 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	6,68		7,68

Окончание таблицы 2.3

1	2	3	4
Временная:			
Полезная	2	1,2	2,4
Итого временная:	2		2,4
Всего:	8,68		10,08
Всего с учетом 3 этажей:	26,04		30,24

Собираем нагрузки с грузовой площади колонны. Грузовая площадь колонны определяется по формуле

$$A_{gp} = a \cdot b, \quad (2.1)$$

где a, b – длина и ширина грузовой площади соответственно, м.

Принимаем: $a = 6$ м; $b = 6$ м.

Подставляем в формулу (2.1), получаем

$$A_{gp} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2.$$

Нагрузка на колонну от всех конструкций:

$$P = (12,28 + 30,24) \cdot 36 + 48,84 = 1579,56 \text{ кН.}$$

2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия Пм1-1

2.3.1 Задание расчетной схемы

Статический расчёт монолитной плиты перекрытия здания был произведен в программном комплексе SCAD office 21.1

Участок имеет прямоугольную форму размерами в осях 18 x 18 м.

Согласно расчётной схеме, сопряжение несущих монолитных стен и колонн с монолитной плитой — жесткое. Связи, ограничивающие перемещения и момент, имитируют жёсткое монолитное опирание плиты перекрытия.

Расчётная схема в плоскости представлена на рисунке 2.1

В расчётной схеме пластинчатые конечные элементы (КЭ) имитируют работу плиты перекрытия. Жёсткие вставки осуществляют перенос центра тяжести стержневых КЭ на уровень, реального положения в плите.

Для наиболее точного расчёта методом КЭ выполним разбивку плиты на более мелкие элементы. Шаг разбивки принимаем 500 x 500 мм.

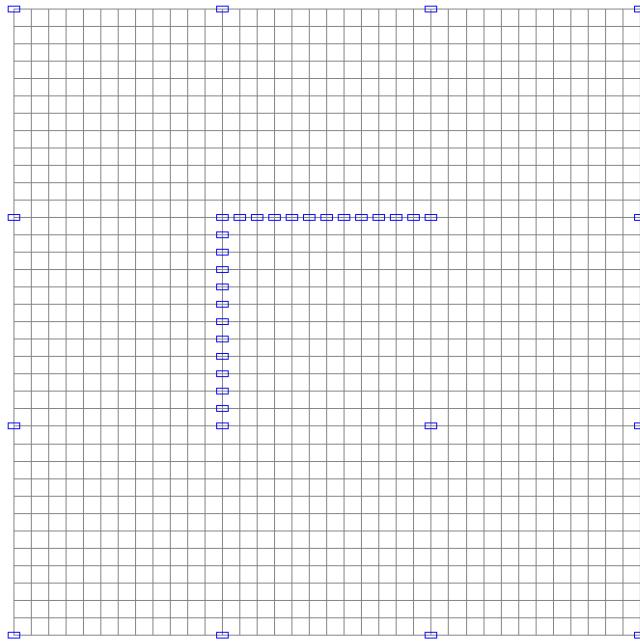


Рисунок 2.1 – Расчетная схема плиты перекрытия

Расчёт армирования плиты будем выполнять с помощью программного, комплекса SCAD. Для этого загрузим нашу расчётную модель с помощью собранной ранее нагрузки.

Загружение № 1: постоянная нагрузка (состав покрытия и собственный вес плиты). Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значения нагрузки равно $10,18 \text{ кН/м}^2$.

Загружение № 2: временная нагрузка (снеговая нагрузка). Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значения нагрузки равно $2,1 \text{ кН/м}^2$.

2.3.2 Подбор армирования плиты перекрытия

После определения усилий в плите перекрытия был произведён подбор армирования плиты в программном комплексе SCAD с помощью функции «Железобетон». На рисунках 2.2-2.5 изображены результаты подбора армирования плиты.

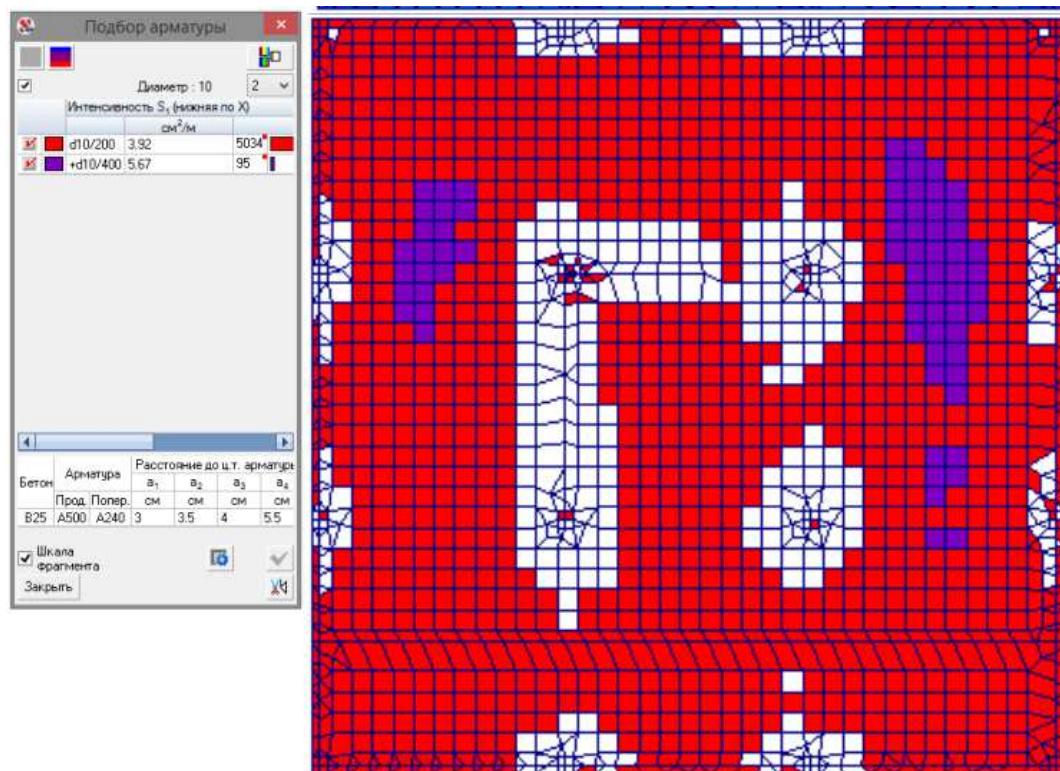


Рисунок 2.2 – Результат побора арматуры нижней сетки по направлению оси X

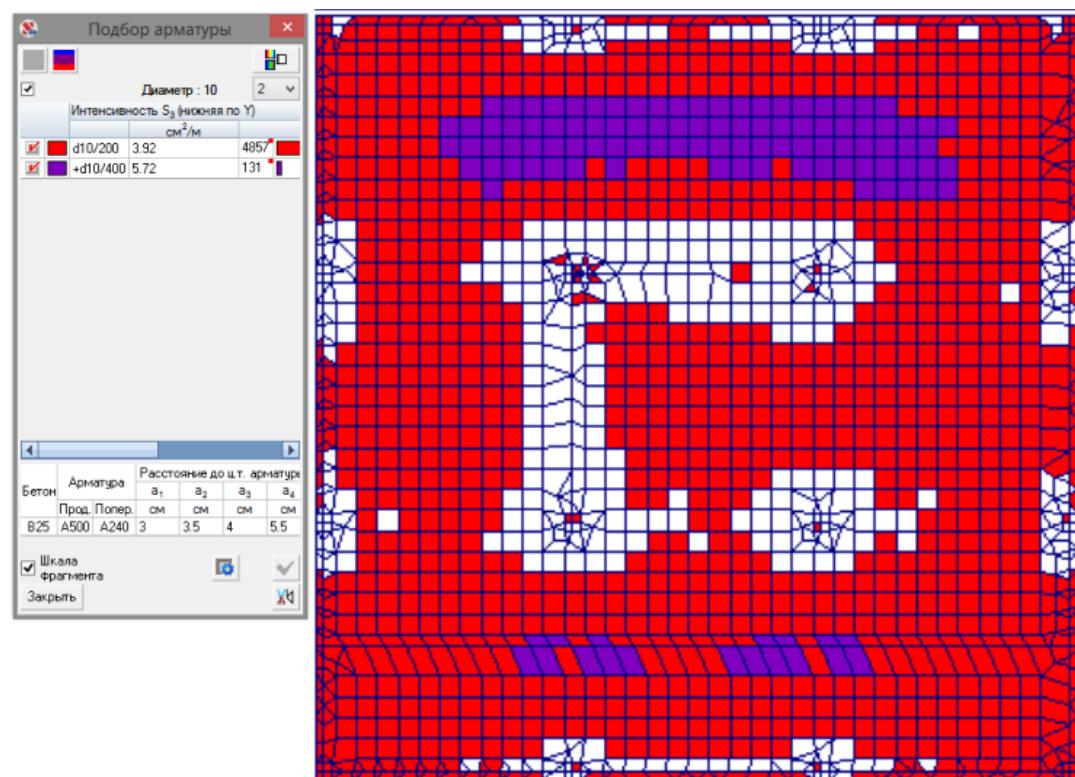


Рисунок 2.3 – Результат побора арматуры нижней сетки по направлению оси Y

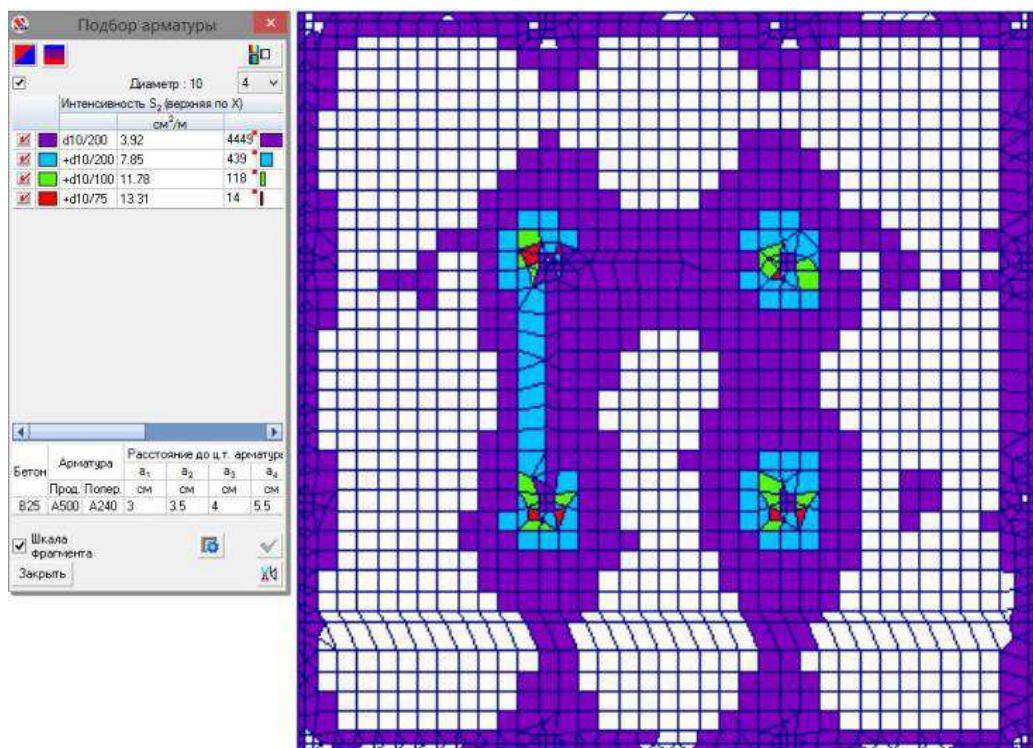


Рисунок 2.4 – Результат побора арматуры верхней сетки по направлению оси X

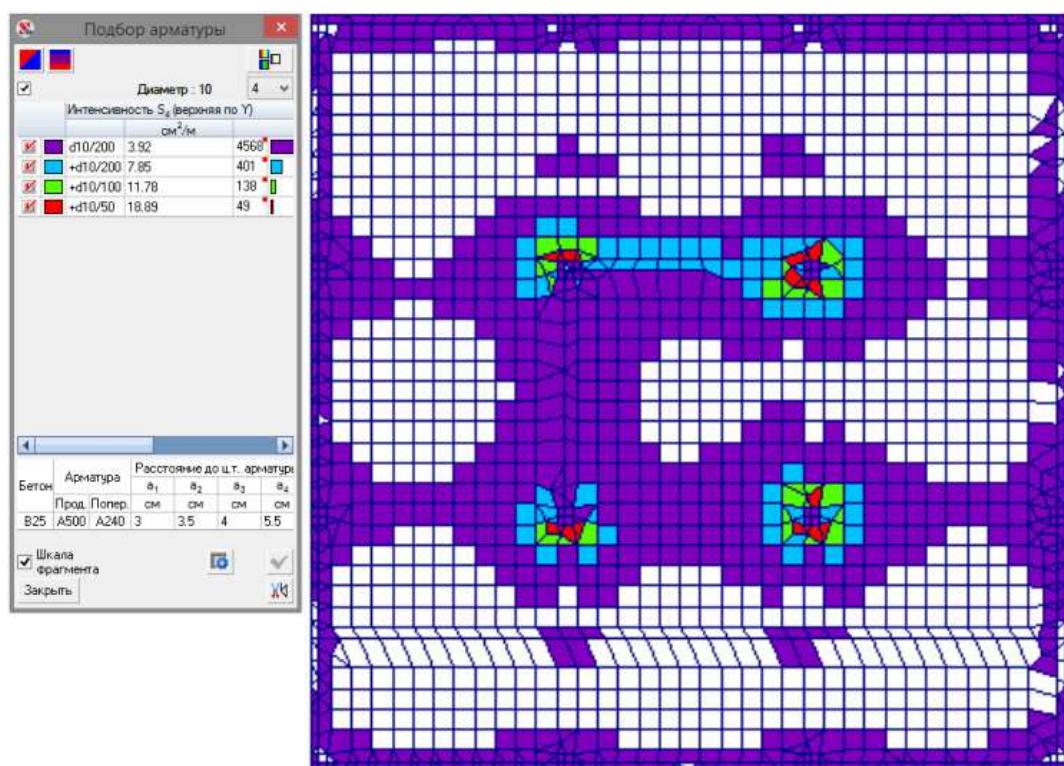


Рисунок 2.5 – Результат побора арматуры верхней сетки по направлению оси Y

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

- нижние сетки по оси X и Y выполнить из арматуры A500С диаметром 10 мм с шагом 200 мм с элементами усиления в междуопорных зонах из арматуры A500С диаметром 10 мм.;

- верхние сетки по оси X и Y выполнить из арматуры A500С диаметром 10 мм с шагом 200мм с элементами усиления в приопорных зонах из арматуры A500С диаметром 18 мм.

2.3.3 Расчет прогиба плиты

Расчет изгибающихся элементов по прогибам производят из условия

$$f \leq f_{ult} \quad (2.2)$$

где f – прогиб элемента от действия внешней нагрузки;

$f_{ult} = \frac{6}{200} = 0,03\text{м} = 3\text{ см}$ – значение предельно допустимого прогиба, по СП 20.13330.2016.

Для расчета плиты на максимальный прогиб воспользуемся программой SCAD (рисунок 2.6).

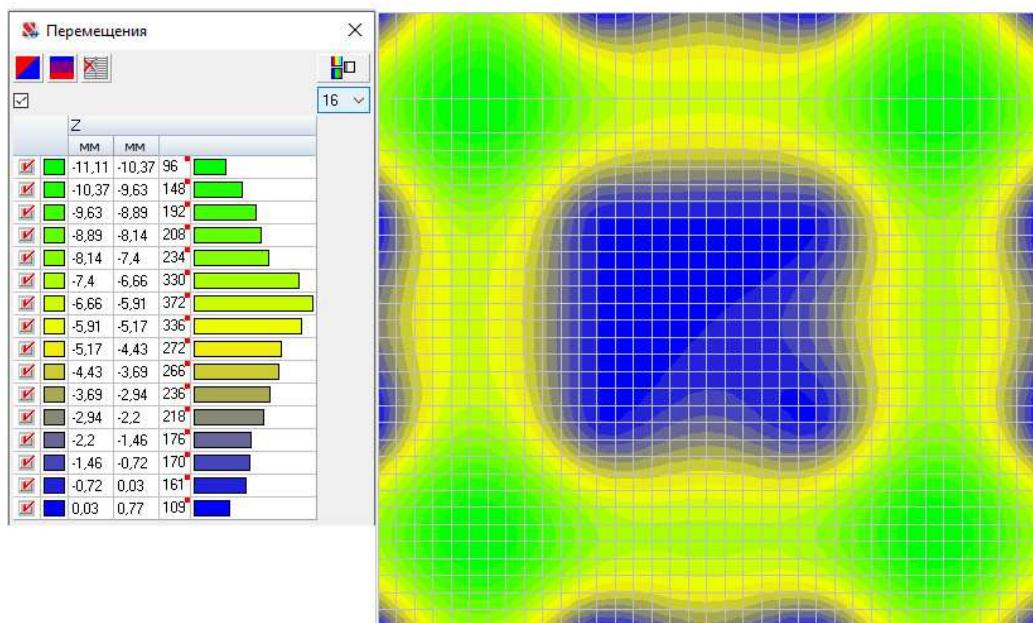


Рисунок 2.6 – Изополя перемещений по Z

Как мы видим по изополю перемещений максимальный прогиб составляет $f = 0,011\text{ м} = 1,1\text{ см}$.

$$f=1,1\text{ см} \leq f_{ult}=3\text{ см.}$$

Условие выполняется

2.4 Расчет монолитной колонны

2.4.1 Подбор арматуры монолитной колонны

Расчет монолитной колонны выполнен в программном комплексе SCAD Арбат по СП 63.13330.2018.

Коэффициент надежности по ответственности = 1,00

Длина элемента 11,1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7

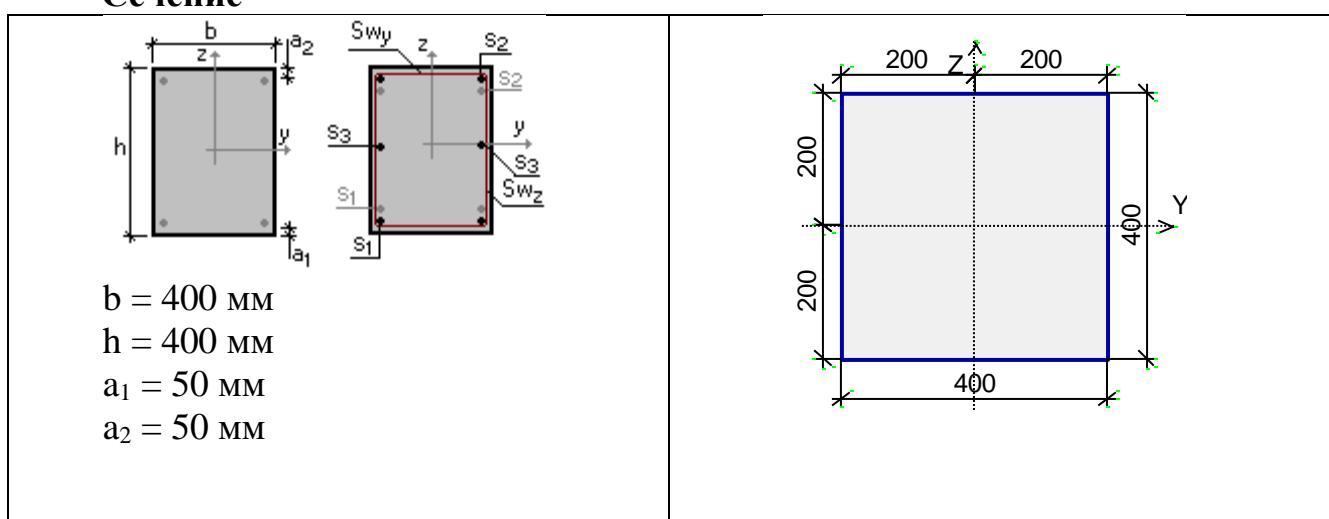
Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7

Случайный эксцентризитет по Z принят по СП 63.13330.2018

Случайный эксцентризитет по Y принят по СП 63.13330.2018

Конструкция статически определимая

Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: В25

Плотность бетона 24,525 кН/м³

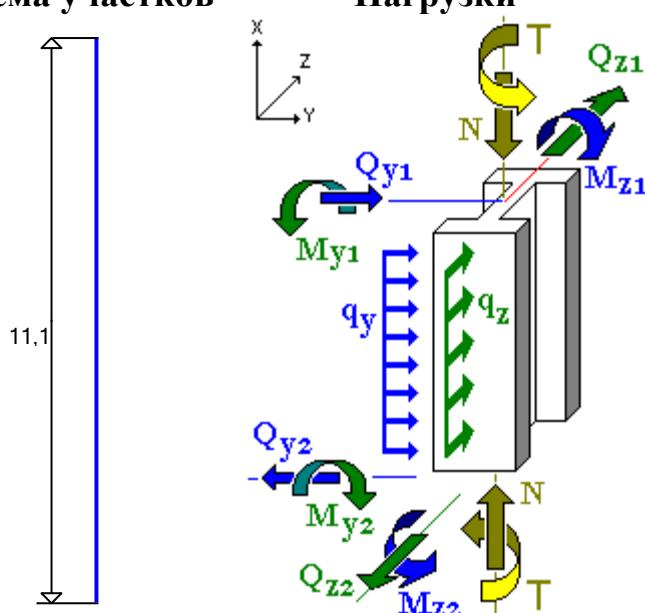
Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

Трещиностойкость

Отсутствие трещин

Схема участков



Загружение 1

Тип: постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1

Коэффициент длительной части: 1

N	1579,56 кН	T	0 кН*м
M_{y1}	0 кН*м	M_{z1}	0 кН*м
Q_{z1}	0 кН	Q_{y1}	0 кН
M_{y2}	0 кН*м	M_{z2}	0 кН*м
Q_{z2}	0 кН	Q_{y2}	0 кН
q_z	0 кН/м	q_y	0 кН/м

Результаты подбора арматуры

Участок	Тип	Несимметричное армирование				Симметричное армирование			
		AS ₁	AS ₂	AS ₃	AS ₄	%	AS ₁	AS ₃	
		см ²	см ²	см ²	см ²		см ²	см ²	
1	суммарная	3,273	6,286	3,155	3,155	1,584	6,059	6,059	1,731
	трещины								

2.4.2 Экспертиза колонны

Расчет выполнен по СП 63.13330.2018

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Длина элемента 11,1 м

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoY 0,7

Коэффициент расчетной длины в плоскости XoZ 0,7

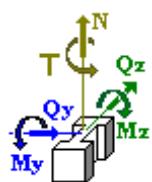
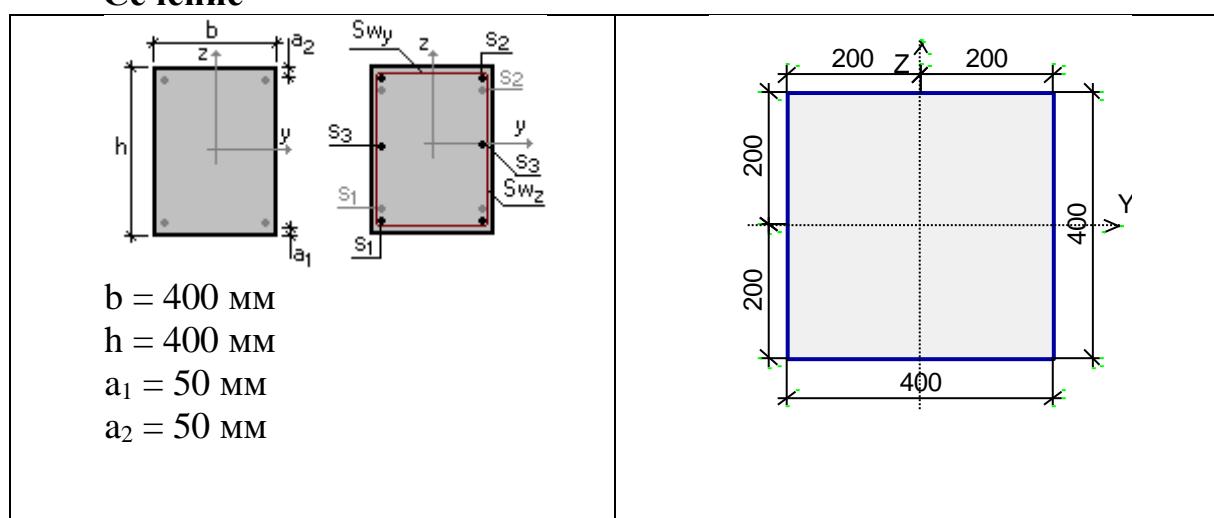
Случайный эксцентриситет по Z принят по СП 63.13330.2018

Случайный эксцентриситет по Y принят по СП 63.13330.2018

Конструкция статически определимая

Предельная гибкость - 120

Сечение



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

Плотность бетона 24,525 кН/м³

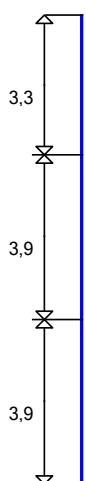
Коэффициенты условий работы бетона		
γ_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
γ_{b2}	учет характера разрушения	1
γ_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
γ_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Влажность воздуха окружающей среды - 40-75%

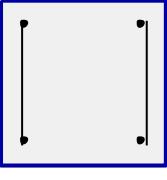
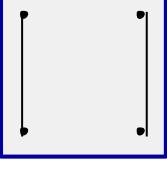
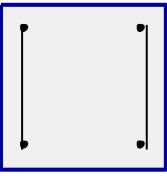
Трещиностойкость

Отсутствие трещин

Схема участков

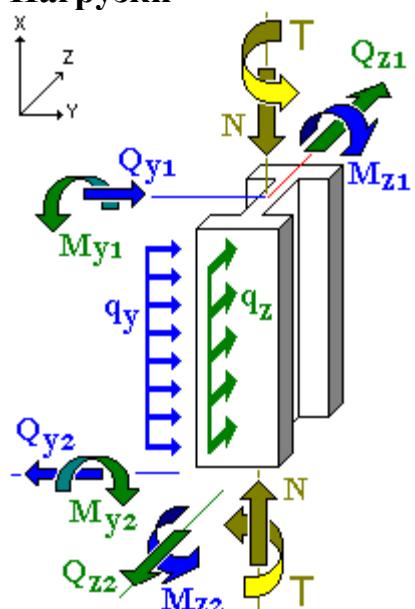


Заданное армирование

Участок	Длина (м)	Арматура	Сечение
1	3,9	$S_1 - 2\varnothing 20$ $S_2 - 2\varnothing 20$ Поперечная арматура вдоль оси Z $25\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 150 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $25\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 150 мм	
2	3,9	$S_1 - 2\varnothing 20$ $S_2 - 2\varnothing 20$ Поперечная арматура вдоль оси Z $25\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 150 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $25\varnothing 8$, шаг поперечной арматуры 150 мм	
3	3,3	$S_1 - 2\varnothing 20$ $S_2 - 2\varnothing 20$ Поперечная арматура вдоль оси Z $21\varnothing 8$, шаг поперечной	

		арматуры 150 мм Поперечная арматура вдоль оси Y $21\emptyset 8$, шаг поперечной арматуры 150 мм
--	--	--

Нагрузки



Загружение 1

Тип: постоянное

Коэффициент надежности по нагрузке: 1

Коэффициент длительной части: 1

N	1579,56 кН	T	0 кН*м
M _{y1}	0 кН*м	M _{z1}	0 кН*м
Q _{z1}	0 кН	Q _{y1}	0 кН
M _{y2}	0 кН*м	M _{z2}	0 кН*м
Q _{z2}	0 кН	Q _{y2}	0 кН
q _z	0 кН/м	q _y	0 кН/м

Результаты расчета			
Участок	Коэффициент использования	Проверка	Проверено по СНиП
1	0,579	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,949	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,787	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,01	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,65	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,561	Предельная гибкость в плоскости XoY	п. 10.2.2
	0,561	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п. 10.2.2
	0,579	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,949	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,787	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
2	0,01	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,65	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,561	Предельная гибкость в плоскости XoY	п. 10.2.2
	0,561	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п. 10.2.2
	0,579	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,949	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,787	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,01	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,65	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,561	Предельная гибкость в плоскости XoY	п. 10.2.2
3	0,561	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п. 10.2.2
	0,579	Прочность по предельной продольной силе сечения	п. 8.1.18
	0,949	Прочность по предельному моменту сечения	п.п. 8.1.8-8.1.14
	0,787	Деформации в сжатом бетоне	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,01	Деформации в растянутой арматуре	пп. 8.1.20-8.1.30
	0,65	Продольная сила при учете прогиба при гибкости $L_0/i > 14$	пп. 8.1.15, 7.1.11
	0,561	Предельная гибкость в плоскости XoY	п. 10.2.2
	0,561	Предельная гибкость в плоскости XoZ	п. 10.2.2

Армируем колонну продольной арматурой $4\varnothing 20$ А500С, поперечной арматурой $\varnothing 8$ А240 с шагом 150 мм.

3 Расчет и конструирование фундаментов

3.1 Исходные данные

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

Объект выпускной квалификационной работы: здание детского сада на 270 мест находится в Свердловском районе г. Красноярска.

В тектоническом отношении район г. Красноярска расположен в пределах Красноярской моноклинали западного крыла Кемчугской впадины.

В геоморфологическом отношении площадка проектируемого строительства расположена в границах I –ой (пойменной) правобережной террасы р. Енисей. Расстояние от береговой линии до участка проектируемого строительства составляет $\approx 220\text{м}$.

Поверхность площадки относительно ровная (отсыпана и спланирована), местами осложнена навалами грунта и посадками лиственных деревьев (клёнами).

Современные абсолютные отметки рельефа изменяются в пределах от 143.30 до 144.20м

Климат резко континентальный, с большой годовой ($34,7^{\circ}\text{C}$) и суточной ($8,4^{\circ} - 11,8^{\circ}\text{C}$) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатическая зона – 1, подрайон – 1В.

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

Особых природно-климатических условий нет, за исключением сейсмичности района строительства.

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

Инженерно-геологический разрез площадки изысканий с поверхности до глубины 13.5-14.5м представлен вскрытыми ниже слоя современных насыпных грунтов и почв, вскрыты четвертичные делювиальные и аллювиальные отложения, залегающие на толще коренных скальных известняков Жистыкской свиты венда (V_{gs}).

В разрезе грунтового основания площадки выделено 7 инженерно-геологических элементов (ИГЭ).

- ИГЭ–1 Супесь твердая, сильнопросадочная;
- ИГЭ–2 Суглинок твёрдый, сильнопросадочный;
- ИГЭ–3 Суглинок мягкопластичный, непросадочный;
- ИГЭ–4 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем от 10 до 20%, местами с включением валунов. Грунт насыщенный водой.
- ИГЭ–5 Песок гравелистый, средней плотности, насыщенный водой.
- ИГЭ–6 Известняк средней прочности, размягчаемый в воде.
- ИГЭ–7 Известняк средней прочности, неразмягчаемый в воде.

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

Уровень подземных вод вскрыт на глубине 5,9 м, что соответствует абсолютным отметкам. Мощность водоносного горизонта зависит от глубины залегания кровли скальных пород и колеблется в пределах от 2.6 до 4.8м.

Относительным водоупором подземных вод служат скальные известняки (ИГЭ-6; 7).

Данные о стационарных гидрологических наблюдениях за амплитудой колебания уровня грунтовых вод в данном районе, отсутствуют.

Водная среда по содержанию углекислоты слабоагрессивна к бетону марки W4.

По водородному показателю при коэффициенте фильтрации менее 0.1м/сут вода слабоагрессивна к бетону марки W4. По остальным показателям вода неагрессивна к бетонам и цементам всех марок (СП 28.13330.2017).

По содержанию хлоридов водная среда неагрессивна к арматуре из железобетона при постоянном погружении и слабоагрессивна при периодическом. По водородному показателю, сумме хлоридов и сульфатов вода обладает средней степенью агрессивности к конструкциям из металла (СП 28.13330.2017). Коррозионная активность подземных вод по отношению к алюминию – средняя, к свинцу - средняя (ГОСТ 9.602-2005).

3.1.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундаменты здания запроектированы с учетом указаний СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»:

Фундаменты свайные. Сваи сборные железобетонные по серии 1.011.1-10 вып.1. Длина свай – 8 м.

Свайные ростверки монолитные железобетонные высотой 600 мм из бетона класса B25 F150 W4.

Ростверк армирован арматурой класса A500C.

3.1.6 Оценка инженерно-геологических условий площадки строительства

Объект ВКР находится в свердловском районе г. Красноярска. Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1.

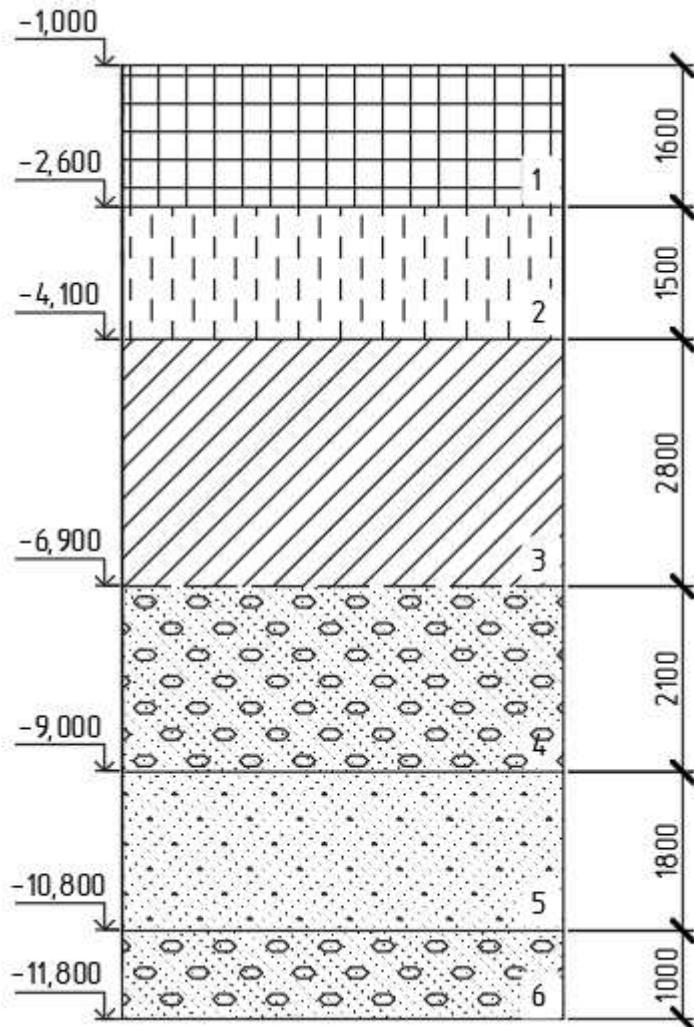


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка

Характеристики грунта основания представлены в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№	Наименование	h , м	Плотность, т/м ³			Удельный вес, кН/м ³		Влажность			e	S_r	I_L	c , кПа	φ , град	E , МПа	R_0 , кПа
			ρ	ρ_d	ρ_s	γ	γ_{sb}	W	W_L	W_p							
1	Насыпной грунт	1,6	1,5	–	–	15	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	Супесь твердая сильнопросадочная	1,5	1,52	1,35	2,7	15,2	–	0,124	0,25	0,185	1,00	0,34	< 0	22	19,3	7	250
3	Суглинок мягкопластичный непросадочный	2,8	1,87	1,48	2,7	18,7	–	0,264	0,300	0,199	0,83	0,84	0,65	17	14,6	5,5	150
4	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем насыщ. водой	2,1	2,18	1,93	2,7	–	12,1	0,132	–	–	0,4	1			36	50	600
5	Песок гравелистый средней плотности насыщ. водой	1,8	2,00	1,73	2,66	–	10,78	0,157	–	–	0,56	1		1	34	33	600
6	Галечниковый грунт с песчаным заполнителем насыщ. водой	1,0	2,18	1,93	2,7	–	12,1	0,132	–	–	0,4	1			36	50	600

3.1.7 Анализ грунтовых условий

Проводя анализ данных таблицы ..., следует сделать вывод:

- с поверхности сложен слабый насыпной грунт, мощностью 1,6 м;
- после насыпного грунта идет просадочный грунт – супесь, мощностью 1,5 м;
- подземные воды обнаружены на глубине 5,9 м.

Расчетная глубина сезонного промерзания вычисляется согласно формуле:

$$d_f = d_{fn} \cdot k_n, \quad (3.1)$$

где d_{fn} – нормативная глубина промерзания в г. Красноярск;

k_n – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, табл. 5.2 сп 22.13330.2016

Принимаем: $k_n = 0,7$; $d_{fn} = 2,1$ м

Подставляем значение в формулу (3.1) и получаем

$$d_f = d_{fn} \cdot k_n = 2,1 \cdot 0,7 = 1,47;$$

3.1.8 Сбор нагрузок на фундамент

Расчет ведем для фундаментов, расположенных на пересечении осей 8 и К, так как там самая загруженная колонна.

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016.

Сбор нагрузок от надземных элементов здания был произведен в пункте 2.2 настоящей пояснительной записки.

Нагрузки от собственного веса колонны представлены в таблице 3.2

Таблица 3.2 - Сбор нагрузок от собственного веса колонны

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН
1	2	3	4
Постоянная:			
1 Монолитная ж/б колонна 0,4 x 0,4; $\rho = 25$ кН/м ³ ; $h = 14$ м	56	1,1	61,6
Всего:	56		61,6

Сбор нагрузок производится согласно СП 20.13330.2016. Сбор нагрузок на 1 м² пола подвального помещения представлена в таблице 3.3.

Таблица 3.3 - Сбор нагрузок на 1 м² пола подвального помещения

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м ²
1	2	3	4
Постоянная:			
1 Бетон; $\rho = 24 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 20 \text{ мм}$	0,24	1,3	0,31
2 Цементно-песчаный раствор; $\rho = 18 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 60 \text{ мм}$	1,08	1,3	1,4
3 Монолитная ж/б плита $\rho = 2,5 \text{ кН/м}^3$; $\delta = 200 \text{ мм}$	5	1,1	5,5
Итого постоянная:	6,32		7,21
Временная:			
Полезная	2	1,2	2,4
Итого временная:	2		2,4
Всего:	8,32		9,61

Собираем нагрузки с грузовой площади колонны. Грузовая площадь колонны определяется по формуле

$$A_{gp} = a \cdot b, \quad (3.2)$$

где a, b – длина и ширина грузовой площади соответственно, м.

Принимаем: $a = 6 \text{ м}$; $b = 6 \text{ м}$.

Подставляем в формулу (3.2), получаем

$$A_{gp} = 6 \cdot 6 = 36 \text{ м}^2.$$

Нагрузка на фундаменты от всех конструкций:

$$P = (12,28 + 30,24 + 9,61) \cdot 36 + 61,6 = 1938,28 \text{ кН.}$$

3.2 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

3.2.1 Определение глубины заложения фундамента

Глубину заложения ростверка dr принимаем минимальной из конструктивных требований. Отметка пола подвала -2,700. Отметка верха ростверка – 2,950. Высоту ростверка принимаем $hp = 0,6 \text{ м}$. Отметка подошвы фундамента – 3,550 м.

Отметку верха сваи после забивки принимаем - 3,050 м. Отметка верха сваи после срубки – 3,500 м. Заделка сваи в ростверк происходит на 500 мм.

В качестве несущего слоя принимаем: галечниковый грунт с песчаным заполнителем (ИГЭ-4).

Длину свай принимаем 8 м. С80-30 по серии 1.011.1-10.1

Глубина погружения сваи от дна котлована – 7,450 м.

Сечение сваи принимаем 300x300 мм.

3.2.2 Определение несущей способности свай

Схема расположения забивной сваи в грунте представлена на рисунке 3.2.

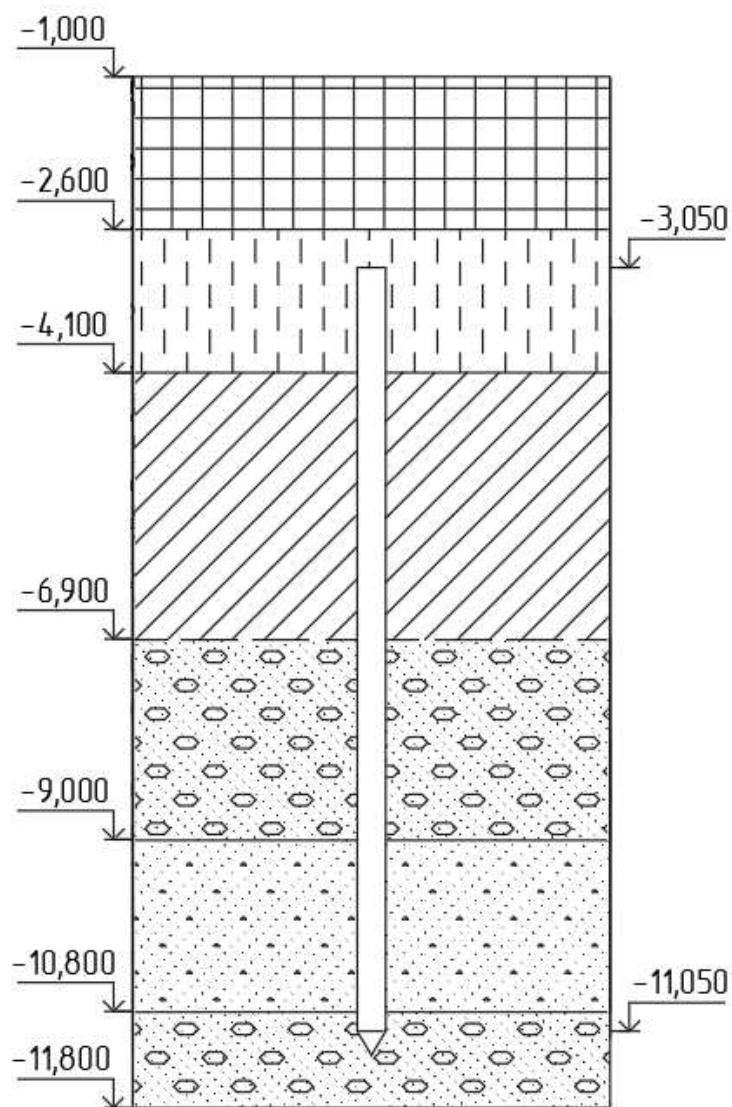


Рисунок 3.2 – Схема расположения забивной сваи в грунте

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

Несущая способность висячих свай определяется по формуле 3.3

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum(f_i \cdot h_i)), \quad (3.3)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

γ_{cR} – коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 4120 кПа, согласно табл. 7.2 СП 24.13330.2011;

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

$u = 1,2$ м – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта, кПа, принимаемое по табл. 7.3 СП 24.13330.2011;

h_i – толщина i –го слоя грунта, м.

$$F_d = 1(1 \cdot 4120 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 272,07) = 697,28 \text{ кН},$$

Данные для расчета несущей способности свай приведены на рисунке 3.3

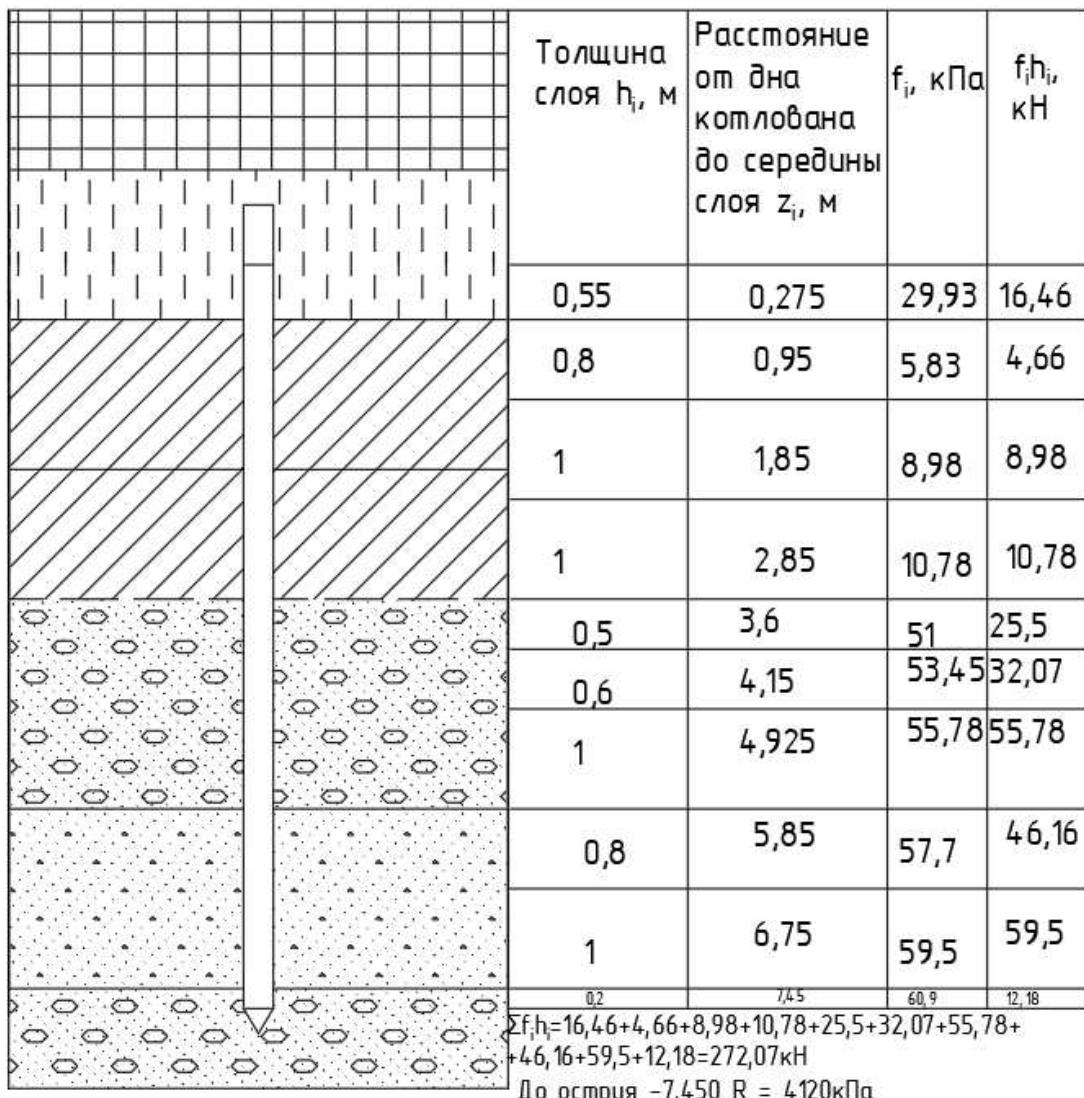


Рисунок 3.3 – Определение несущей способности забивной сваи

Чтобы определить допускаемую нагрузку на сваю, согласно расчету, необходимо несущую способность висячих свай разделить на коэффициент надежности сваи по нагрузке $\gamma_k = 1,4$:

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{697,28}{1,4} = 498,06$$

3.2.3 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Для определения необходимого количества свай в кусте ростверка необходимо учесть расчётную и допускаемую нагрузку. Количество свай в кусте определяем согласно формуле (3.4):

$$n = \frac{N_{max}}{\frac{F_d}{\gamma_k} - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{cb}}, \quad (3.4)$$

где γ_k – коэффициент надежности, принимаемый 1,4;

$d_p = 1,4$ – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{cp} = 20$ кН/м – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

g_{sv} – масса свай, принимаемая 1,83 т, по серии 1.011.1-10.1.

Количество свай:

$$n = \frac{1938,28}{\frac{697,28}{1,4} - 0,9 \cdot 2,95 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,83} = 4,56 \approx 5 \text{ свай.}$$

Принимаем 5 свай. Расстановку свай в кусте принимаем как показано на рисунке 1.4. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 150 мм, 1900x1900 мм.

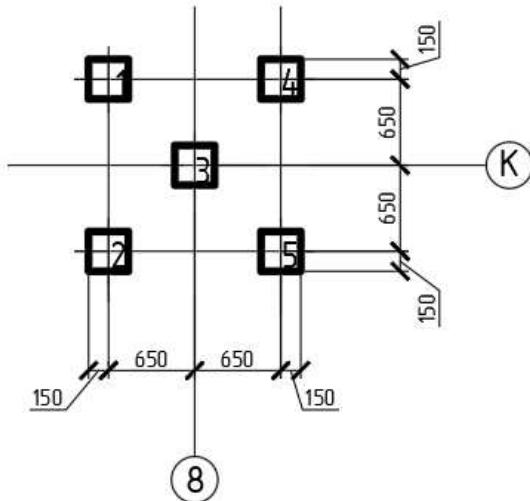


Рисунок 1.4 – Схема расположения свай в ростверке

3.2.4 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Приведенная нагрузка к подошве ростверка вычисляется согласно формуле (3.5)

$$N'_I = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n; \quad (3.5)$$

где $N_{max}=1938,28$ кН, суммарная нагрузка на фундамент (см. п. 3.1.8 данной пояснительной записи);

b_p и l_p – ширина и длина ростверка 1,9м;

$d_p \cdot \gamma_{cp}$ – то же, что и в формуле (3.4).

$$N'_I = 1938,28 + 1,9 \cdot 1,9 \cdot 2,95 \cdot 20 \cdot 1,1 = 2172,57 \text{ кН.}$$

3.2.5 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

Для проверки несущей способности свай, необходимо проверить выполнение следующих условий:

$$\begin{cases} N_{\text{cb}} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}; \\ N_{\text{cb}}^{\text{kp}} \leq \frac{1,2F_d}{\gamma_k}; \\ N_{\text{cb}}^{\text{kp}} \geq 0; \end{cases} \quad (3.6)$$

где $N_{\text{cb}}=N'_I/n$ – нагрузка на центральную сваю в кусте; $N'_I = 2172,57 \text{ кН}$ – приведенная нагрузка к подошве ростверка);

$N_{\text{cb}}^{\text{kp}}$ – нагрузка на сваю крайнего ряда.

Результаты расчета по формуле 3.6 сведем в таблицу 3.4

Таблица 3.4 – Нагрузки на сваи

№ Сваи в кусте	I Комбинация		Формула расчета правой части условия (3.5)	Значение, кН
		$N_{\text{cb}}, \text{кН}$		
1	2		3	4
1,2		434,51	$1,2F_d/\gamma_r$	597,67
3		434,51	F_d/γ_r	498,06
4,5		434,51	$1,2F_d/\gamma_r$	597,67

По данным таблицы, а также ввиду анализа условия (3.6) становится очевидно, что несущая способность свай обеспечена. Необходимое и достаточное количество свай – 5.

3.2.5 Конструирование ростверка свайного фундамента из забивных свай

Колонна монолитная железобетонная 400x400. Связь с ростверком происходит через арматурные стержни диаметром 22мм А500С. Размер основания подошвы ростверка 1900x1900 мм (рисунок 3.5). Высота ростверка 600 мм.

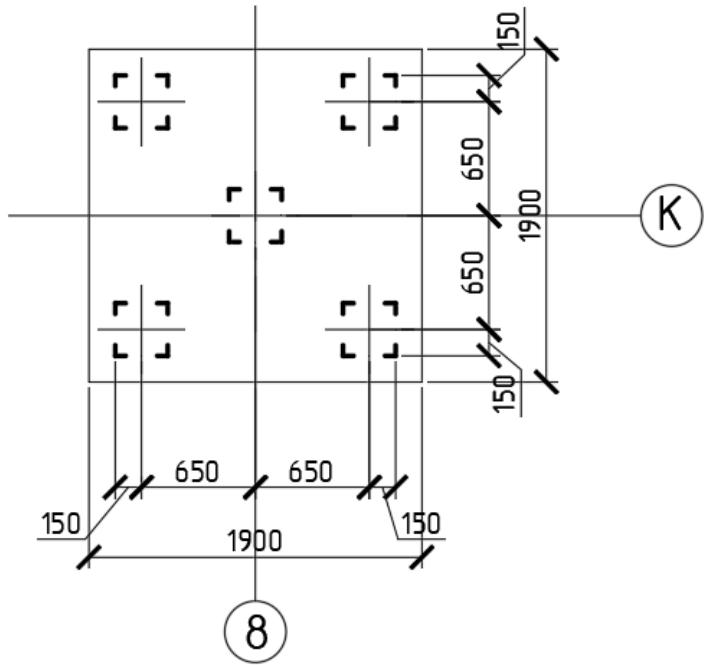


Рисунок 3.5 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.2.6 Расчет ростверка на продавливание колонной

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

Проверка производится из условия (3.7)

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_c + c_1) \right], \quad (3.7)$$

где F – расчетная продавливающая сила;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению;

h_{op} – рабочая высота сечения ростверка;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу силы N через стенки стакана;

c_1, c_2 – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания;

b_{cf}, l_{cf} – размеры сечения подколонника.

Расчетная продавливающая сила определяется по формуле

$$F = 2 \cdot (N_{cb}^5 + N_{cb}^4), \quad (3.8)$$

где N_{cb}^4, N_{cb}^5 – усилия в сваях от нагрузок N , приложенных к обрезу ростверка.

Коэффициент, учитывающий частичную передачу силы N через стенки стакана, определяется по формуле

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_{max}}, \quad (3.9)$$

где A_c – площадь боковой поверхности колонны в пределах её заделки в стакан.

Площадь боковой поверхности колонны в пределах её заделки в стакан определяется по формуле

$$A_c = 2 \cdot (b_{cf} + l_{cf}) \cdot d_c, \quad (3.10)$$

Принимаем для расчета продавливающую силу:

$$F = 2 \cdot (434,51 + 434,51) = 1738,04 \text{ кН.}$$

Класс бетона ростверка принимаем В25 с $R_{bt} = 1050$ кПа.

Рабочая высота сечения ростверка:

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

Коэффициент, учитывающий частичную передачу силы N через стенки стакана, определяется по формуле

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot 1050 \cdot 0}{1738,04} = 1.$$

Принимаем $\alpha = 1$, $c_1 = 0,5$ м, $c_2 = 0,5$ м.

Проверка условия продавливания:

$$F = 1738,04 < \frac{2 \cdot 1050 \cdot 0,55}{1} \left[\frac{0,55}{0,5} (0,4 + 0,5) + \frac{0,55}{0,5} (0,4 + 0,5) \right] = \\ 2286,9 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Бетон В25 прошел проверку.

3.2.7 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибаются, в сечениях возникают моменты, которые определяют, читая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формулам (3.11) и (3.12)

$$M_{xi} = N_{c\sigma i} \cdot x_i, \quad (3.11)$$

$$M_{yi} = N_{csei} \cdot y_i, \quad (3.12)$$

где N_{csei} – расчетная нагрузка на сваю, кН;

x_i, y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибающей консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (3.13)$$

где M_i – величина момента в сечении;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

h_{0i} – рабочая высота каждого сечения;

R_s – расчетное сопротивление арматуры.

Коэффициент α_m определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (3.14)$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;

Расчеты сводим в таблице 3.6.

Таблица 3.5 – Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечения	$b_i, \text{ м}$	Расстояние		Момент, кН*м	α_m	ξ	$h_{0i, \text{м}}$	$A_{si}, \text{ см}^2$
		$X_i, \text{ м}$	$Y_i, \text{ м}$					
		1	2					
1-1	1,9	0,3	358,6	0,0462	0,976	0,55	18,3	
1'-1'	1,9	0,3	358,6	0,0462	0,976	0,55	18,3	

Конструируем сетку С-1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С-1 имеет в обоих направлениях по 10 стержней. Диаметр арматуры в обоих направлениях принимаем по сортаменту. В направлении l – 10Ø16А500С с $A_s = 18,47 \text{ см}^2$, в направлении b – 10Ø16А500С с $A_s = 18,47 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем 1850 мм с каждой стороны.

3.2.8 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

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

Выбираем для забивки свай штанговый молот С-330.

Отношение массы ударной части молота m_4 к массе сваи m_2 должно быть не менее 1,25 (как для грунтов средней плотности). Так как $m_2 = 1,83$ т для кустового свайного фундамента, принимаем $m_4 = 2,5$ т. Отказ в конце забивки сваи определяется по формуле

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.15)$$

где E_d – энергия удара;

η – коэффициент, принимается равным 1500 кН/м;

A – площадь поперечного сечения сваи;

F_d – несущая способность сваи;

m_1 – полная масса молота;

m_2 – масса сваи;

m_3 – масса наголовника.

Отказ в конце забивки сваи:

$$S_a = \frac{22 \cdot 1500 \cdot 0,09}{697,28 \cdot (697,28 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{4,2 + 0,2 \cdot (1,83 + 0,2)}{4,2 + 1,83 + 0,2} = 0,0038 \text{ м} = 0,38 \text{ см.}$$

Отказ не находится в пределах 0,005–0,01 м, но $S_a > 0,2$ поэтому сваебойный молот (С-330) выбран верно.

3.2.9 Подсчет объемов и стоимости работ для фундамента на забивных сваях

Таблица 3.6 – Стоимость и трудоемкость возведения свайного фундамента на забивных сваях

№ расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел-ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
СЦМ–441–300	Стоимость свай	м ³	3,65	1809,2	6603,58	–	–
ФЕР 05–01–002–06	Забивка свай в грунт 2 гр.	м ³	3,65	490,3	1789,595	4,1	14,97
ФЕР 05–01–010–01	Срубка голов свай	шт	5	115,5	577,5	1,4	7
ФЕР 06–01–001–01	Устройство подготовки из бетона В 7,5	100 м ³	0,0044	6429,76	28,35	180	0,794
ФЕР 06–01–001–05	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,0217	18706,1	405,17	785,9	17,02
СЦМ–204–0025	Арматура ростверка	т	0,117	8134,9	951,78	–	–
Итого:						10355,99	39,78

3.3 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

3.3.1 Определение глубины заложения

Высоту ростверка принимаем $hp = 0,6$ м. Отметка подошвы фундамента – 3,550 м.

В качестве несущего слоя принимаем: галечниковый грунт с песчаным заполнителем (ИГЭ-4).

Длину свай принимаем 8 м.

Глубина погружения свай от дна котлована – 7,450 м.

Сечение свай принимаем диаметром 300 мм.

3.3.2 Определение несущей способности буронабивных свай

Несущая способность висячих свай определяется по формуле 3.16

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{RR} \cdot R \cdot A_h + u_h \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum (f_i \cdot h_i)), \quad (3.16)$$

где γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте;

γ_{RR} – коэффициент надежности по сопротивлению грунта под нижним концом сваи;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое 2786,49 кПа, согласно п.п. 7.2.7 СП 24.13330.2011;

$A_h = 0,07 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи;

$u_h = 1 \text{ м}$ – периметр поперечного сечения сваи;

γ_{cf} – коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

f_i – расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности сваи в пределах i –го слоя грунта, кПа, принимаемое по табл. 7.3 СП 24.13330.2011;

h_i – толщина i –го слоя грунта, м.

$$F_d = 1(1 \cdot 2786,49 \cdot 0,07 + 1,2 \cdot 1 \cdot 272,07) = 521,54 \text{ кН},$$

Данные для расчета несущей способности свай приведены на рисунке 3.6

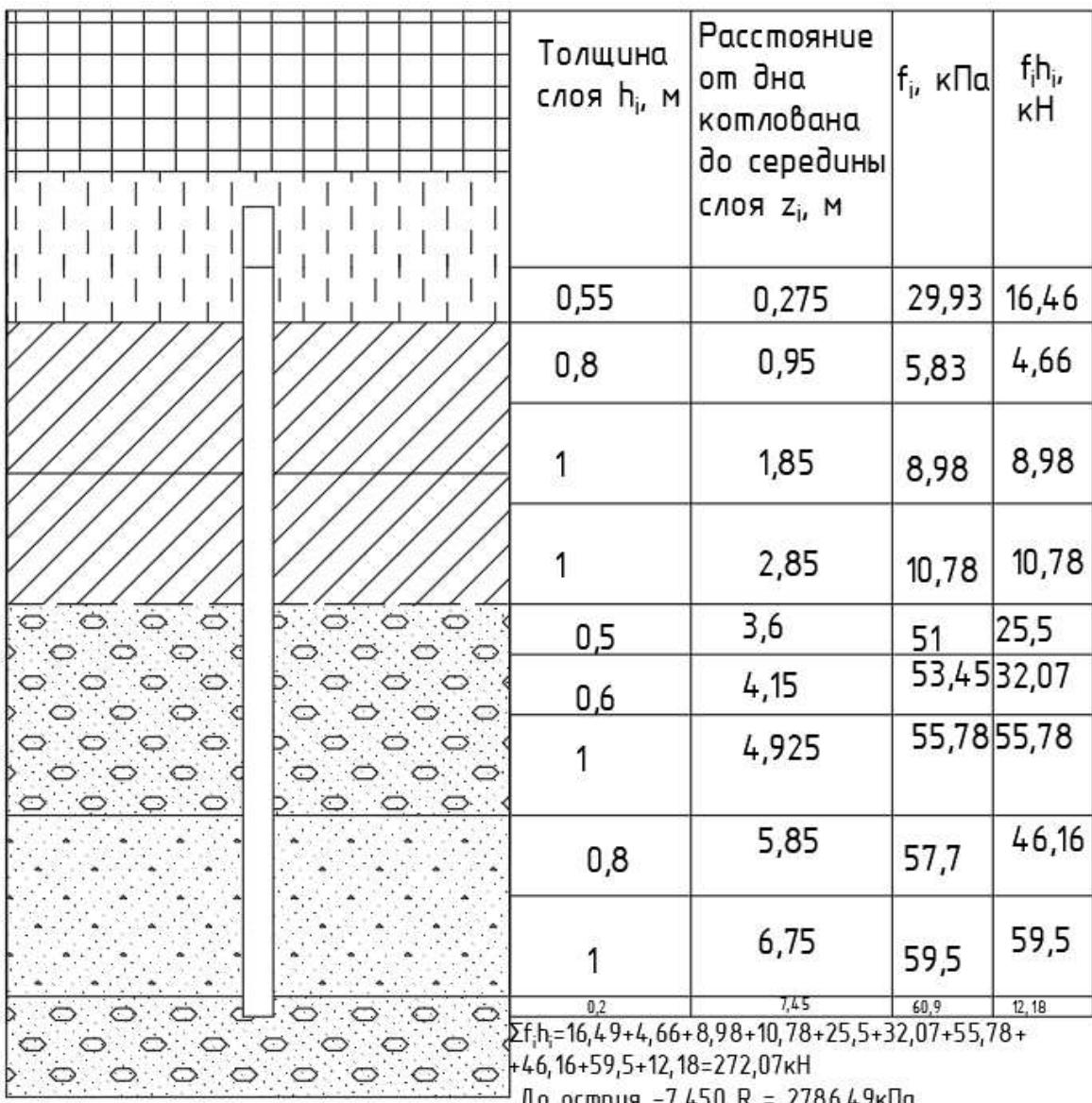


Рисунок 3.6 – Определение несущей способности буронабивной сваи

Чтобы определить допускаемую нагрузку на сваю, согласно расчету, необходимо несущую способность висячих свай разделить на коэффициент надежности сваи по нагрузке $\gamma_k = 1,4$;

$$\frac{F_d}{\gamma_k} = \frac{521,54}{1,4} = 372,53$$

3.3.3 Определение количества буронабивных свай и размещение их в фундаменте

Для определения необходимого количества свай в кусте ростверка необходимо учесть расчётную и допускаемую нагрузку. Количество свай в кусте определяем согласно формуле (3.17):

$$n = \frac{N_{max}}{\frac{F_d - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{cb}}{\gamma_k}}, \quad (3.17)$$

где γ_k – коэффициент надежности, принимаемый 1,4;

$d_p = 1,4$ – глубина заложения ростверка;

$\gamma_{cp} = 20$ кН/м – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

g_{cb} – масса свай.

Количество свай:

$$n = \frac{1938,28}{\frac{521,54}{1,4} - 0,9 \cdot 2,95 \cdot 20} = 6,07 \approx 7 \text{ свай.}$$

Принимаем 7 свай. Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние в свету между буронабивными сваями было не менее 1 м. Размеры ростверка в плане составят, учитывая свесы его за наружные грани свай 150 мм, 1700x3200 мм.

3.3.4 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Приведенная нагрузка к подошве ростверка вычисляется согласно формуле (3.18)

$$N'_I = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n; \quad (3.18)$$

где $N_{max}=1938,28$ кН, суммарная нагрузка на фундамент (см. п. 3.1.8 данной пояснительной записки);

b_p и l_p – ширина и длина ростверка 1,9м;

$d_p \cdot \gamma_{cp}$ – то же, что и в формуле (3.4).

$$N'_I = 1938,28 + 1,7 \cdot 3,2 \cdot 2,95 \cdot 20 \cdot 1,1 = 2291,34 \text{ кН.}$$

3.3.5 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

Для проверки несущей способности свай, необходимо проверить выполнение следующих условий:

$$\begin{cases} N_{cb} \leq \frac{F_d}{\gamma_k}; \\ N_{cb}^{kp} \leq \frac{1,2 F_d}{\gamma_k}; \\ N_{cb}^{kp} \geq 0; \end{cases} \quad (3.19)$$

где $N_{\text{св}} = N'_I / n$ – нагрузка на центральную сваю в кусте; $N'_I = 2291,34 \text{ кН}$ – приведенная нагрузка к подошве ростверка);
 $N_{\text{св}}^{\text{kp}}$ – нагрузка на сваю крайнего ряда.

Результаты расчета по формуле 3.19 сведем в таблицу 3.7

Таблица 3.7 – Нагрузки на сваи

№ Сваи в кусте	I Комбинация	Формула расчета правой части условия (3.19)	Значение, кН
	$N_{\text{св}}, \text{кН}$		
1	2	3	4
1,2	327,33	$1,2F_d/\gamma_r$	372,53
3,4,5	327,33	F_d/γ_r	447,04
6,7	327,33	$1,2F_d/\gamma_r$	372,53

По данным таблицы, а также ввиду анализа условия (3.19) становится очевидно, что несущая способность свай обеспечена. Необходимое и достаточное количество свай – 7.

3.3.6 Конструирование ростверка свайного фундамента из буронабивных свай

Колонна монолитная железобетонная 400x400. Связи с ростверком проходит через арматурные стержни диаметром 22мм А500С. Размер основания подошвы ростверка 1700x3200 мм (рисунок 1.5). Высота ростверка 600 мм.

3.3.7 Расчет ростверка на продавливание колонной

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

Проверка производится из условия (3.20)

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_c + c_1) \right], \quad (3.20)$$

где F – расчетная продавливающая сила;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению;

h_{op} – рабочая высота сечения ростверка;

α – коэффициент, учитывающий частичную передачу силы N через стенки стакана;

c_1, c_2 – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания;

b_{cf}, l_{cf} – размеры сечения подколонника.

Расчетная продавливающая сила определяется по формуле

$$F = 2 \cdot (N_{cb}^2 + N_{cb}^5 + N_{cb}^7), \quad (3.21)$$

где $N_{cb}^4, N_{cb}^5, N_{cb}^7$ – усилия в сваях от нагрузок N , приложенных к обрезу ростверка.

Коэффициент, учитывающий частичную передачу силы N через стенки стакана, определяется по формуле

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_{max}}, \quad (3.22)$$

где A_c – площадь боковой поверхности колонны в пределах её заделки в стакан.

Площадь боковой поверхности колонны в пределах её заделки в стакан определяется по формуле

$$A_c = 2 \cdot (b_{cf} + l_{cf}) \cdot d_c, \quad (3.23)$$

Принимаем для расчета продавливающую силу:

$$F = 2 \cdot (327,33 + 327,33 + 327,33) = 1963,9 \text{ кН.}$$

Класс бетона ростверка принимаем В25 с $R_{bt} = 1050$ кПа.

Рабочая высота сечения ростверка:

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

Коэффициент, учитывающий частичную передачу силы N через стенки стакана, определяется по формуле

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot 1050 \cdot 0}{1738,04} = 1.$$

Принимаем $\alpha = 1$, $c_1 = 0,55 \text{ м}$, $c_2 = 0,25 \text{ м}$.

Проверка условия продавливания:

$$F = 1963,9 < \frac{2 \cdot 1050 \cdot 0,55}{1} \left[\frac{0,55}{0,55} (0,4 + 0,25) + \frac{0,55}{0,25} (0,4 + 0,55) \right] = 3164,7 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Бетон В25 прошел проверку.

3.3.8 Расчет и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибаются, в сечениях возникают моменты, которые определяют, читая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формулам (3.24) и (3.25)

$$M_{xi} = N_{cvi} \cdot x_i, \quad (3.24)$$

$$M_{yi} = N_{cvi} \cdot y_i, \quad (3.25)$$

где N_{cvi} – расчетная нагрузка на сваю, кН;

x_i, y_i – расстояние от центра каждой сваи в пределах изгибающей консоли до рассматриваемого сечения.

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi \cdot h_{0i} \cdot R_s}, \quad (3.26)$$

где M_i – величина момента в сечении;

ξ – коэффициент, зависящий от α_m ;

h_{0i} – рабочая высота каждого сечения;

R_s – расчетное сопротивление арматуры.

Коэффициент α_m определяется по формуле

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i \cdot h_{0i}^2 \cdot R_b}, \quad (3.27)$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения;

Расчеты сводим в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечения	$b_i, \text{ м}$	Расстояние		Момент, кН*м	α_m	ξ	$h_{0i, \text{м}}$	$A_{si}, \text{ см}^2$
		$X_i, \text{ м}$	$Y_i, \text{ м}$					
		1	2					
1-1	1,7	0,95		310,9635	0,0576	0,97	0,55	12,95
1'-1'	3,2	0,3		196,398	0,0193	0,976	0,55	8,02

Конструируем сетку С–1. Шаг арматуры в обоих направлениях принимаем 200 мм, т. е. сетка С–1 имеет 16 и 9 стержней. Диаметр арматуры в обоих направлениях принимаем по сортаменту. В направлении l – 16Ø12A500C с $A_s = 18,1 \text{ см}^2$, в направлении b – 9Ø12A500C с $A_s = 10,18 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем 3150 и 1650 мм с каждой стороны.

3.3.9 Подсчет объемов и стоимости работ для фундамента на буронабивных сваях

Объёмы, а также стоимости работ для устройства фундамента на буронабивных сваях представлены в таблицу 3.9

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

№ расценок	Наименование работ и затрат	Ед. изм.	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел–ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
1	2	3	4	5	6	7	8
ФЕР 05-01-028-01	Устройство буронабивных свай	м ³	3,96	2406,3	9528,94	11,2	44,35
-	Арматура свай	т	0,4	8134,6	3253,84	-	-
-	Цементный раствор	т	3,36	44,74	150,33	-	-
ФЕР 06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В 7,5	100 м ³	0,0065	6429,76	41,79	180	1,17
ФЕР 06-01-001-05	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,033	18706,1	617,3	785,9	25,93
СЦМ–204–0025	Арматура ростверка	т	0,11	8134,9	894,84	—	—
				Итого:	14487,04		71,45

3.4 Сравнение забивной и буронабивной сваи

Сравнение двух фундаментов представлено в таблице 3.10

Таблица 3.10 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент на забивных сваях	Свайный фундамент на буронабивных сваях
Стоимость, об.ед.	10355,99	14487,04
Трудоемкость, чел-час	39,78	71,45

В результате сравнения устройства фундамента на забивных сваях и буронабивных наиболее выгодным и менее трудоемким является в фундамент на забивных сваях.

Принимаются сваи С80-30 сечением 300x300 мм.

Ростверк принимается 1900x1900

Армирование ростверка:

– низ и верх ростверка армируется сеткой из поперечной арматуры \varnothing 16 с шагом 200 мм и продольной \varnothing 16 с шагом 200 мм;

– стенки ростверка армируются сеткой из арматуры \varnothing 10 с шагом 200 мм по периметру ростверка.

4 Технология строительного производства

4.1 Условия осуществления строительного производства

4.1.1 Природно-климатические характеристики

Площадка под строительство находится в Свердловском районе г. Красноярска.

Участок расположен в 1В климатическом районе.

Климат резко континентальный, характеризуется резкими перепадами температур, как в течение суток, так и в течение года, а также продолжительной холодной зимой и коротким жарким летом.

Данный район строительства характеризуется следующими природно-климатическими данными:

- Абсолютная максимальная температура воздуха - 38°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца - 25,1°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Абсолютная минимальная температура воздуха – минус 53°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98 - -41°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98 - -37°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92 - -39°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 - -37°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 0°C - 169 суток [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Продолжительность периода со среднесуточной температурой ниже 10°C - 252 суток [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 0°C - -10,7°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Среднегодовая температура со среднесуточной температурой ниже 10°C - -5,5°C [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];

- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее холодного месяца – 72% [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца – 54% [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Количество осадков за апрель-октябрь – 374 мм [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Суточный минимум – 97 мм [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Преобладающее направление ветров декабрь-февраль – юго-западное [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Климатический район для строительства IV [СП 131.13330.2018* «Строительная климатология»];
- Расчетное значение веса снегового покрова на 1м² горизонтальной поверхности земли равно 1,8 кПа – III снежной район [СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»];
- Нормативное ветровое давление- 0,38 кПа, III ветровой район [СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»];
- Сейсмичность района 7 баллов [СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах»].

4.1.2 Продолжительность строительства

Согласно СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», часть II раздел 4 «Детские дошкольные учреждения», для монолитного детского сада на 190 мест, 8 групп, строительным объемом 7500 м³ общая продолжительность равна 8 месяцев. Методом экстраполяции определена общая продолжительность строительства для детского сада на 270 мест, с учетом фактического объема 19232,4 м³ и коэффициента сейсмичности, равная 12 месяцев.

4.1.3 Обеспечение строительными материалами и транспортная инфраструктура

Обеспечение строительства необходимыми строительными материалами, изделиями и конструкциями будет осуществляться с производственной базы.

Обеспечение строительства местными строительными материалами: песчаным грунтом, гравийно-песчаной смесью производится из существующего карьера.

Основной подъезд к детскому дошкольному общеобразовательному учреждению планируется с местного проезда жилого квартала с северной стороны участка и с южной стороны с внутриквартального проезда.

Круговой проезд на территории детского дошкольного общеобразовательного учреждения имеет ширину – 3,5 м и выполняется из двухслойного асфальтобетона на основании из щебня. Проезд для пожарных автомобилей выполнен на расстоянии 5 м от стен проектируемого здания.

Во избежание въезда автотранспорта на тротуары и площадки, последние отделяются от проезжей части бортовым бетонным камнем БР 100.30.15. Проезды устраиваются с уклонами для стока и отвода атмосферных вод.

Доставка строительных материалов осуществляется автомобильным транспортом общего назначения, специализированными прицепами. Все материалы и изделия поставляются на строительную площадку в соответствии с графиком поставки

4.1.4 Источники обеспечения строительной площадки водой электроэнергией и другими ресурсами

Так как здание строиться в городской черте, обеспечение всеми ресурсами будет производиться от городских сетей, путем строительства временных линий.

4.1.5 Состав участников строительства

Заказчик- МКУ «УКС», в лице исполняющего обязанности руководителя Насанова М.М., действующего на основании Устава.

Генеральный проектировщик – ООО «Монолитстрой», в лице главного инженера проекта Хмелев А.А., действующего на основании Устава.

Генеральный подрядчик- АО «Гражданпроект», в лице начальника участка Михайленко О.А., действующего на основании Устава.

4.1.6 Потребность строительства во временных зданиях и сооружениях

Нормативные показатели площади временных зданий на одного человека приняты по п. 4.14.4 МДС 12-46.2008. Для организации питания рабочих используются заведения общественного питания, расположенные за пределами строительной площадки. Инвентарных помещений под столовую на строительной площадке не предусмотрено. Для гардеробной и сушильной

используется одно инвентарное здание, расположенное на строительной площадке. Расчет требуемых площадей временных зданий представлен в таблице 4.1

Таблица 4.1- Требуемые площади временных зданий

Наименование помещения	Назначение	Нормативный Показатель Площади на одного человека, м ²	Расчетное количество, чел	Потребное кол-во, м ²
1	2	3	4	5
Прорабская	Размещение Административно-технического персонала	4	4	16
Гардеробная	Переодевание и хранение уличной одежды	0,7	22	25
Умывальная		0,2	22	6
Сушильная	Сушка одежды	0,2	22	6
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	(0,7xnx0,1)x0,7	22	2,275

4.2 Работы подготовительного периода

1 Оградить площадку производства работ в соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78 с хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

2 Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком.

3 Выполнить устройство временного проезда из щебня (с учетом существующего рельефа).

4 Вывесить схему движения транспортных средств их разворотов и места разгрузки, также план пожарной безопасности и аншлаг.

5 Обозначить места проходов на рабочие места.

6 Подготовить площадку для складирования строительных материалов и конструкций.

7 Выполнить водоотвод на территории производства работ.

8 Устроить освещение территории производства работ. Для освещения использовать переносные прожекторы

9 В качестве временных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, санитарно-бытового назначения использовать инвентарные здания.

10 Обеспечить строительную площадку противопожарным, инвентарём, освещением и средствами сигнализации.

11 На въезде установить стенд с планом пожаротушения и указатель пожарных гидрантов.

12 Оборудовать площадку строительства, место выполнения огневых работ и бытовые помещения первичными средствами пожаротушения.

13 В соответствии с Федеральными нормами и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения" на объекте строительства должны быть назначены ответственные лица, установлен порядок периодических осмотров, технического обслуживания и ремонтов, обеспечивающих содержание кранов, грузозахватных приспособлений и тары в исправном состоянии.

14 Смонтировать установки отчистки и мойки колес при выездах со стройплощадки.

15 Для крановщиков необходимо разместить знаки, ограничивающие вылет и поворот стрелы. Принудительно уменьшать вылет и угол поворота стрелы, оптимизировать работу крана, для уменьшения опасной зоны.

17 Произвести устройство наружных сетей водоснабжения © установкой пожарных гидрантов.

4.3 Технологическая карта

4.3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного перекрытия детского сада на 270 мест.

Технологическая карта предназначена для нового строительства.

Данную карту следует применять для монтажа монолитных перекрытий на отметках -0,250, +3,650, +7,550, +10,850

4.3.2 Организация и технология выполнения работ

Возведение монолитной плиты центра производить с помощью гусеничного крана СКГЗ0БС, устанавливаемых возле здания (см. стройгенплан).

Краны работают с условным ограничением вылета стрелы, как показано на стройгенплане.

До начала строительно-монтажных работ установить на территории стройплощадки знаки границ опасных зон и обозначить линии ограничения действий крана.

Монолитные железобетонные работы по возведению перекрытия здания осуществляются в соответствии с рабочими чертежами и проектом производства работ.

Сперва происходит установка элементов инвентарной мелкощитовой опалубки, монтаж армокаркасов, подача бетона в конструкцию – выполняются при помощи бетононасоса БН-25Д.

Бетон доставляется на стройплощадку автобетоносмесителями КАМАЗ 581462. Укладка бетона в конструкцию производится непрерывно, работы организованы в две смены. Распределение бетонной смеси должно производиться горизонтальными слоями одинаковой толщины 20 см, укладываемыми в одном направлении.

Уплотнение бетонной смеси производится глубинными вибраторами с гибким валом ИВ-116.

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

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

- подготовительном;
- бетонирования (транспортировка и укладка бетонной смеси);
- выдерживания бетона и распалубливания конструкций

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствия требованиям ГОСТ;
- подготовленность машин, механизмов и оборудования к производству бетонных работ;
- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями перекачивания бетононасосом;
- результаты испытаний контрольных образцов бетона.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси путем проверки ее подвижности;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- толщину укладываемых слоев;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение установленного порядка бетонирования;

- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

В процессе выдерживания бетона и распалубливания конструкции необходимо контролировать:

- температурно-влажностной режим;
- предотвращение температурно-усадочных деформаций и образования трещин;
- предотвращение твердеющего бетона от ударов и механических воздействий;
- предохранение от потерь влаги и попадания атмосферных осадков.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

4.3.3 Расчет объемов работ

Таблица 4.2 - Ведомость объемов работ на устройство монолитного перекрытия

№ п/п	Наименование работы, эскиз	Единица измере- ния	Коли- чество	Объем работ		
				Материал	На ед. измерения	На здание
11	Устройство перекрытия безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6м	100м ³	10,05	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350), м ³ Горячекатанная арматурная сталь класса А500С, диаметром: 10 мм Горячекатанная арматурная сталь класса А500С, диаметром: 16, 18 мм	101,5 7,91 1,89	1020 79,54 19

4.3.4 Составление калькуляции трудовых затрат и машинного времени

Таблица 4.3- Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

Обоснование (ЕНИР и др. нормативные документы)	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу измерения		На объем работ	
		Ед. изм.	Кол-во		Норма времени рабочих, чел-ч	Норма времени машинн. маш-час	Затраты труда рабочих, чел-час	Затраты времени машин, маш-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
E1-5	Погрузка или выгрузка материалов (грузов) стреловыми самоходными кранами грузоподъемностью до 25 т	100 т	26,55	Такелажник 2р-2	2,6	1,3	69,03	34,515
				Машинист 6р-1				
E4-1-34	Установка и разборка деревянной и деревометаллической опалубки	м2	5025	Плотник 4р-1, 2р-1	0,22		1105,5	
E4-1-46	Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1т	98,54	Арматурщик 4р-1, 2р-1	14		1379,56	
E4-1-49	Укладка бетонной смеси в конструкции	м3	1020	Бетонщик 4р-1, 2р-1	0,57		581,4	
Итого							3135,49	

4.3.5 Ведомость необходимых машин, инструментов, механизмов

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений .

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Перечень основного необходимого оборудования, машин и механизмов, и инструментов для производства монтажных работ приведен в таблицах 4.4-4.5.

Таблица 4.4 - Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Транспортировка материалов	Автосамосвал КАМАЗ-65115 Автобетоносмеситель СБ-92		3 3
Выгрузка и подача материалов	Кран гусеничный СКГ 30 БС	Lc=20-30м, Lk=9,5-20м, Mm=13м, Hk=27м	1
Уплотнение бетона	Вибратор глубинный ИВ-116 Виброрейка ср-131		4 4
Бетонирование	Автобетононасос СБ126		1
Заглаживание поверхностей	Машинка для заглаживания бетонных поверхностей		1

Таблица 4.5- Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование материалов и изделий, ГОСТ, ТУ	Ед. измер.	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Бетонирование	Бетон класса В25	100м ³		10,05
Опалубочные работы	Укрупненная панель опалубки	1м ²		5025
Опалубочные работы	Стойки	шт.		257
Опалубочные работы	Подпорки	шт.		257
Армирование конструкций	Арматурные сетки и каркасы	1т		98,54

5 Организация строительного производства

5.1 Объектный строительный генеральный план. Область применения

Строительный генеральный план разработан на основной период строительства детского сада на 270 мест в Свердловском районе г. Красноярска.

5.2 Выбор грузоподъемных механизмов

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является поддон с кирпичами – 1,5 т.

Монтажная масса

$$M_M = M_{\Theta} + M_{\Gamma} = 1,5 + 0,087 = 1,587 \text{ т}, \quad (5.1)$$

где M_{Γ} – масса грузозахватного устройства, строп 4СК-3,2;
 M_{Θ} – масса наиболее тяжелого элемента, т.

$$H_K = h_0 + h_3 + h_{\Theta} + h_{\Gamma} = 14,45 + 0,5 + 1,5 + 1,8 = 18,25 \text{ м}, \quad (5.2)$$

где h_0 – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, $h_0 = 14,45$ м;

h_3 – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными элементами и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным $h_3 = 0,5$ м;

h_{Θ} – высота элемента в положении подъема, $h_{\Theta} = 1,5$ м;

h_{Γ} – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), $h_{\Gamma} = 1,8$ м;

Минимальное требуемое расстояние от уровня стоянки крана до верха стрельы:

$$H_C = H_K + h_{\Pi} \quad (5.3)$$

где h_{Π} – размер грузового полиспаста в стянутом состоянии, м.

$$H_C = 18,25 + 2 = 20,25 \text{ м.}$$

Монтажный вылет крюка:

$$L_K = \frac{(b+b_1+b_2)*(H_C-h_{ш})}{h_r+h_n} + b_3, \quad (5.4)$$

где b - минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом, 0,5 м;

b_1 - расстояние от центра тяжести элемента до края элемента, приближенного к стреле, м;

b_2 - половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента, м;

$h_{ш}$ - расстояние от уровня стоянки крана до оси поворота (пяты) стрелы, м;

b_3 - расстояние от оси вращения крана до оси поворота стрелы, м.

$$L_K = \frac{(0,5+0,5+0,5)*(20,25-2)}{1,8+2} + 2 = 9,2 \text{ м};$$

Наименьшая длина стрелы самоходного стрелового крана

$$L_C = \sqrt{(L_K - b_3)^2 + (H_C - h_{ш})^2} \quad (5.5)$$

$$L_C = \sqrt{(9,2 - 2)^2 + (20,25 - 2)^2} = 19,62 \text{ м.}$$

По полученным характеристикам по каталогу кранов выбираем кран монтажный гусеничный СКГ-30 с следующими техническими характеристиками:

- максимальная грузоподъемность $M_M = 13 \text{ т}$;
- длины стрелы: основная $L_C = 20 \text{ м}$; максимальная $L_C = 30 \text{ м}$;
- максимальная высота подъема $H_K = 27 \text{ м}$;
- максимальный вылет $l_K = 24,5 \text{ м}$;
- минимальный вылет $l_K = 9,5 \text{ м}$.

Расчет для выбора крана произведен в разделе № 4 пояснительной записки по наиболее тяжелому элементу.

5.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Поперечная привязка крановых путей к зданию

Поперечную привязку определяем по формуле:

$$B = R_{\text{пов}} + l_{\text{без}}, \quad (5.6)$$

где $R_{\text{пов}}$ – радиус, описываемый хвостовой частью поворотной платформы крана (принимается по паспортным данным);

$l_{\text{без}}$ – минимальное допустимое расстояние от хвостовой части поворотной платформы крана до наиболее выступающей части здания. Для башенных кранов, если выступающая часть здания находится на высоте до 2 м, то $l_{\text{без}} \geq 0,7$ м.

$$B = 4 + 0,7 = 4,7 \text{ м.}$$

5.4 Определение зон действий грузоподъемных механизмов

1. Монтажная зона. Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле.

$$R_{\text{мз}} = L_r + x = 1 + 4 = 5 \text{ м}, \quad (5.7)$$

где L_r – наибольший габарит временно закрепленного элемента, $L_r = 5$ м;

x – расстояние отлета при падении временно закрепленного элемента со здания, $x = 4$ м.

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

$$R_{\text{зок}} = R_{\text{p.max}} = L_k = 20 \text{ м.} \quad (5.8)$$

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

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{p.max}} + 0,5 \cdot B_2 + l_2 + x, \quad (5.4)$$

где l_2 – наибольший габарит монтируемого элемента, $l_{\text{эл. max}} = 5$ м;

B_2 – наименьший габарит монтируемого элемента, $B_2 = 0,5$ м.

x – минимальное расстояние отлета груза, $x = 7,5$ м.

$$R_{\text{оп}} = 24,5 + 0,5 \cdot 0,5 + 5 + 5 = 34,25 \text{ м.}$$

5.5 Проектирование временных дорог и проездов

Схема движения транспорта и схема расположения дорог в плане должны обеспечить подъезд к зоне действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, площадкам укрупнительной сборки, складам и бытовым помещениям. Временные дороги должны быть кольцевыми: на тупиковых устраивают разъезды и разворотные площадки. Основным типом автомобильных дорог на стройплощадке являются временные дороги, так как постоянные дороги обычно не обеспечивают проезда крупногабаритного транспорта, используемого при строительстве. Стоимость временных дорог составляет 1-2% от полной сметной стоимости строительства.

Ширина проезжей части однополосных дорог – 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения – 16м. Минимальный радиус закругления дорог – 12 м.

При трассировке дорог должны соблюдаться следующие минимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;
- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку – 1,5м.

5.6 Проектирование складского хозяйства

Приобъектный склад каждого строящегося здания проектируется из расчета хранения на нём нормативного запаса $P_{скл}$ по формуле:

$$P_{скл} = \frac{P_0}{T} \cdot T_n \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.9)$$

где P_0 – количество материалов, конструкции и изделий, необходимых для выполнения работ в расчётный период (м^2 , м^3 , шт. и т.д.), принимаемое по ведомости потребности в основных материалах, конструкциях, изделиях;

T – продолжительность расчётного периода, дн., определяемая по календарному плану строительства или ведомости объёмов СМР;

T_n – норма запаса материала, дн.;

K_1 – коэффициент учёта неравномерности поставки материалов на склад, зависящий от вида транспорта (для железнодорожного и автомобильного он равен 1,1; для водного –1,2);

K_2 – коэффициент учёта неравномерности потребления материалов равный 1,3.

Полезная площадь склада:

$$F = \frac{P}{V}, \quad (5.10)$$

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

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta}. \quad (5.11)$$

где β – коэффициент использования склада (для открытых складов - 0,5; для закрытых складов – 0,6; для навесов – 0,5);

где $P_{скл}$ – расчётный запас материала (м², м³, шт.).

Расчет площадей складов представлены в таблице 5.1

Таблица 5.1 – Потребность в площадках складирования

Наименование сооружения	Площадь, м ²
1 Склады отапливаемые	81,46
2 Склады неотапливаемые	71,95
3 Материально-технический склад	98,43
4 Навесы	44,12

Крупногабаритные конструкции складируются в непосредственной близости от строящегося здания в пределах рабочей зоны крана и перемещения по территории стройплощадки не требуют.

"Складирование материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Материалы, изделия и конструкции при складировании на строительной площадке должны быть уложены следующим образом:

- кирпич в пакетах на поддонах - не более чем в два яруса по высоте, в контейнерах

- в один ярус, без контейнеров - высотой не более 1,7 м;

- пиломатериалы - в штабель, высота которого при рядовой укладке составляет не более половины ширины штабеля;

-стекло в ящиках и рулонные материалы - вертикально в 1 ряд на подкладках;

-опалубка и арматура - не более 1 м по высоте;

-черные прокатные металлы (листовая сталь, швеллеры, двутавровые балки, сортовая сталь) - в штабель высотой до 1,5 м на подкладках и с прокладками.

Строительные конструкции, укалываемые плашмя, должны располагаться рабочей арматурой вниз. Изделия и конструкции следует

размещать на складе таким образом, чтобы их маркировка легко читалась со стороны прохода или проезда, а монтажные петли были обращены к верху.

Для закрытых складов на строительной площадке используется помещение кладовой. В закрытых отапливаемых складах хранятся: краска, олифа, спецодежда, обувь, химикаты.

В неотапливаемых складах: рувероид, гидроизоляционные материалы, столярные изделия, битум. На открытых площадках: сталь, трубы, кирпич, щебень, песок, арматура, сборный железобетон.

Геометрия временных складских площадок определена зоной действия монтажных кранов

5.7 Расчет бытового городка

Общее количество работающих на строительной площадки К, определяется по формуле:

$$K = \frac{C}{B \times P} \text{ чел}$$

где С – стоимость СМР на расчетный период в руб. в ценах 2001 г;

В – среднегодовая выработка на одного работающего в руб. в ценах 2001 г. Принята на основании данных табл. 17 (Рекомендации по разработке календарных планов и стройгенпланов. Москва 2008 г);

П – продолжительность строительства по календарному плану в годах.

Таблица 5.2 – Потребность строительства в кадрах

№	Категория работающих	Удельный процент работающих, %	Численность работающих по годам стр-ва, Чел.	Из них занято в наиболее многочисленную смену	
				Процент общего числа работающих	Всего, чел.
1	2	3	4	5	6
1	Рабочие	84,5	28	70	22
2	ИТР	11	2	80	1
1	2	3	4	5	6
3	Служащие	3,2	1		1
4	МОП и охрана	1,3	1		1
Итого:			32		25

Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

Потребность во временных инвентарных зданиях определяется путем прямого счета.

Для инвентарных зданий санитарно-бытового назначения

$$S_{tp} = N \cdot S_{\Pi}, \quad (5.12)$$

где S_{tp} – требуемая площадь, m^2 ;

N – общая численность работающих (рабочих) или численность работающих (рабочих) в наиболее многочисленную смену, чел;

S_{Π} – нормативный показатель площади, $m^2/\text{чел}$.

Гардеробная

$$S_{tp} = 32 \cdot 0,7 = 22,4 \text{ } m^2,$$

где N – общая численность рабочих.

Умывальная

$$S_{tp} = N \cdot 0,1 = 25 \cdot 0,1 = 2,5 \text{ } m^2,$$

где N – численность работающих в наиболее многочисленную смену.

Сушилка

$$S_{tp} = N \cdot 0,2 = 25 \cdot 0,2 = 5 \text{ } m^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Помещение для кратковременного отдыха

$$S_{tp} = N \cdot 0,5 = 25 \cdot 0,5 = 12,5 \text{ } m^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену.

Столовая (буфет)

$$S_{tp} = N \cdot 0,25 = 25 \cdot 0,25 = 6,25 \text{ } m^2,$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену

Туалет

$$S_{tp} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = (0,7 \cdot 25 \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot 25 \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 2,275 \text{ м}^2, \quad (5.13)$$

где N – численность рабочих в наиболее многочисленную смену;

0,7 и 1,4 – нормативные показатели площади для мужчин и женщин соответственно;

0,7 и 0,3 – коэффициенты, учитывающие соотношение, для мужчин и женщин соответственно.

Для инвентарных зданий административного назначения

$$S_{tp} = N \cdot S_H = 4 \cdot 24/5 = 19,2 \text{ м}^2, \quad (5.14)$$

где N – общая численность ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену, чел;

$S_H = 24/5$ – нормативный показатель площади, $\text{м}^2/\text{чел}$.

Таблица 5.3 – Определение площади временных зданий

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м^2	Полезная площадь инвентарного здания, м^2	Число инвентарных зданий
1	2	3	4
Здания санитарно-бытового назначения			
Гардеробная	22,4	25	5 x 5
Умывальная	2,5	6	3 x 2
Сушилка	5	6	3 x 2
Туалет	2,275	13,5	3 x 1,5
Столовая (буфет)	6,25	12	3 x 4
Помещение для кратковременного отдыха	12,5	16	4 x 4
Здания административного назначения			
Прорабская, диспетчерская	19,2	20	5 x 4

5.8 Расчет потребности в электроэнергии на период строительства, выбор и проектирование схемы электроснабжения строительной площадки

Расчет мощностей, необходимый для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производят по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{ocb.} + \sum K_4 \cdot P_h \right); \quad (5.15)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт (принимается по паспортным и техническим данным);

P_t – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт

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

P_n – сумма мощностей наружных осветительных приборов, кВт;

Таблица 5.4 – Силовые потребители

Потребители	Ед. изм	Кол-во	Уд. Мощность, кВт	K_s	$\cos\phi$	Треб. Мощность, кВт
1	2	3	4	5	6	7
Вибратор глубинный ИВ-116	шт	4	1,6	0,5	0,6	5,33
Виброрейка ср-131	шт	4	0,8	0,5	0,6	2,67
Автобетононасос БН-25Д	шт	1	25	0,8	0,5	40
Машинка для заглаживания бетонных поверхностей ИЖ-91	шт	4	4,8	0,5	0,6	16

Наиболее экономичными источниками удовлетворения потребности в электроэнергии являются районные сети напряжения. В этом случае в подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию мощностью 250 кВт.

Разводящую сеть на строительной площадке устраивают по кольцевой. Электроснабжение от внешних источников, как правило, производится по воздушным линиям электропередач.

Временный подземный электрический кабель прокладывают тогда, когда по условиям производства работ и требованиям техники безопасности нельзя сооружать временные воздушные линии.

По периметру строительной площадки устанавливаем прожекторы пЗс35;

Число прожекторов определяем по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot s}{P_{л}}, \quad (5.16)$$

где Р – удельная мощность, Вт/м² (при освещении прожекторами ПЗС-35 равна 0,2 Вт/м²);

Е – освещенность, лк, принимается по нормативным данным (Е = 1,62 лк);

S – площадь, подлежащей освещению, м²;

P_л – мощность лампы прожектора, Вт (при освещении прожекторами ПЗС-35 P_л = 500 Вт).

Принимаем 4 прожекторов с расстановкой их по углам строительной площадки.

5.9 Расчет потребности в воде на период строительства, выбор источника и проектирование схемы водоснабжения строительной площадки

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

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

Суммарный расход воды определяем по формуле

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз.-быт.} + Q_{пож},$$

где Q_{пр}, Q_{хоз.-быт.}, Q_{пож} – расход воды, л/с, соответственно на производство, хозяйственно-бытовые и противопожарные нужды.

Расход воды на производственные нужды

$$Q_{пр} = 1,2 \cdot \frac{q_n \cdot П_п \cdot K_ч}{3600t},$$

где 1,2 – коэффициент, учитывающий потери воды;

П_п – число производственных потребителей в наиболее загруженную смену;

q_п – норма удельного расхода воды, л, на единицу потребителя (500л);

K_ч – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей (1,5);

t – количество часов потребления в смену (сутки) (8ч).

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 500 \cdot 8 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,25 \text{ л/с.}$$

Расход воды на хозяйствственно-бытовые нужды слагается из затрат на хозяйственно-питьевые потребности и душевые установки

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot \Pi_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600t} + \frac{q_d \cdot \Pi_{\text{д}}}{60t},$$

где $q_x = 15$ л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

Пр - численность работающих в наиболее загруженную смену;

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

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

$\Pi_{\text{д}}$ - численность пользующихся душем (до 80 % Пр);

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

$t = 8$ ч - число часов в смене.

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 25 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 6}{60 \cdot 0,45} = 6,693 \text{ л/с.}$$

$$Q_{\text{общ}} = 0,25 + 6,693 + 5 = 11,943 \text{ л/с.}$$

5.10 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

До начала строительства строительная подрядная организация совместно с субподрядчиками должны разработать и утвердить мероприятия по технике безопасности и производственной санитарии на стройплощадке, а также разработать режим работы механизмов и время их работы в составе проекта производства работ.

На стройплощадке устанавливаются указатели опасных зон, проходов, проездов.

Опасные зоны ограждаются или обозначаются предупредительными плакатами и сигналами, видимыми в любое время суток.

Расположение постоянных и временных транспортных путей, сетей электроснабжения, строительного оборудования, складских площадок и других устройств должно соответствовать указанному в проекте. Санитарно-бытовые помещения и площадки для отдыха работающих должны быть размещены согласно строигенплана, за пределами опасных зон работы кранов.

Производственно-бытовые помещения необходимо ежедневно убирать проветривать. Для сбора мусора и отбросов около производственно-бытовых помещений необходимо установить контейнеры для сбора мусора и урны.

Бытовые помещения должны быть оборудованы отопительными устройствами.

Запрещается перемещение грузов краном нал помещениями при нахождении в них людей и над рабочим местом монтажников. Необходимо применять углы ограничения поворота стрелы крана и удерживание грузов от раскачивания и падения, проверку надёжности строповки.

При работе в вечернее время стройплощадка и рабочие места должны быть освещены в соответствии с нормами освещения ГОСТ 12.1.046-86.

Пребывание посторонних лиц на стройплощадке запрещается.

Работающие должны обеспечиваться средствами индивидуально аттестованы, проинструктированы и ознакомлены с ППР и ПЛА.

Над входами в здание выполняются защитные козырьки.

5.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Технологические мероприятия по снижению выбросов в атмосферу включают:

- запрещение работы неисправной техники и оборудования, имеющих повышенные выбросы в атмосферу;
- своевременное проведение техобслуживания, текущего ремонта машин и оборудования.

В период строительства объекта при неблагоприятных метеоусловиях предусматривается приостановка строительно-монтажных работ.

Проектируемый объект не является источником воздействия на среду обитания и здоровье человека.

Источниками шума в период проведения строительных работ является автотранспорт и дорожно-строительная техника. Всего на этапах проведения демонтажных работ и строительства может одновременно присутствовать до 5 источников, эквивалентный уровень шума каждого из которых ориентировочно составляет 80 дБА.

С целью охраны земель от воздействия проектируемого объекта в период строительства предусмотрено:

- оборудование рабочих мест и бытовых помещений контейнерами для бытовых и строительных отходов и своевременный вывоз их с площадки строительства на санкционированную свалку;
- строительные материалы, применяемые при строительстве, должны иметь сертификат качества;
- хранение топлива на площадке не предусматривается;
- заправка автотранспорта производится на существующих автозаправочных станциях,

- после завершения рабочей смены техника вывозится на специализированное предприятие или размещается на площадке с твердым покрытием;
- запрещение работы на неисправной технике, имеющей утечки топлива и масел;
- присыпка опилками или песком для адсорбирования случайно попавших на грунт нефтепродуктов, сбор и вывоз загрязненного грунта на полигон;
- обслуживание и ремонт строительной техники и автотранспорта производится на специализированных площадках, в ремонтных боксах;
- организация отвода поверхностных стоков в городскую систему ливневой канализации.

5.12 Технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели стройгенплана представлены в таблице 5.5

Таблица 5.5- ТЭП

Наименование	Ед. изм	Показатель
Протяженность временных дорог	м	350
Протяженность инженерных сетей	м	400
Протяженность ограждения стройплощадки	м	423,4
Общая площадь строительства	м ²	10423,02
Площадь застройки	м ²	1768,1
Площадь временных зданий и сооружений	м ²	149,1
Процент использования стройплощадки	%	29

6 Экономика строительства

6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Для определения стоимости строительства детского сада на 270 мест в г. Красноярск (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2021».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2021 для базового района (Московская область).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2021 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-03-2021 «Объекты образования», утвержденный приказом Минстроя России № 120/пр от 11.03.2021 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2021 «Малые архитектурные формы» утвержденному приказом Минстроя России №139/пр от 12.03.2021 г., озеленения по НЦС 81-02-17-2021 «Озеленение» утвержденному приказом Минстроя России №128/пр от 11.03.2021 г.

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

$$C_{\text{ПР}} = [(\sum_{i=1}^N HCS_i \cdot M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_c) + Z_p] \cdot I_{\text{ПР}} + HDS, \quad (6.1)$$

где HCS_i – показатель, принятый по сборнику показателей с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен сборника показателей, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части принятого сборника показателей;

M – общее количество используемых показателей;

$K_{\text{пер}}$ – мощность планируемого к строительству объекта;

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников показателей;

$K_{\text{пер/зон}}$ – определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 ценой зоны соответствующего субъекта Российской Федерации и публикуемого Министерством;

$K_{\text{рег}}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников показателей;

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников показателей;

Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в показателях, определяемые по отдельному расчету;

$I_{\text{пр}}$ – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 01-01-001 НЦС 81-02-03-2021, то показатель рассчитываем согласно п. 42 технической части НЦС путем интерполяции по формуле (2):

$$\Pi_B = \Pi_C - (c - b) \times \frac{\Pi_c - \Pi_a}{c - a}, \quad (6.2)$$

где Π_B – рассчитываемый показатель;

Π_c и Π_a – пограничные показатели из таблицы 01-01-001 сборника НЦС81-02-03-2021, равные 857,61 тыс. руб. и 688,56 тыс. руб. соответственно;

a и c – параметры для пограничных показателей из таблицы 03-02-001 сборника НЦС81-02-03-2021, равные 190 и 280 мест;

b – параметр для определяемого показателя, 270 мест.

Подставим значения в формулу (2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 857,61 - (280 - 270) \times \frac{857,61 - 688,56}{280 - 190} = 838,83 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет прогнозной стоимости строительства приведен в приложении Е.

6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия

В выпускной квалификационной работе составлен локальный сметный расчет № 02-01-01 на устройство монолитного перекрытия детского сада, расположенного по адресу: г. Красноярск, ул. Лесников, 25а.

Сметная документация составлена на основании приказа Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации».

Для определения сметной стоимости отдельных работ использована сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки) на строительные работы.

При составлении локального сметного расчета использован базисно-индексный метод, сущность которого заключается в определении сметной стоимости на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, с последующим переводом сметной стоимости в текущий уровень путем применения индексов. Для перевода базисных цен в текущий уровень цен (по состоянию на I квартал 2021 года) использован индекс изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ (ИСМР) равный 8,09 в соответствии с письмом Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.03.2021 №9351-ИФ/09 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости оборудования».

Размер накладных расходов (120%) определен по укрупненным нормативам в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и

механизаторов в соответствии с МДС 81-33.2004 Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве.

Сметная прибыль (77%) определена по укрупненным расценкам в процентах от фонда оплаты труда рабочих и машинистов, согласно Письму Росстроя от 18.11.2004 № АП-5536/06 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве».

Размер затрат на строительство и разборку временных зданий и сооружений принят 1,8% согласно Приказу Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства».

Размер дополнительных затраты на производство строительно-монтажных работ в зимний период принят 3% на основании ГСН 81-05-02-2007 Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. Резерв средств на непредвиденные расходы и затраты принят в размере 2% для непроизводственных зданий в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 № 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».

Налог на добавленную стоимость (НДС) составляет 20 % от суммарной стоимости всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные, в соответствии с Налоговым кодексом Российской Федерации.

Итоговая сметная стоимость на устройство монолитного перекрытия детского сада в г. Красноярске по состоянию на 1 квартал 2021 года составляет 18 091 472,03 рублей, в том числе средства на оплату рабочих – 566191,53 рублей.

Локальный сметный расчет № 02-01-01 на устройство монолитного перекрытия представлен в приложении Ж.

6.3 Анализ структуры локального сметного расчета № 02-01-01 на устройство монолитного перекрытия по элементам

Структура локального сметного расчета № 02-01-01 на устройство монолитного перекрытия по составным элементам в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета № 02-01-01 по составным элементам

Разделы	Сумма, руб		
	Базисный уровень	Текущий уровень	Удельный вес, %
1	2	3	4
Прямые затраты, всего	1606916	12999948	71,86
В том числе:			
-материалы	1509859	12214756	67,52
Эксплуатация машин	27070,48	219000,2	1,21
-оплата труда рабочих	69986,59	566191,5	3,13
накладные расходы	88983,26	719874,6	3,98
сметная прибыль	57097,59	461919,5	2,55
Лимитированные затраты, всего	121852,2	894484,6	4,94
НДС	374969,8	30115245	16,67
Итого	2249819	18091472	100

Структура локального сметного расчета № 02-01-01 на устройство монолитного перекрытия по составным элементам в виде круговой диаграммы для отображения структуры сметной стоимости приведена на рисунке 6.1.

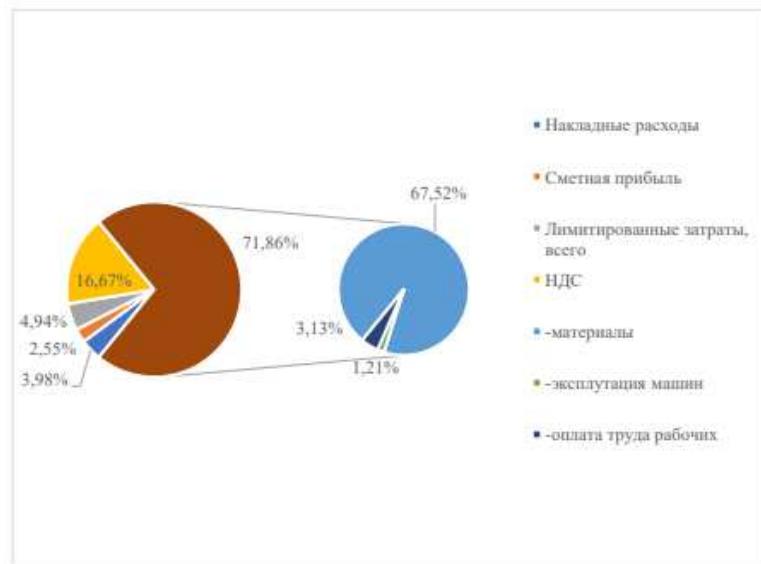


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного перекрытия по составным элементам в виде круговой диаграммы

На основе вышеприведенных данных можно сделать вывод, что

основной удельный вес затрат (71,86%) приходится на прямые затраты, связанные с устройством монолитного перекрытия, а именно на материалы (67,52%, 12214756,29 рубля в текущем уровне цен), что обусловлено достаточно высокой стоимостью строительных материалов. Наименьший удельный вес в структуре локального сметного расчета на строительные работы по составным элементам занимает сметная прибыль (2,55%, 461919,53 рублей в текущем уровне цен).

Стоит отметить, что стоимость строительных материалов превышает сметную прибыль в 26,44 раз, что еще раз подтверждает, что при устройстве монолитного перекрытия объекта капитального строительства «Детский сад на 270 мест в г. Красноярске» стоимость строительных материалов является наиболее емкой статьей расходов, учтенной в локальном сметном расчете №02-01-01.

6.4 Технико-экономические показатели проекта

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

Общая площадь здания определяется как сумма площадей всех этажей (включая технический, мансардный, цокольный и подвальный).

Строительный объем здания определяется как сумма строительного объема выше отметки 0.00 (надземная часть) и строительного объема ниже отметки 0.00 (подземная часть), измеряемого до уровня пола последнего подземного этажа.

Объемный коэффициент К определяется по формуле

$$K = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.3)$$

где $V_{\text{стр}}$ – строительный объем здания;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь здания.

Принимаем: $V_{\text{стр}} = 19232,04 \text{ м}^3$; $S_{\text{общ}} = 4601,05 \text{ м}^2$.

Подставляя значения в формулу (6.3), получаем

$$K = \frac{19232,04}{4601,05} = 4,18.$$

Продолжительность строительства объекта определяется директивно, исходя из графиков производства работ (технологической последовательности).

Технико-экономические показатели проекта строительства детского сада на 270 мест в г. Красноярск приведены в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Технико-экономические показатели проекта строительства детского сада на 270 мест в г. Красноярск

Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели		
Кол-во мест	место	270
Площадь застройки	м ²	1768,1
Площадь здания	м ²	4601,05
Этажность	эт.	3
Материал стен		Кирпичные
Высота этажа	м	1эт. 3,61 2эт. 3,635 3эт. 3,035 Подвальный эт. 2,45
Строительный объем, всего, в том числе	м ³	19232,4
надземной части	м ³	14908,1
подземной части	м ³	4324,3
Объемный коэффициент		4,18
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС)		337867,09
Прогнозная стоимость 1 места	тыс. руб	1251,4
Прогнозная стоимость 1 м ²	тыс. руб	73,43
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	тыс. руб	17,47
3. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	12 мес.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 29.05.2019. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 105 с.;
- 2 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : НИИСФ РААСН, 2013. – 139 с.
- 3 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 01.07.2016. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 90 с.;
- 4 СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89* (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 30.12.2016. – Москва.: Стандартинформ, 2017. – 101 с.
- 5 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 04.06.2017. – Москва : АО «НИЦ «Строительство», 2017. – 104 с.
- 6 СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81* (с Изменением N 1). – Введ. 25.11.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 122 с.;
- 7 СП 28.13330.2017 Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85 (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 28.08.2017. – Москва : «НИЦ "Строительство"», 2017. – 85 с.
- 8 СП 2.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты. – Введ. 12.09.2020. – Москва : ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2020. – 27 с.
- 9 СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Введ. 26.03.2004 – Москва : ФГУП ЦПП, 2004. – 145 с.
- 10 СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2, 3). - Введ. 16.12.2016. – Москва: Стандартинформ, 2017. – 162с.
- 11 ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях (Переиздание с Поправкой). – Введ. 12.11.2012. – Москва : Стандартинформ, 2012. – 15 с.
- 12 СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 (с Изменением N 1). – Введ. 28.12.2010. – Москва : ОАО ЦПП, 2010. – 46 с.
- 13 СП 28.13330.2017 "Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85" (с Изменениями N 1, 2). – Введ. 27.02.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 118 с.

- 14 ГОСТ Р 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 23.06.2020. – Москва : Стандартинформ, 2020. – 69 с.
- 15 ГОСТ 21.501-2018 Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Введ. 18.12.2019. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 52 с.
- 16 СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. – Введ. 14.11.2016 г. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 64 с.
- 17 ГОСТ Р 52875-2018 Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению. Технические требования. – Введ. 22.11.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018. – 28 с.
- 18 ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия (с Поправкой). – Введ. 06.05.2000. – Москва : ГУП ЦПП, 2000. – 54 с.
- 19 ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. – Введ. 22.11.2016. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 39 с.
- 20 ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. – Введ. 12.12.2014. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 35 с.
- 21 ГОСТ Р 53307-2009 Конструкции строительные. Противопожарные двери и ворота. Метод испытаний на огнестойкость. – Введ. 18.02.2009. – Москва : Стандартинформ, 2019. – 38 с.
- 22 ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. Технические условия. – Введ. 22.11.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 44 с.
- 23 СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – М.: Минрегион России, 2018
- 24 СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 25.06.2020. – М.: ОАО ЦПП, 2020.
- 25 СП 252.1325800.2016 Здания дошкольных образовательных организаций. Актуализированная редакция СНиП 43-01-2012*. – Введ. 29.05.2019. – Москва :Стандартинформ, 2016. – 91 с.;
- 26 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01 – 87. – Введ. 01.01.2013. – М: ОАО ЦПП, 2013. – 280 с.
- 27 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
- 28 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.07.2007.

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

30 Дикман, Л.Г. Организация строительного производства: учеб. для строит, вузов / Л.Г. Дикман. –М.: АСВ, 2002. – 512 с.

31 Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Правила по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» от 11 декабря 2020 г. N883н.

32 СП 12-136-2002. «Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ» введ.2003-01- 01. - М.: Книга-сервис, 2003.

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

34 «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» [Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 04.08.2020 г. № 421/пр // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_362957/;

35 Федеральная сметно-нормативная база ФЕР-2001 (Федеральные единичные расценки)[Электронный ресурс] : Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ // База данных Минстроя РФ – 2021. - <http://www.minstroyrf.ru/trades/view.fer-2020.php>;

36 «О рекомендуемой величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительства в I квартале 2021 года, в том числе величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости пусконаладочных работ, величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ, прогнозных индексов изменения сметной стоимости прочих работ и затрат, а также величине прогнозных индексов изменения сметной стоимости оборудования» [Электронный ресурс] : Письмо Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 11.03.2021 № 45484-ИФ/09 // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_367735;

37 МДС 81-33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве[Электронный ресурс] :– Введ.

12.01..2004. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_48110/;

38 «О порядке применения нормативов сметной прибыли в строительстве»[Электронный ресурс] : Письмо Министерства промышленности и энергетики Российской Федерации от 18.11.2004 г. № АП-5536/06 // Справочная система «СтройСмета». – Режим доступа:<http://www.stroysmeta.ru/catalog/1/21/253>;

39 «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»[Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 19.06.2020 № 332/пр// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/542672440>;

40 ГСН-81-05-02-2007 (ГСН 2001). Сборник сметных норм дополнительных затрат при производствстроительно-монтажных работ в зимнее время[Электронный ресурс] :– Введ. 28.03.2007. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200060427?section=text>;

41 Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: федер. закон от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017// Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19671;

42 «Об утверждении Порядка определения начальной (максимальной) цены контракта, цены контракта, заключаемого с единственным поставщиком (подрядчиком, исполнителем), начальной цены единицы товара, работы, услуги при осуществлении закупок в сфере градостроительной деятельности (за исключением территориального планирования) и Методики составления сметы контракта, предметом которого являются строительство, реконструкция объектов капитального строительства»[Электронный ресурс] : Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 23.12.2019 г. № 841/пр// Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_344610;

43 НЦС 81-02-03-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №03. Объекты образования [Электронный ресурс] :– Введ. 25.12.2019. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564319109>;

44 НЦС 81-02-16-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №16. Малые архитектурные формы [Электронный ресурс] :– Введ. 25.12.2019. // Электронный фонд правовых и нормативно-технических

документов «Техэксперт». – Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/564144233>;

45 НЦС 81-02-17-2021 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник №17. Озеленение [Электронный ресурс] :— Введ. 25.12.2019. //Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/564144238>;

46 «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства»[Электронный ресурс] :Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации № 868/пр от 25.12.2019 г// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов «Техэксперт». – Режим доступа:
<https://docs.cntd.ru/document/564222091>;

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1- Экспликация помещений 1 этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	2	3	4
1.1	Тамбур	7,1	
1.2	Тамбур	6,8	
1.3	Вестибюль	123,1	
1.4	Кладовая светильников и электрооборудования	19,7	B4
1.5	Комната преподавателей	13,9	
1.6	Лифтовый холл	10,5	
1.7	Санузел МГН	4,9	
1.8	КУИ	4,2	B4
1.9	Лестничная клетка	21	
1.10	Лестничная клетка	21	
1.11	Тамбур (помещение временного хранения отходов)	7,4	
1.12	Кладовая сухих продуктов	9,1	B4
1.13	Коридор	9,1	
1.13*	Коридор	20,3	
1.14	Загрузочная	8,9	B4
1.15	Помещение с холодильным оборудованием для хранения скоропортящихся продуктов	17,7	B4
1.16	Санузел персонала	4,1	
1.17	Экспедиция	11,2	
1.18	Комната персонала с гардеробной, душевой и приема пищи	18,4	
1.19	КУИ	6,3	B4
1.20	Электрощитовая	17,2	B4
1.21	Помещение хранения и мойки тары	7	Д
1.22	Центр первичной обработки овощей	10,4	Д
1.23	Овощной цех	14,7	Д
1.24	Мойка кухонной посуды	6,4	Д
1.25	Кладовая овощей	8,8	B4
1.26	Помещение хранения и резки хлеба	4,4	B4
1.27	Помещение обработки и хранения яиц	6,8	B4
1.28	Мясо-рыбный цех	15,3	B4
1.29	Горячий цех	59	B4
1.30	Холодный цех	10,6	B4
1.31	Кабинет зав. производством	9,5	
Яельная группа			
1.32	Буфетная	14,1	
1.33*	Тамбур	6,9	

Окончание таблицы А.1

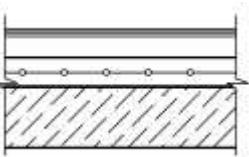
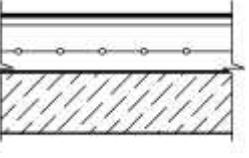
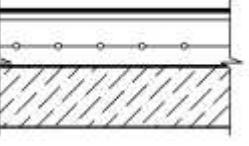
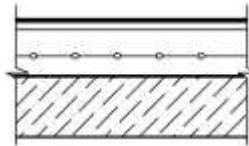
1	2	3	4
1.33	Раздевальная	23,5	
1.34*	Санузел персонала	4,1	
1.34	Туалетная	29,7	
1.35	Групповая	69,7	
1.36	Спальня	70,9	
Помещение общего назначения			
1.37	Тамбур	7,8	
1.38	Гардероб персонала	9,4	
Ясельная группа			
1.39	Санузел персонала	6,1	
1.40	Тамбур	7,1	
1.41	Раздевальная	36,5	
1.42	Буфетная	14,1	
1.43	Туалетная	33,5	
1.44	Спальня	70,9	
1.45	Групповая	69,7	
Помещение общего назначения			
1.46	Кабинет логопеда и психолога	13,6	
1.47	Коридор медицинского блока	15,6	
1.48	Процедурный кабинет	14,1	
1.49	Медицинский кабинет	26,3	
1.50	Санузел персонала	4,7	
1.51	Туалет с местом приготовления дез. растворов	7,1	
1.52	Узел связи	5,5	B4
1.53	Колясочная	10,4	
1.54	Гладильная	18,5	B2
1.55	Помещение хранения моющих средств	4,8	B4
1.56	Постирочная	18,1	Д
1.57	Помещение приема грязного белья	6,4	B2
Ясельная группа			
1.58	Раздевальная	23,6	
1.58*	Тамбур	6,3	
1.59	Буфетная	8,3	
1.60	Туалетная	18,6	
1.61	Групповая	56,6	
1.62	Спальня	70,3	
1.63	Тамбур	5	
Помещение общего назначения			
1.64	Санузел персонала	2,6	
1.65	Тамбур	7,8	
1.66	Лестничная клетка	19,4	
1.67	Лестничная клетка	19,4	
1.68	Лестничная клетка	16,6	
1.69	Пост охраны	16,6	

Таблица А.2 – Экспликация помещений 2 этажа

Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.
1	2	3	4
Разновозрастная группа			
2.1	Групповая	70,5	
2.2	Спальня	72,3	
2.3	Раздевальная	24,2	
2.4	Туалетная	29,6	
2.5	Буфетная	8,5	
Разновозрастная группа			
2.6	Раздевальная	34,2	
2.7	Туалетная	34,2	
2.8	Спальня	70,9	
2.9	Групповая	70,6	
2.10	Буфетная	13,3	
Помещения общего назначения			
2.11	Коридор	63,7	
2.12	КУИ	5,5	B4
2.13	Санузел персонала	4,7	
2.14	Коридор	31,9	
2.15	Кладовая для хранения инвентаря	10,7	B3
2.16	Зал для музыкальных занятий	96,2	
2.17	Зал для физкультурных занятий	110,8	
2.18	Кладовая для хранения инвентаря	13,9	B3
2.19	Экспедиция	5,6	
Разновозрастная группа			
2.20	Буфетная	13,3	
2.21	Групповая	70,6	
2.22	Спальня	70,9	
2.23	Туалетная	34,2	
2.24	Сушка одежды	5,5	B3
2.25	Раздевальная	33,9	
Помещения общего назначения			
2.26	Лестничная клетка	27,6	
2.27	Лестничная клетка	27,6	
2.28	Лестничная клетка	21	
2.29	Лестничная клетка	21	
2.30	Комната преподавателей	5,3	
2.31	Зона безопасности для МГН	9,4	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 – Экспликация полов 1 этажа

Наименование или номер помещений	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4	5
1.7, 1.8, 1.14, 1.16-1.19, 1.21-1.24, 1.27-1.30, 1.39, 1.51, 1.56, 1.57, 1.64	3		1 Керамическая плитка (противоскользящая) - 8 мм 2 Клей плиточный - 5мм 3 Стяжка из цементно- песчаного раствора М150-27мм 4 Оклечана гидроизоляция по огрунтованному основанию 5 Стяжка из цементно песчаного раствора М150-50мм 6 Пароизоляция 7 Ж/б плита перекрытия - 200мм	225,5
1.5, 1.32, 1.42, 1.46, 1.59	4		1 Линолиум на клею - 4 мм 2 Самовыравнивающий пол - 10мм 3 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сеткой - 77мм 4 Пароизоляция 5 Ж/б плита перекрытия - 200мм	64,6
1.1-1.3, 1.6, 1.11, 1.13, 1.13*,1.2 0, 1.37, 1.40, 1.47, 1.53, 1.55, 1.58*, 1.63, 1.65, 1.69	5		1 Керамогранит для пола - 8 мм 2 Клей плиточный - 5мм 3 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сеткой - 77мм 4 Пароизоляция 5 Ж/б плита перекрытия - 200мм	288,4
1.12, 1.15, 1.25, 1.26, 1.31, 1.38, 1.48, 1.49,	6		1 Керамическая плитка (противоскользящая) - 8 мм 2 Клей плиточный - 5мм 3 Стяжка из цементно- песчаного раствора М150, армированная сеткой - 77мм 4 Пароизоляция 5 Ж/б плита перекрытия - 200мм	142,2

1.50, 1.52, 1.54				
---------------------	--	--	--	--

Окончание таблица Б.1

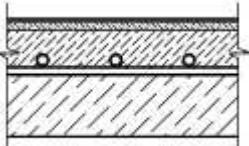
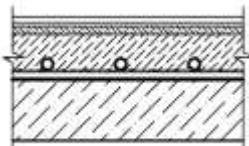
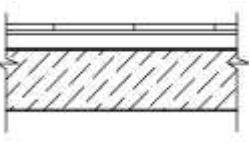
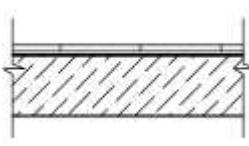
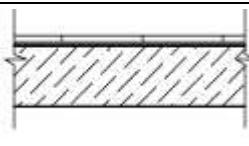
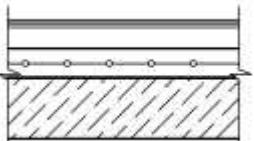
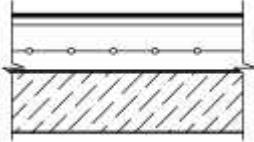
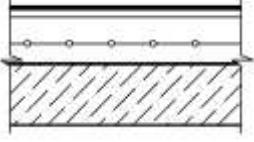
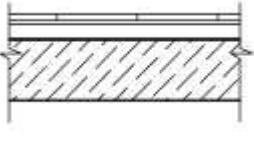
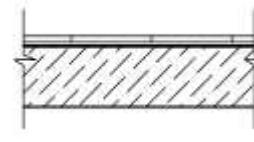
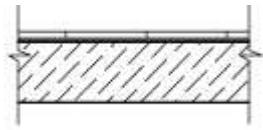
1	2	3	4	5
1.33, 1.35, 1.36, 1.41, 1.44, 1.45, 1.58, 1.61, 1.62	7		1 Линолиум натуральный с защитным слоем LPX серии (ОКП 577100 (КМ1)) на клею - 4 мм 2 Кливной самовыравнивающий пол - 10 мм 3 Стяжка из цементно- песчаного раствора М150-66мм 4 Нагревательная секция на армированной сетке 5 Фольгированная теплоизоляция Изоспан - С-10мм 6 Ж/б плита перекрытия - 200мм	499,7
1.34, 1.43, 1.60	8		1 Керамическая плитка - 8 мм 2 Клей плиточный - 5мм 3 Стяжка из цементно- песчаного раствора М150-67мм 4 Нагревательная секция на армированной сетке 5 Фольгированная теплоизоляция Изоспан - С-10мм 6 Ж/б плита перекрытия - 200мм	88,5
1.9, 1.10, 1.66-1.68	9		1 Керамогранитная плитка - 8 мм 2 Клей плиточный - 5мм 3 Стяжка из цементно- песчаного раствора М150-62мм 4 Ж/б плита перекрытия - 200мм	78,1
Входные площадки	10		1 Напольная нескользящая керамическая плитка с коэффициентом трения не ниже R 10 и классом износостойчивости не ниже IV на клею серого цвета - 16мм 2 Ж/б плита перекрытия - 200мм	56,1
1.9, 1.10	11		1 Керамогранит для пола - 8 мм 2 Цементно - песчаный раствор - 17 мм 3 Ж/б плита перекрытия - 200мм	41,56

Таблица Б.2 – Экспликация полов 2 этажа

Наимено вание или номер помещен ия	Тип пола	Схема пола или тип поля по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площад ь, м ²
1	2	3	4	5
2.4, 2.7, 2.12, 2.13, 2.23, 2.24	3		1 Керамическая плитка (противоскользящая) - 8 мм 2 Клей плиточный - 5мм 3 Стяжка из цементно- песчаного раствора М150-27мм 4 Оклечания гидроизоляция по огрунтованному основанию 5 Стяжка из цементно песчаного раствора М150-50мм 6 Пороизоляция 7 Ж/б плита перекрытия - 200мм	113,7
2.1-2.3, 2.5, 2.6, 2.8-2.10, 2.15, 2.18, 2.20- 2.22, 2.25, 2.30	4		1 Линолиум на kleю - 4 мм 2 Самовыравнивающий пол - 10мм 3 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сеткой - 77мм 4 Пороизоляция 5 Ж/б плита перекрытия - 200мм	583
2.11, 2.14, 2.19, 2.31	5		1 Керамогранит для пола - 8 мм 2 Клей плиточный - 5мм 3 Стяжка из цементно-песчаного раствора М150, армированная сеткой - 77мм 4 Пороизоляция 5 Ж/б плита перекрытия - 200мм	110,6
2.26-2.29	9		1 Керамогранитная плитка - 8 мм 2 Клей плиточный - 5мм 3 Стяжка из цементно- песчаного раствора М150-62мм 4 Ж/б плита перекрытия - 200мм	53,8
2.17	10		1 Напольная нескользящая керамическая плитка с коэффициентом трения не ниже R 10 и классом износостойчивости не ниже IV на kleю серого цвета - 16мм 2 Ж/б плита перекрытия - 200мм	110,8
2.16	11		1 Керамогранит для пола - 8 мм 2 Цементно - песчаный раствор - 17 мм	96,2



3 Ж/б плита перекрытия - 200мм

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.		Масса, ед. кг
			1 жале	2 стак	
1	2	3	4	5	6
Окна					
OK-1	ГОСТ 30674-2014	ОП Б2 2080x1530 (4М1-8Ар-4М1-8Ар-И4)	6	7	
OK-2		ОП Б2 2080x1920 (4М1-8Ар-4М1-8Ар-И4)	36	32	
OK-8		ОП Б2 2080x1530 (4М1-8Ар-4М1-8Ар-И4)	6	4	
OK-8*		ОП Б2 1240x1530 (4М1-8Ар-4М1-8Ар-И4)	2		
Двери					
1	ГОСТ 475-2016	ДВ 1 Рп 21x9 Г ПрБ В2 Мд3	15		
1*		ДВ 0 1 Рп 21x9 Г ПрБ В2 Мд3	1		
2		ДВ 1 Рл 21x9 Г ПрБ В2 Мд3	1		
3		ДВ 2 Рп 21x14 О ПрБ В2 Мд3	3	3	
3*		ДВ 0 2 Рп 21x14 О ПрБ В2 Мд3		1	
4		ДВ 2 Рл 21x14 О ПрБ В2 Мд3	4	3	
5		ДВ 1 Рп 21x10 Г ПрБ В2 Мд3	6	2	
5*		ДВ 0 1 Рп 21x10 Г ПрБ В2 Мд3	3	2	
6		ДВ 1 Рл 21x10 Г ПрБ В2 Мд3	7	2	
6*		ДВ 0 1 Рл 21x10 Г ПрБ В2 Мд3	3	3	
7		ДВ 2 Рп 21x13 Г ПрБ В2 Мд3	1	3	
8		ДВ 2 Рл 21x14 Г ПрБ В2 Мд3	1	1	
9	ГОСТ 30970-2014	ДПВ О Бпр Дп Пр Р 2100x1500	1	2	
10		ДПВ О Бпр Дп Л Р 2100x1500	1		
11	ГОСТ Р 53307-2009	ДМП 2 21-14 Дв (EI30)	1		
13		ДМП 21-14 (EI30)	3	5	
14		ДМП 21-13 Л (EI30)	3	2	
16		ДМП 21-9 (EI30)	1		
17		ДМП 21-10 (EI30)	2	1	
18		ДМП 21-10 Л (EI30)	5	3	
21		ДОВ 21-14 Дв (EIWS60)	1	1	
25	ГОСТ 30970-2014	ДПН Г Бпр Дп Пр Р 2100x1560	5		
25*		ДПН Г Бпр Дп Пр Р 2100x1500	2		
26		ДПН Г Бпр Дп Л Р 2100x1560	4		
27		ДПН Км Бпр Дп Л Р 2100x1300	3		
28		ДПН Г Бпр Дп Л Р 2100x1650	4		
31		ДПВ О Бпр Дп ПР Р 2100x1650	1		
32		ДПВ О Бпр Дп Л Р 2100x1650	1		
33		ДПВ О Бпр Дп Пр Р 2100x1560		1	
34		ДПВ О Бпр Дп Л Р 2100x1560		1	
35		ДВ 2 Рп 21x14 Г ПрБ В2 Мд3		2	
36	ГОСТ 475-2016	ДВ 2 Рл 21x14 Г ПрБ В2 Мд3		1	

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 - Ведомость перемычек 1 этажа

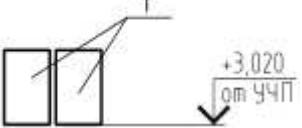
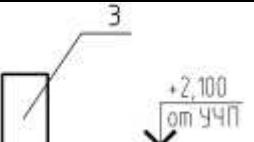
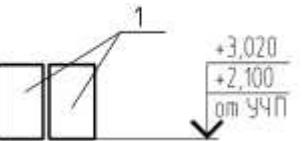
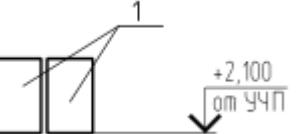
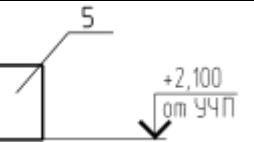
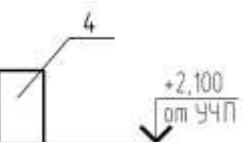
Марка	Схема сечения	Кол., шт
ПР-1		10
ПР-2		36
ПР-3		1
ПР-5		6
ПР-6		8
ПР-7		7
ПР-8		2

Таблица Г.2 - Спецификация элементов перемычек 1 этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, уд.кг	Примечание
1	1.038.1-1.1	2 ПБ 19-3	50	81	
2		2 ПБ 22-3	72	92	
3		2 ПБ 13-1	1	54	
4		2 ПБ 16-2	2	65	
5		2 ПБ 17-2	7	71	

Таблица Г.3 – Ведомость перемычек 2 этажа

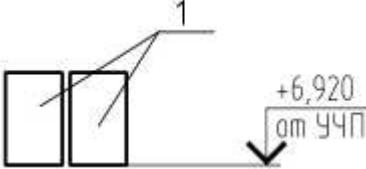
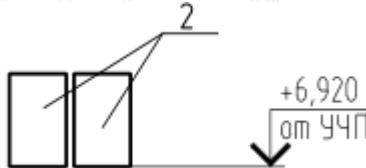
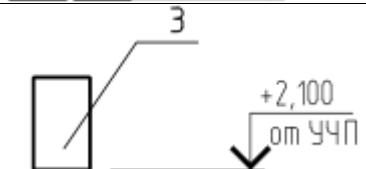
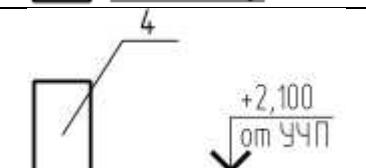
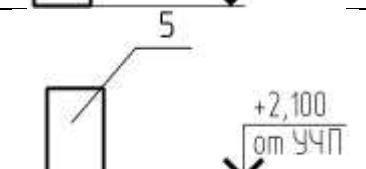
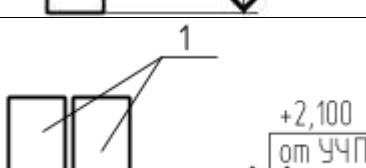
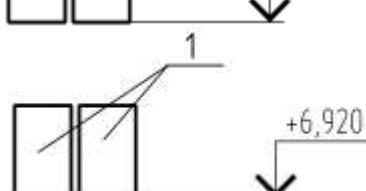
Марка	Схема сечения	Кол., шт
ПР-1		7
ПР-2		32
ПР-3		1
ПР-4		6
ПР-5		1
ПР-6		2
ПР-7		2

Таблица Г.4 - Спецификация элементов перемычек 2 этажа

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса, уд.кг	Примечание
1	1.038.1-1.1	2 ПБ 19-3	22	81	
2		2 ПБ 22-3	64	92	
3		2 ПБ 13-1	1	54	
4		2 ПБ 17-2	6	71	
5		2 ПБ 16-2	1	65	

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Теплотехнический расчет строительных конструкций

Теплотехнический расчет проведен для всех наружных ограждений для холодного периода года с учетом района строительства, условий эксплуатации и назначения здания.

Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций выполнен в соответствии со СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

Исходные данные:

- Район строительства: г. Красноярск.
- Относительная влажность воздуха 55%
- Условия эксплуатации: А.
- Расчетная температура внутреннего воздуха $t_b = 21^{\circ}\text{C}$

Теплотехнический расчет наружных стен

Требования энергосбережения выполняются, если приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{norm} (\text{м}^2 \cdot {}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, ограждающих конструкций принимается не менее нормируемого значения $R_0^{mp} (\text{м}^2 \cdot {}^{\circ}\text{C})/\text{Вт}$, определяемых по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»

Градусо – сутки отопительного периода ГСОП, ${}^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$, определяются по формуле:

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

где t_b – температура внутреннего воздуха в помещении, ${}^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{от.пер.}}$ – средняя температура отопительного периода, ${}^{\circ}\text{C}$;

$z_{\text{от.пер.}}$ – продолжительность отопительного периода, сут/год.

Принимаем: $t_b = 21 {}^{\circ}\text{C}$; $t_{\text{от.пер.}} = -6,5 {}^{\circ}\text{C}$; $z_{\text{от.пер.}} = 235$ сут/год.

Подставляем значения в формулу (1.1), получаем

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,5)) \cdot 235 = 6462,5 {}^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередачи R_o^{mp} , $\text{м}^2 \cdot {}^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$, определяют по формуле:

$$R_o^{mp} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{A.2})$$

где a – коэффициенты помещения и ограждающих конструкций [2, таб. 3];

b – коэффициент помещения и ограждающих конструкций [2, таб. 3];

ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, ${}^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.}$

Подставляем значения в формулу (А.2), получаем

$$R_o^{mp} = 0,00035 \cdot 6462,5 + 1,4 = 3,66 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Bt},$$

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

Таблица А.1 – Характеристика материалов наружной стены

Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ_A , Вт/(м·°C)
1 Штукатурка из цементно-песчаного раствора	0,02	1800	0,76
2 Кирпич керамический полнотелый	0,25	1800	0,7
3 Утеплитель – ТехноЛайт Экстра	×	34	0,039
4 Утеплитель – ТехноВент Стандарт	0,05	80	0,038

Условное сопротивление теплопередачи R_0^{ycl} , (м² °C/Bt) определим по формуле Е.5 СП50.13330.2012:

$$R_o^{ycl} = \left(\frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_n} \right) r \quad (\text{A.3})$$

где α_e -коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции Вт /(м²·°C), принимаемый по СП 50.13330.2012 табл.4.;

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/м²·°C;

r – коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений $r=0,65$

Принимаем $\alpha_e=8,7$ Вт /(м²·°C), $\alpha_n=12$ Вт /(м²·°C),

Из формулы (1.3) получаем:

$$\delta_3 = \left(\frac{3,66}{0,65} - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{1}{12} \right) \right) \cdot 0,039 = 0,146 \text{ м};$$

Принимаем утеплитель толщиной 150 мм.

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_{\phi} = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,15}{0,039} + \frac{0,05}{0,038} + \frac{1}{12} \right) 0,65 = 3,73 \geq 3,66 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$$

Условие выполнено, следовательно, данное стеновое ограждение удовлетворяет требованиям.

Теплотехнический расчет покрытия

Требования энергосбережения выполняются, если приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{норм}} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, ограждающих конструкций принимается не менее нормируемого значения $R_0^{\text{tp}} \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$, определяемых по СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» определяем по формуле в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП), °C·сут и определяется по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) \cdot z_{\text{от.пер.}}, \quad (\text{A.4})$$

где $t_{\text{в}}$ – температура внутреннего воздуха в помещении, °C;

$t_{\text{от.пер.}}$ – средняя температура отопительного периода, °C;

$z_{\text{от.пер.}}$ – продолжительность отопительного периода, сут/год.

Принимаем: $t_{\text{в}} = 21$ °C; $t_{\text{от.пер.}} = -6,5$ °C; $z_{\text{от.пер.}} = 235$ сут/год.

Подставляем найденные значения в формулу (A.4):

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,5)) * 235 = 6462,5 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Требуемое сопротивление теплопередаче перекрытия, R_0^{tp} , (м²·°C)/Вт, определяется по формуле:

$$R_0^{\text{tp}} = a * \text{ГСОП} + b,$$

где a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по СП 50.13330.2012 табл.3, для соответствующих групп зданий;

Принимаем: $a = 0,0005$, $b = 2,2$

Подставляем значения в формулу:

$$R_0^{\text{tp}} = 0,0005 * 6462,5 + 2,2 = 5,43 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт.}$$

Таблица А.2 - Характеристика материалов перекрытия

Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ_A , Вт/(м·°C)
1 Монолитный железобетон	0,2	2500	1,92

Окончание таблицы А.2

Наименование	Толщина слоя δ , м	Плотность материала γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ_A , Вт/(м·°C)
2 Утеплитель – Техноруф Н30	×	115	0,041
3 Утеплитель – Техноруф В60	0,05	180	0,041
4 Гравий керамзитовый	0,04	600	0,17
5 Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,05	1800	0,76

Определим требуемую толщину утеплителя, используя формулу:

$$R_o^{ycl} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_h}$$

где α_e -коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции Вт /(м²·°C), принимаемый по СП 50.13330.2012 табл.4.;

α_h - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/м²·°C.

Принимаем $\alpha_e=8,7$ Вт /(м²·°C), $\alpha_h=23$ Вт /(м²·°C),

Подставляем значения в формулу (1.3), получаем:

$$\delta_2 = (5,43 - (\frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,04}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{1}{23})) \cdot 0,041 = 0,154 \text{ м};$$

Принимаем утеплитель толщиной 200 мм.

Определяем фактическое приведенное сопротивление теплопередаче плиты покрытия с учетом принятой толщины утеплителя:

$$R_\phi = \frac{1}{8,7} + \frac{0,2}{1,92} + \frac{0,2}{0,041} + \frac{0,05}{0,041} + \frac{0,04}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{1}{23} = 6,71 \geq 5,54 \text{ (м}^2\cdot\text{°C)}/\text{Вт}$$

Условие выполняется.

Теплотехнический расчет светопрозрачных конструкций

Светопрозрачные ограждающие конструкции подбирают по следующей методике:

1 Нормируемое сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{норм}}(\text{м}^2\cdot\text{°C})/\text{Вт}$ светопрозрачных конструкций следует определять по таблице 3 СП 50.13330.2012 в зависимости от градусо-суток отопительного периода (ГСОП);

2 Выбор светопрозрачной конструкции осуществляется по значениям приведенного сопротивления теплопередаче R_0^{tp} .

В качестве элементов заполнения оконных проемов принимаем блоки оконные из поливинилхлоридных профилей по ГОСТ 30674-99.

Требуемое сопротивление теплопередаче светопрозрачных конструкций, R_0^{tp} , ($\text{м}^2 \cdot \text{°C}$)/ Вт , определяется по таблице 3 СП50.13330.2012.

Принимаем для ГСОП = 6678:

$$R_0^{\text{tp}} = 0,63 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Приведенное сопротивление теплопередачи для двухкамерного окна с теплоотражающим покрытием (4M₁-8Ar-4M₁-8Ar-I4) по ГОСТ 30674-99:

$$R_0 = 0,65 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Исходя из условия энергообмена:

$$R_{\phi} = 0,65 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт} \geq R_0^{\text{tp}} = 0,63 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}.$$

Неравенство верное, следовательно, окна подобраны правильно.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Расчет стоимости объектов строительства по укрупненным показателям

Таблица Е.1 –Прогнозная стоимость строительства детского сада на 270 мест в г. Красноярск

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Детские сады					
01.01	Детский сад на 270 мест в г. Красноярск	Показатель НЦС №03-01-001-02 и №03-01-001-03	1 место	270	838,83	226484,1
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-03-2020, пункт №32			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-03-2020, пункт №34			1,03	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-03-2021, пункт №31			0,99	
	Итого					237874,21
2.	Элементы благоустройства					
02.01	Малые архитектурные формы		1 место	270	62,08	16761,6

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5	6	7
02.02	Ограждения по железобетонным столбам из металлических сетчатых панелей высотой до 2 м:		100 пм	2,4	360,74	865,78
02.03	Светильники на декоративных кованых опорах с лампами накаливания осветительными общего назначения	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м ² территории	3,8	75,85	288,23
02.04	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из фигурной брусчатки	Показатель НЦС №16-06-002-05	100 м ² покрытия	3	254,76	764,28
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2021, пункт №27			1,01	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №26			0,97	
	Итого					18300,69
3	Озеленение					

Окончание таблицы Е.1

1	2	3	4	5	6	7
03.01	Озеленение территорий дошкольных образовательных учреждений с площадью газонов 60%	Показатель НЦС №17-02-001-02	1 место	270	44,75	12082,5
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2021, пункт №19			0,97	
	Итого					11720,03
	Всего					267894,93
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России		1,051		281557,57
	НДС			20%		53 959,01
	Всего с НДС					337869,08

Прогнозная стоимость строительства Детского сада на 270 мест в г. Красноярск по УНЦС составляет 337869,09 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; элементы благоустройства и озеленение.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Детский сад переменной этажности из монолитного железобетона на 270 мест по ул. Лесников 25а, в г. Красноярске

(наименование стройки)

Детский сад переменной этажности из монолитного железобетона на 270 мест по ул. Лесников 25а, в г. Красноярске

(наименование объекта капитального строительства)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01

на монолитные перекрытия

(наименование конструктивного решения)

Составлен базесно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен 1 кв 2021

Основание: 08.03.01.01-411724129-2021 БР

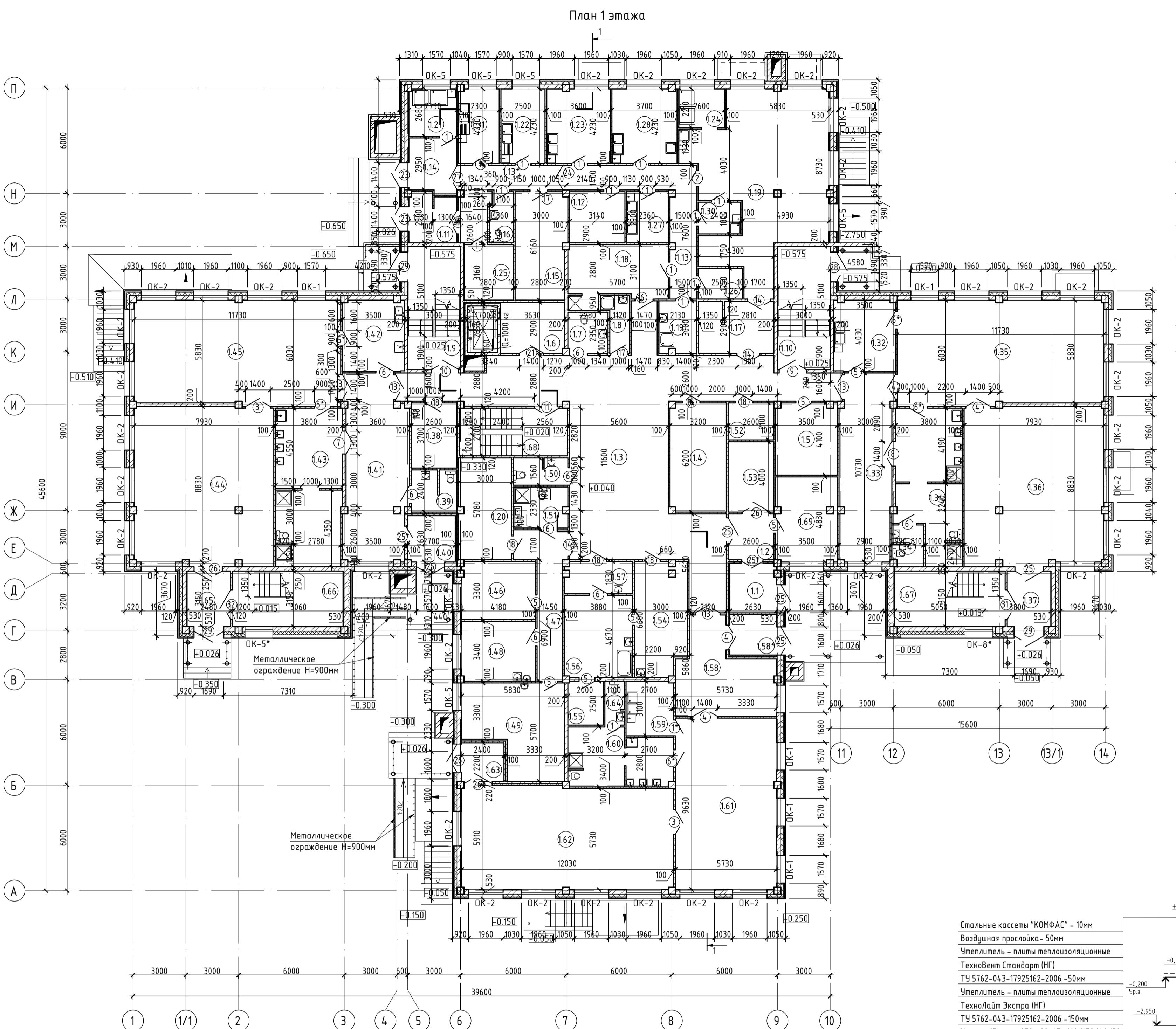
Сметная стоимость 18091,472 тыс. руб.

Средства на оплату труда рабочих 566,19 тыс. руб.

№ п/п	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Кол.	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициен- ты	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Монолитное перекрытие									
1	ФЕР 06-08-001-01	Устройство перекрытия безбалочных толщиной до 200 мм на высоте от опорной площади до 6м		100 м3	10,05				
		1 ОТ			6963,84		69986,59		
		2 ЭМ			2693,58		27070,48		
		3 в т.ч. ОТм			414,54		4166,13		
		4 М			20857,83		209621,19		
		08.4.03.03 Арматура		т	98,54				

		04.1.02.05	Смеси бетонные тяжелого бетона	м3	1020,00			
			Итого по расценке			30515,25		306678,26
			ФОТ					74152,72
	МДС 81-33.2004		Накладные расходы. Бетонные и железобетонные монолитные конструкции	%	120			88983,26
	Письмо №АП- 5536-06 к МДС 81-25.2001		Сметная прибыль. Бетонные и железобетонные монолитные конструкции	%	77			57097,59
			Всего по позиции					452759,12
1	ФССЦ- 08.4.03.03-0003		Горячекатанная арматурная сталь класса А500С, диаметром: 10 мм	т	79,54	5802,77		461552,33
2	ФССЦ- 08.4.03.03-0006		Горячекатанная арматурная сталь класса А500С, диаметром: 16, 18 мм	т	19,00	5488,69		104285,11
3	ФССЦ- 04.1.02.05-0046		Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350)	м3	1020,00	720,00		734400,00
Итого прямые затраты по разделу 1 «Монолитные перекрытия» (в базисном уровне цен)								1606915,70
в том числе:								
оплата труда								69986,59
эксплуатация машин и механизмов								27070,48
материалы								1509858,63
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)								74152,72
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)								88983,26
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)								57097,59
Итого по разделу 1 «Монолитное перекрытие» (в базисном уровне цен)								1752996,55
Итого по разделу 1 «Монолитное перекрытие» (в базисном уровне цен с пересчетом в текущий уровень)								
ИСМР = 8,09	(Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09, Красноярский край							1752996,55 8,09 14181742,13
Итоги по смете								

Итого прямые затраты по смете (в базисном уровне цен)		1606915,70		
в том числе:				
оплата труда		69986,59		
эксплуатация машин и механизмов		27070,48		
материалы		1509858,63		
Итого ФОТ (в базисном уровне цен)		74152,72		
Итого накладные расходы (в базисном уровне цен)		88983,26		
Итого сметная прибыль (в базисном уровне цен)		57097,59		
Итого по смете (в базисном уровне цен)		1752996,55		
Итого по смете (в базисном уровне цен) с пересчетом в текущий уровень)				
ИСМР = 8,09 (Письмо Минстроя от 11.03.2021 №9351-ИФ/09, Красноярский край		1752996,55	8,09	14181742,13
Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 №332/пр, прил. 1, п. 50), 1,8%		31553,94		255271,36
Итого с временными зданиями и сооружениями		1784550,49		14437013,49
Производство работ в зимнее время (ГСН-81-05-02-2007, табл. 4, п. 11.4), 3%		53536,51		343600,92
Итого с зимним удорожанием		1838087,01		14780614,41
Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 №421/пр, п. 179), 2%		36761,74		295612,29
Итого с непредвиденными затратами		1874848,75		15076226,70
НДС (НК РФ), 20%		374969,75		3015245,34
ВСЕГО по смете		2249818,50		18091472,03



Файл 1-14



Числовые обозначения:

1. Отопительные приборы в групповых ячейках, медицинском блоке и вестибюле оградить съемными деревянными экранами;
 2. Отметка чистого пола приянята +0.040
 3. Относительная отметка 0.000 соответствует абсолютной отметке 145.05
 4. Работать совместно с листом 2
 5. Ограждения внутренних лестниц выполнить высотой 1200мм с устройством поручней на высоте 900мм и 500мм с шагом вертикальных элементов не более 100мм. Окрасить порошковым красителем.

BR_08_03_01_00

У ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

						БР-08.03.01.00.01 АР
						ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата	
Разработала	Чайко Д.В.					Стадия
Консультант	Казакова Е.В.					Лист
Руководитель	Юрченко А.А.					Листов
						P 1 2
Н. контроль	Юрченко А.А.				План 1 этажа; Разрез 1-1; Фасад в осях П-А, 1-14	СКиЧС
Зав. кафедрой	Деордиеев С.В.					

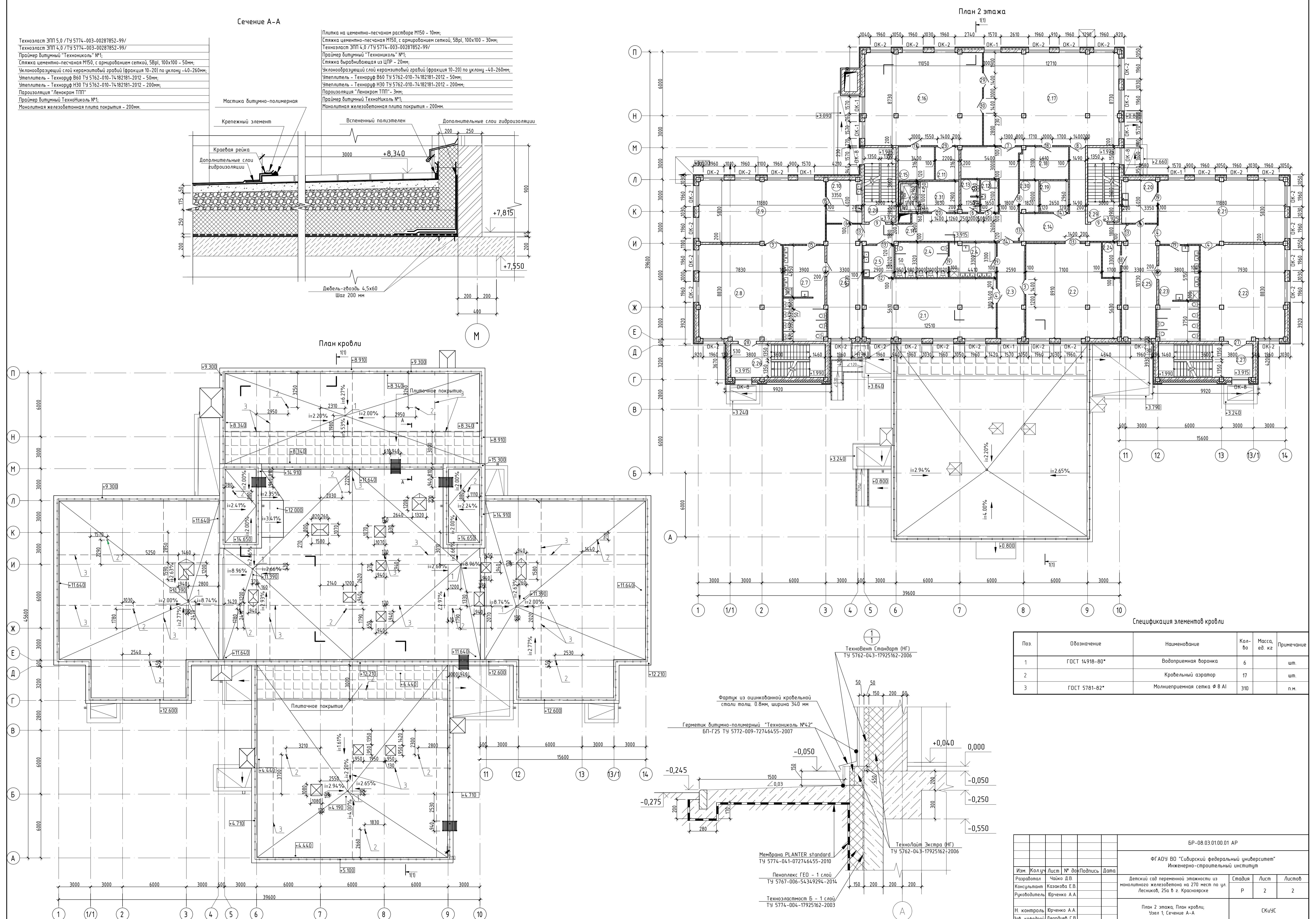
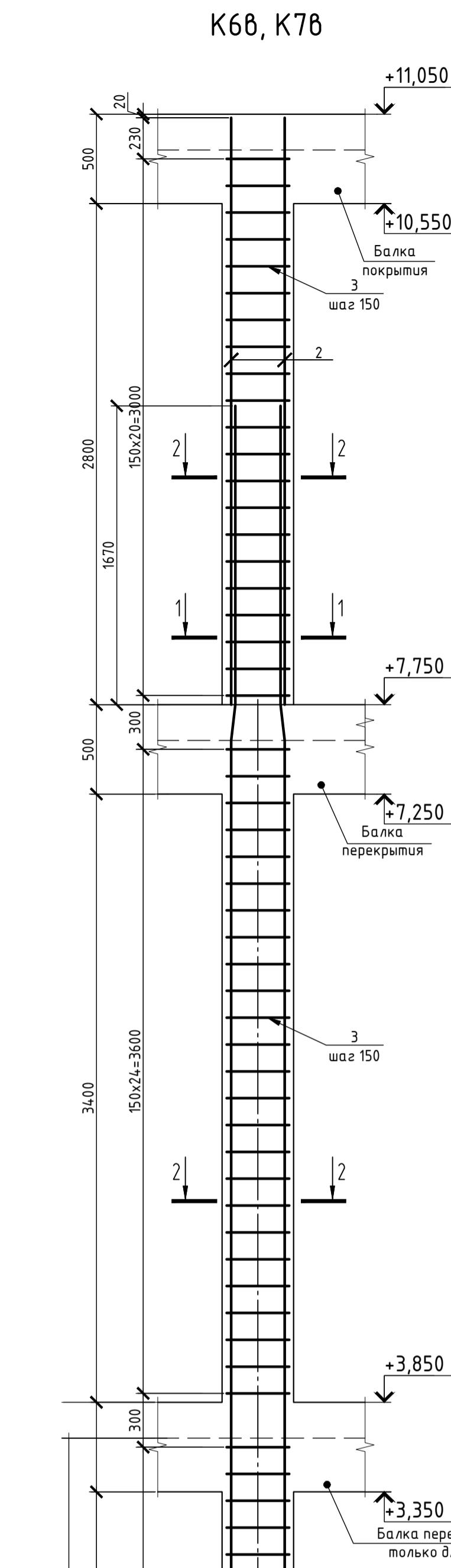
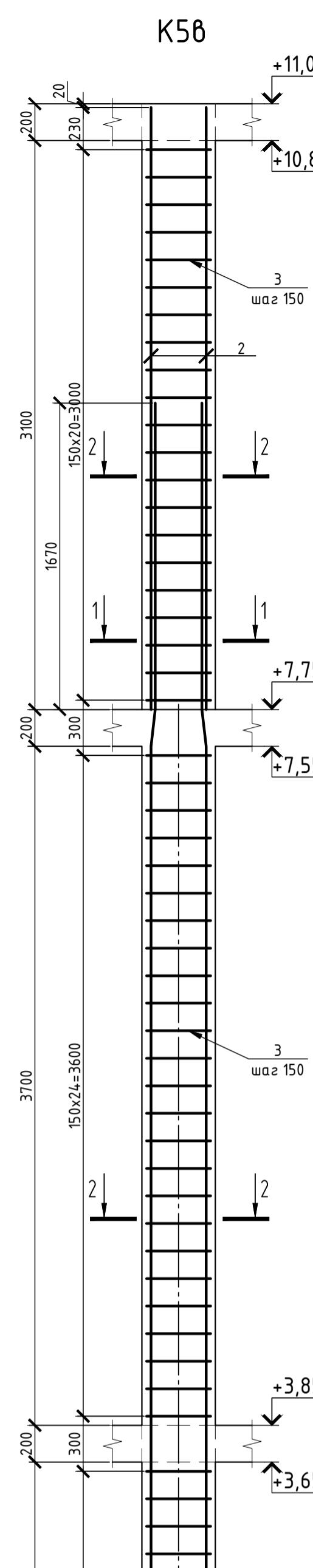
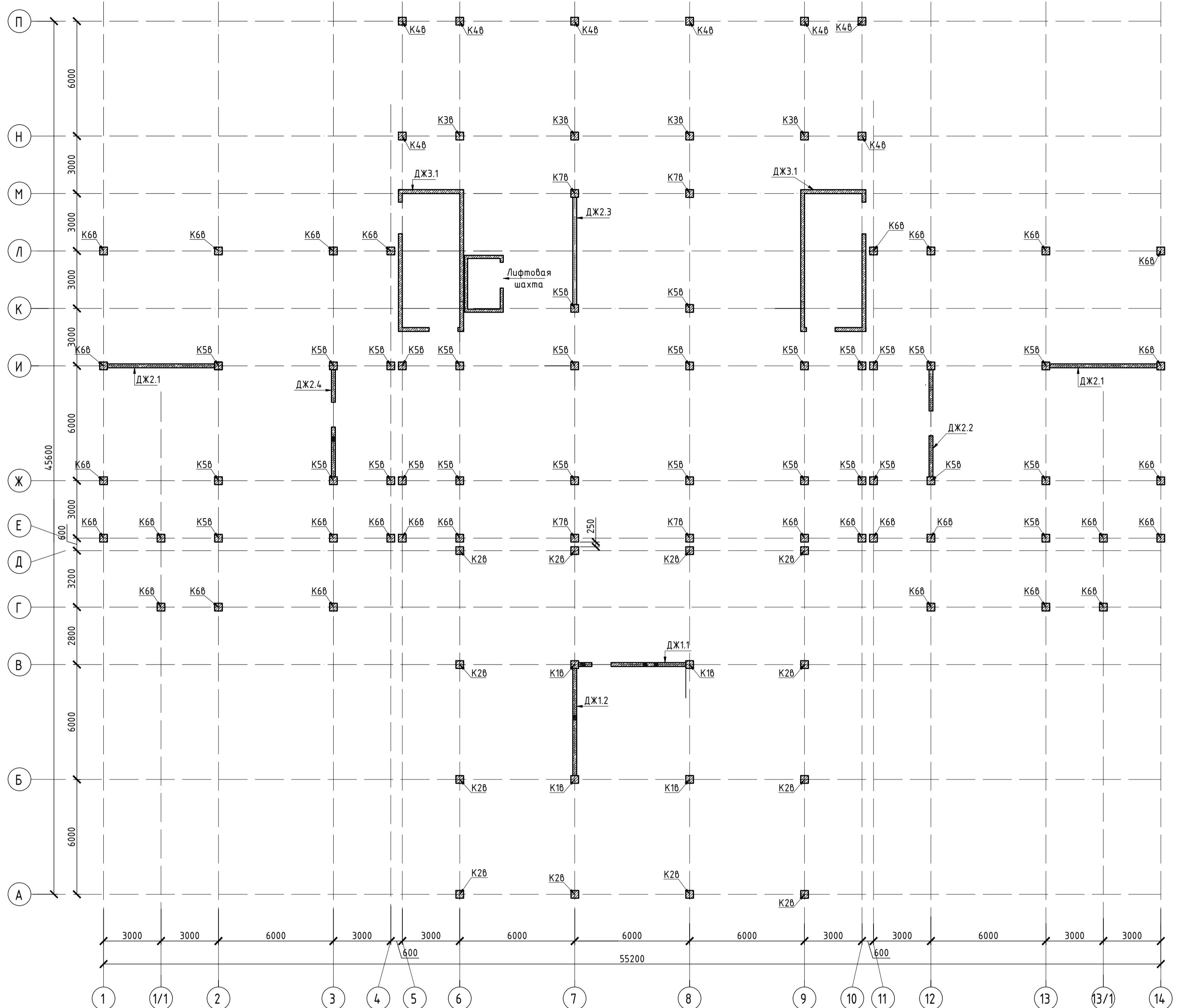


Схема расположения колонн и диафрагм жесткости на отм. -0,050

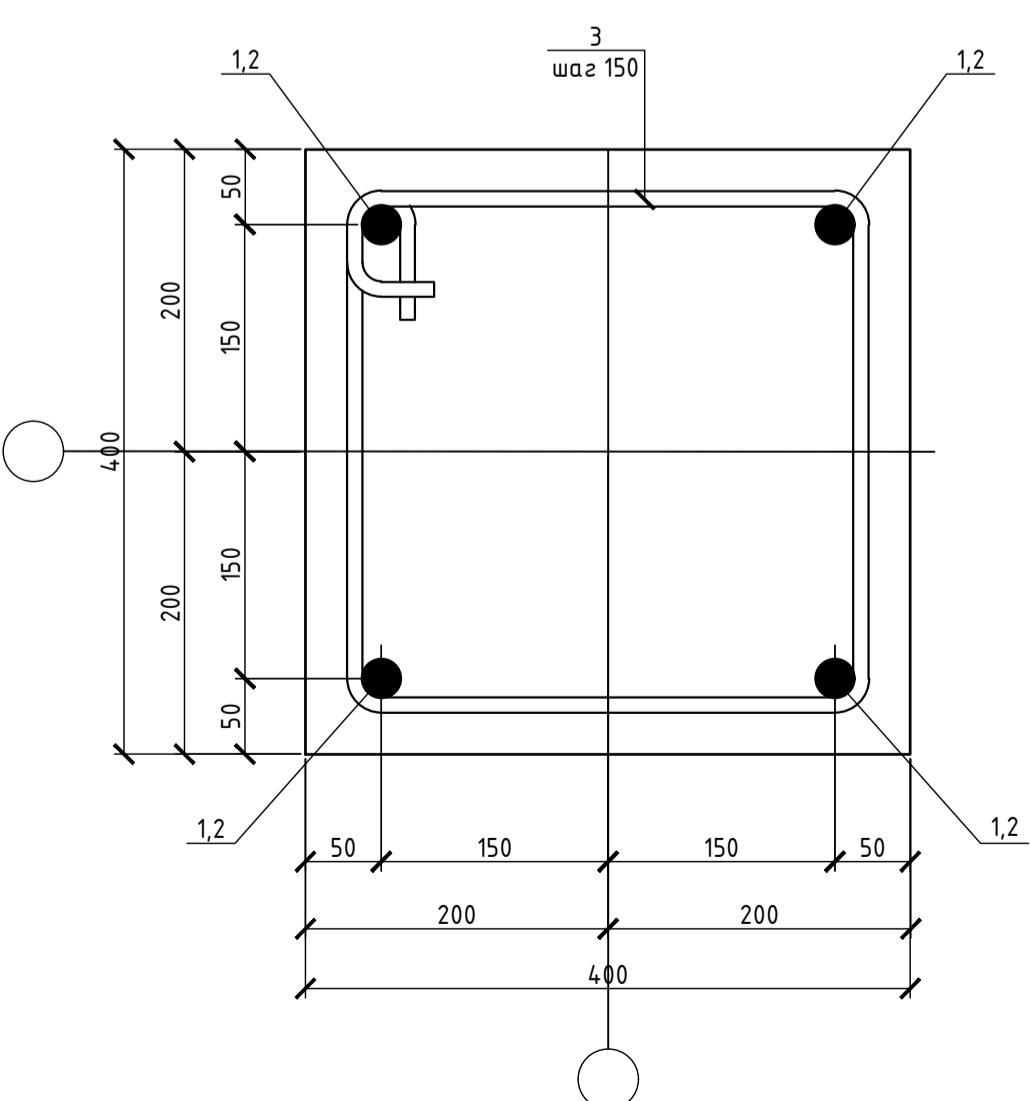


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
		Колонна K58			
1		Детали	20A500C ГОСТ 34028-2016 l=9470	4	23.39 93.56
2			20A500C ГОСТ 34028-2016 l=3280	4	8.1 32.4
3		Материалы	8A240 ГОСТ 34028-2016 l=1500	71	0.6 42.6
			Бетон B25, F100, W4	1.68	m³
		Колонна K68			
1		Детали	20A500C ГОСТ 34028-2016 l=9470	4	23.39 93.56
2			20A500C ГОСТ 34028-2016 l=3280	4	8.1 32.4
3		Материалы	8A240 ГОСТ 34028-2016 l=1500	71	0.6 42.6
			Бетон B25, F100, W4	1.54	m³
		Колонна K78			
1		Детали	20A500C ГОСТ 34028-2016 l=9470	4	23.39 93.56
2			20A500C ГОСТ 34028-2016 l=3280	4	8.1 32.4
3		Материалы	8A240 ГОСТ 34028-2016 l=1500	71	0.6 42.6
			Бетон B25, F100, W4	1.59	m³

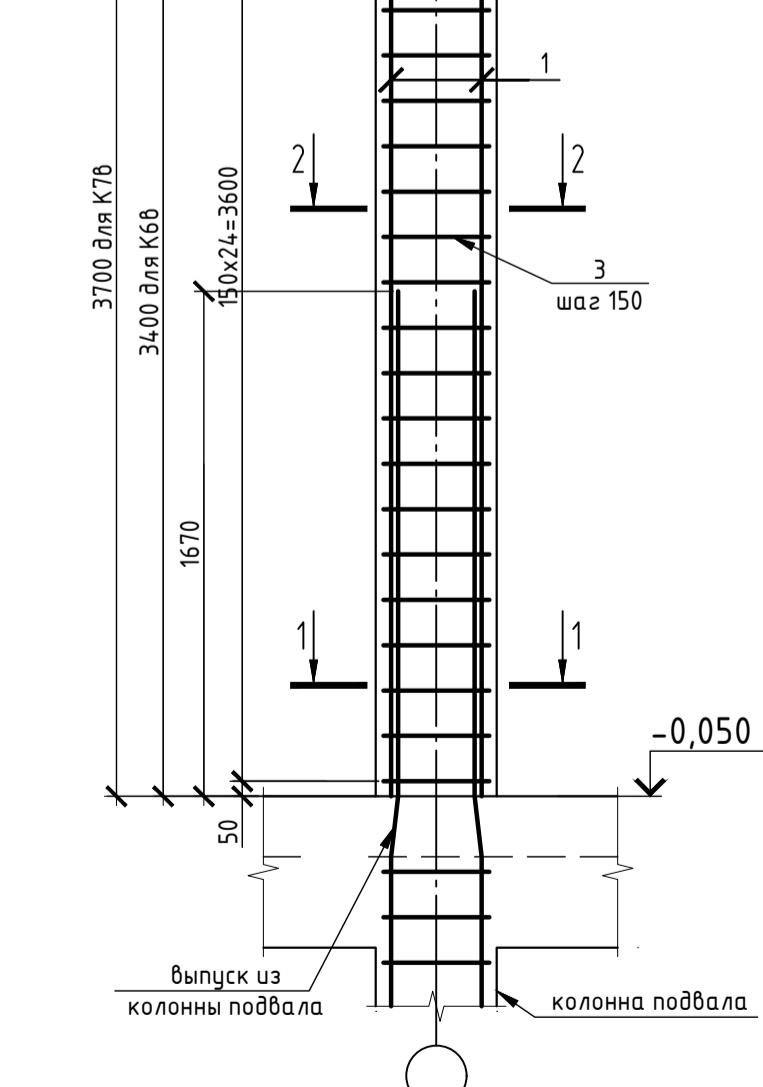
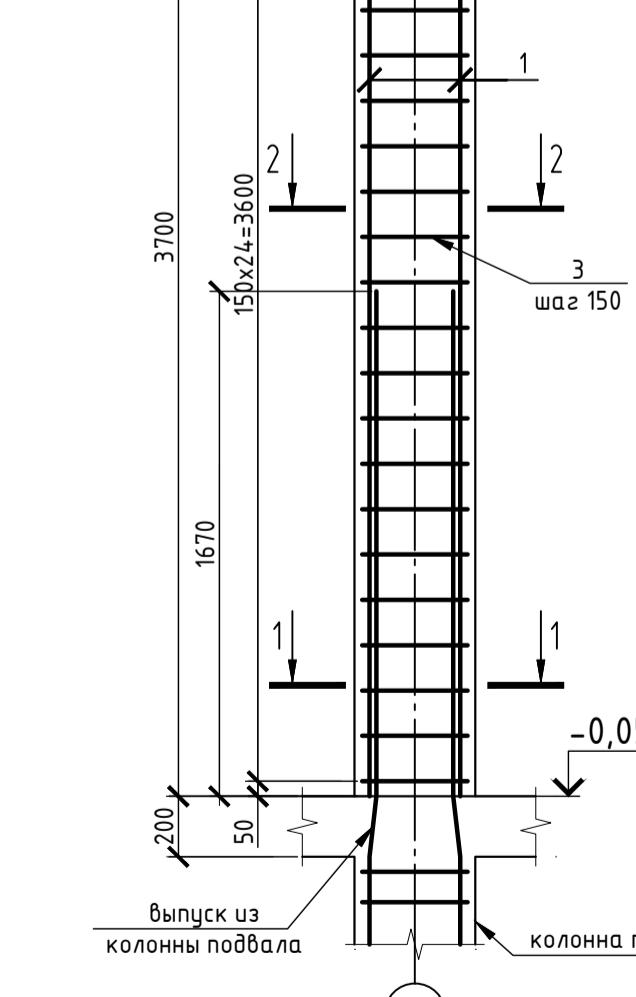
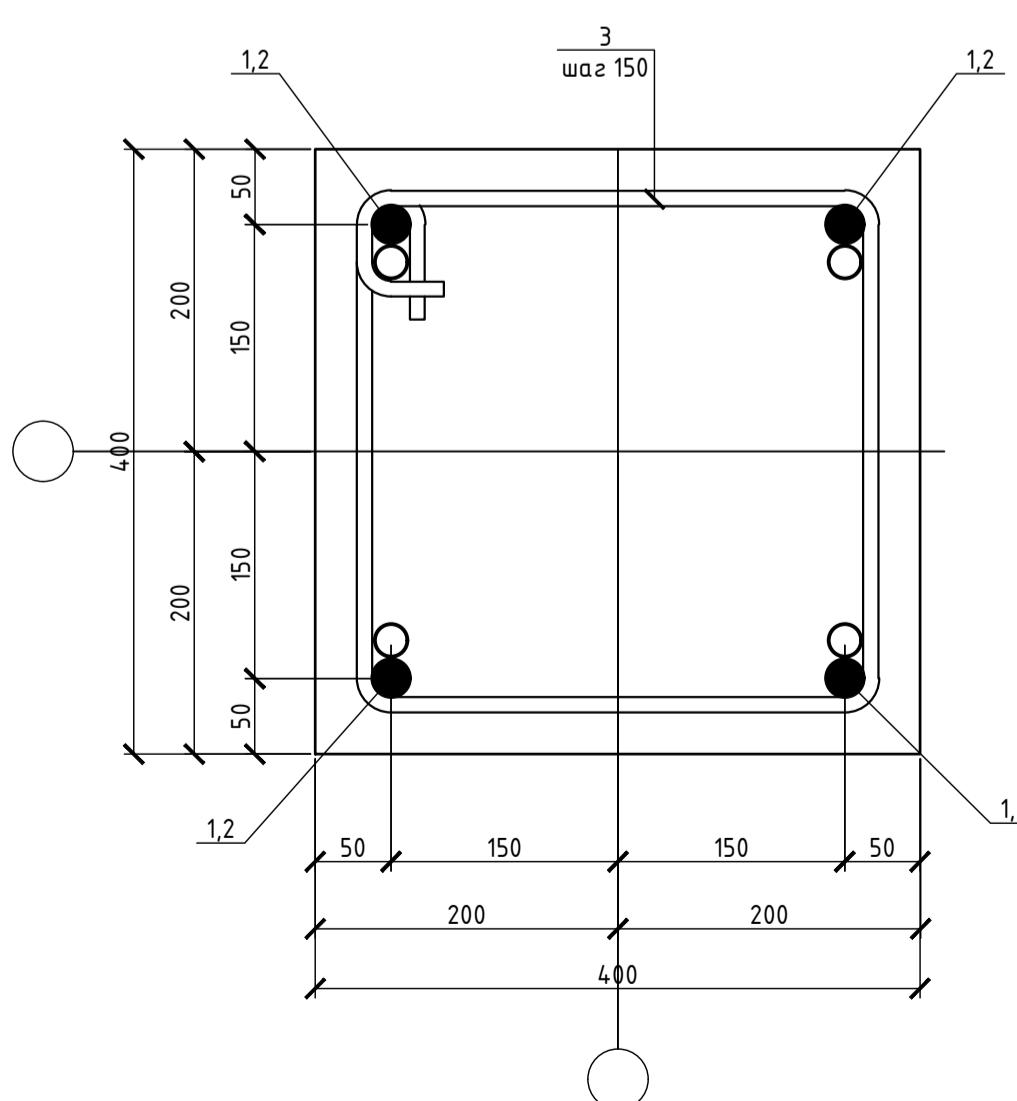
Ведомость расхода стали на один элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные		Всего	
	Арматура класса			
	A240	A500C		
K58, K68, K78	ГОСТ 34028-2016	ГОСТ 34028-2016		
	φ8	Итого	φ10	
	42.6	42.6	-	
			125.96	
			-	
			125.96	
			168.56	

2-2

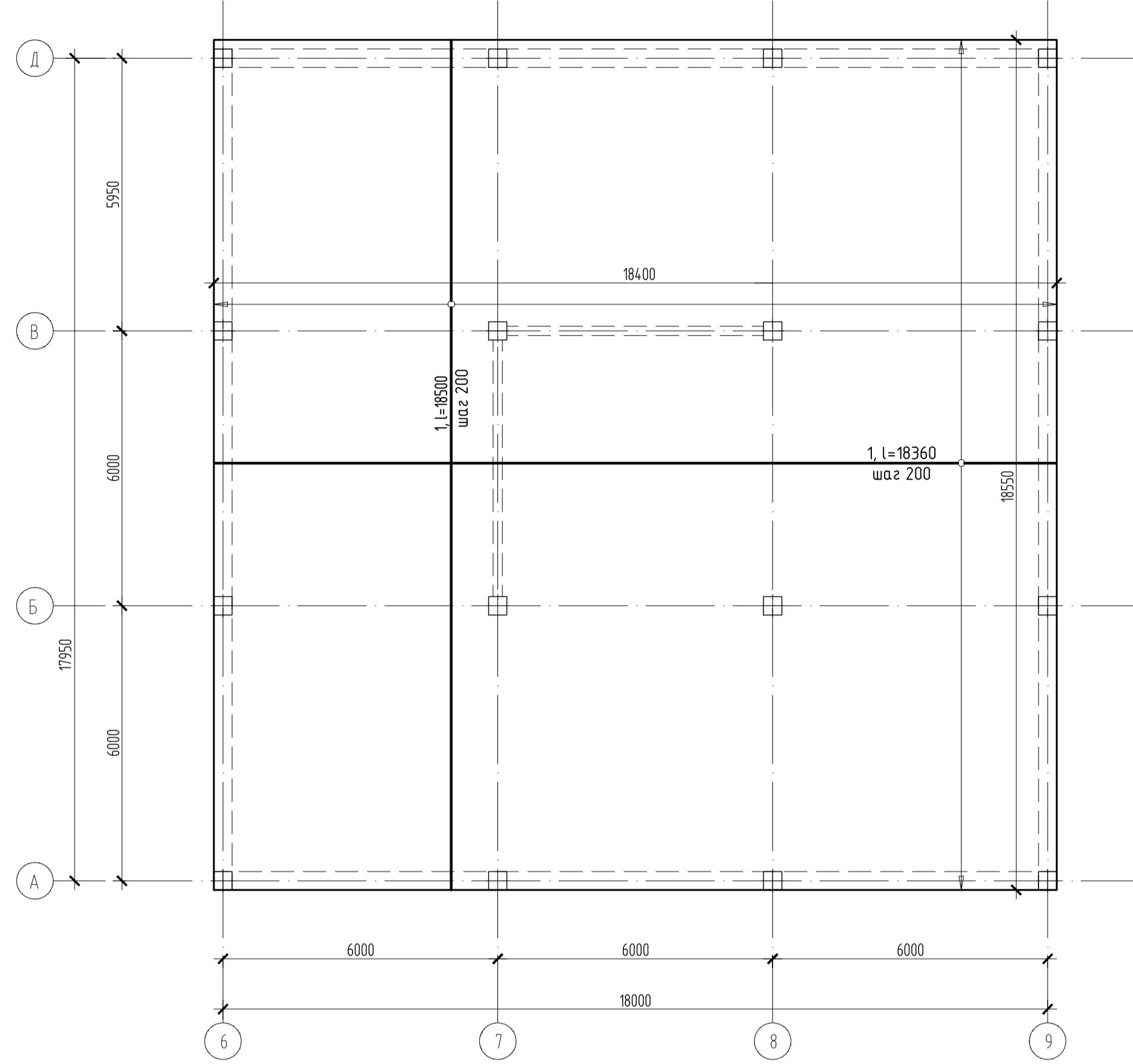


1-1

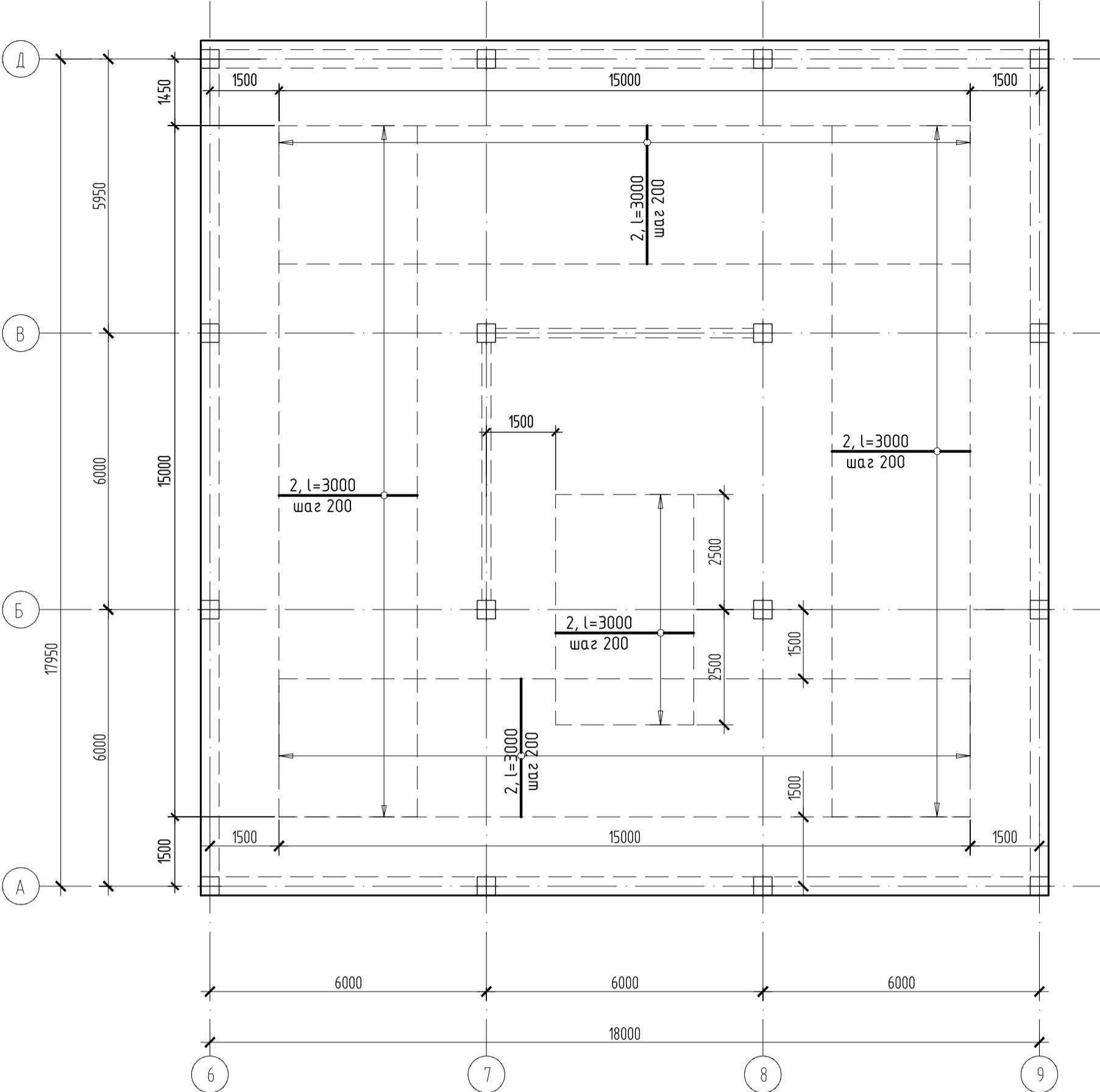


Изм.	Кол.ч	Лист № док	Подпись	Дата	ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработал	Чайко Д.В.				Детский сад переменной этажности из монолитного железобетона на 270 мест по ул. Лесникова, 25а в г. Красноярске
Консультант	Юрченко А.А.				
Руководитель	Юрченко А.А.				Схема расположения колонн и диафрагм жесткости на отм. -0,050; K58, K68, K78;
Н. контроль	Юрченко А.А.				Сечения 1-1, 2-2; Спецификация элементов монолитных колонн
Раб. кафедрой	Деордиеv C.B.				СКиУС

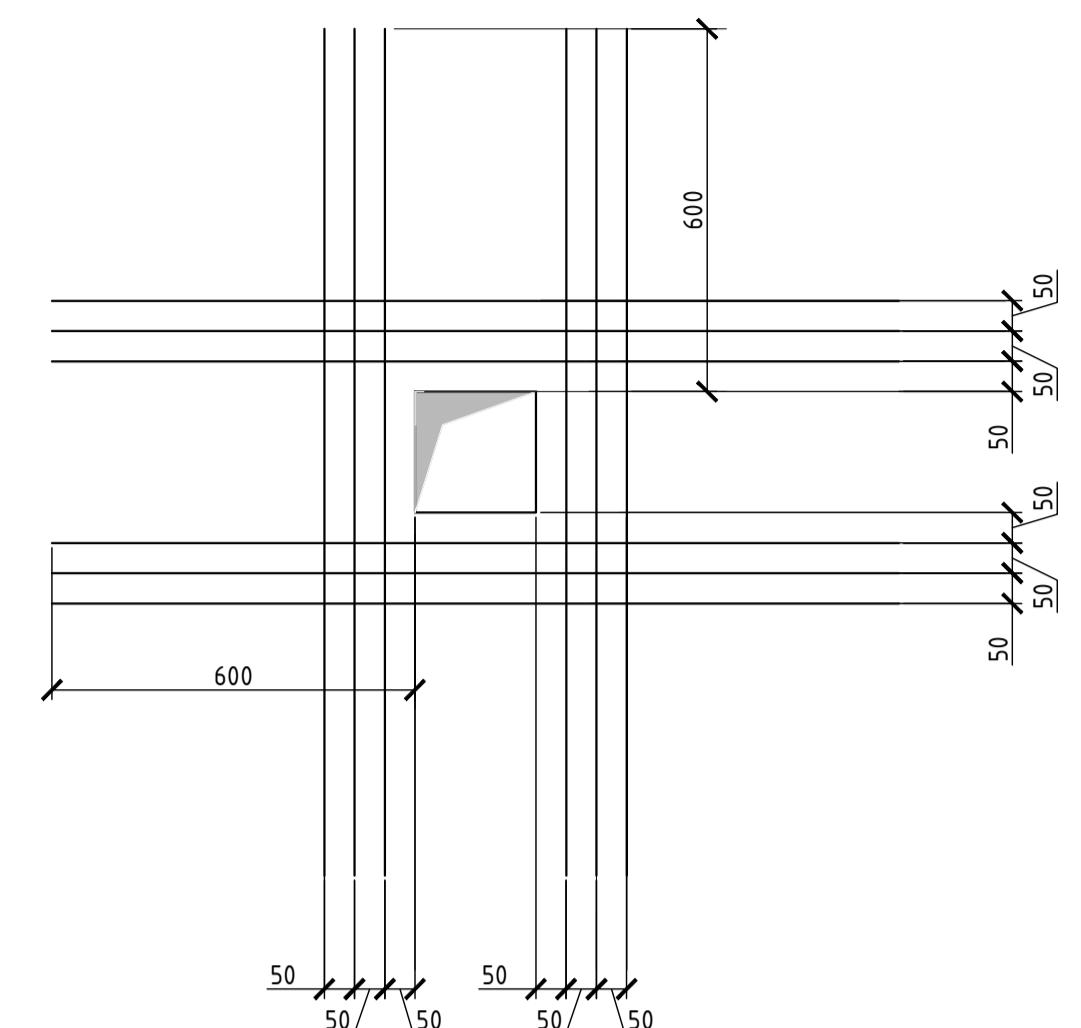
Плита перекрытия Пм1-1
(нижнее и верхнее основное армирование)



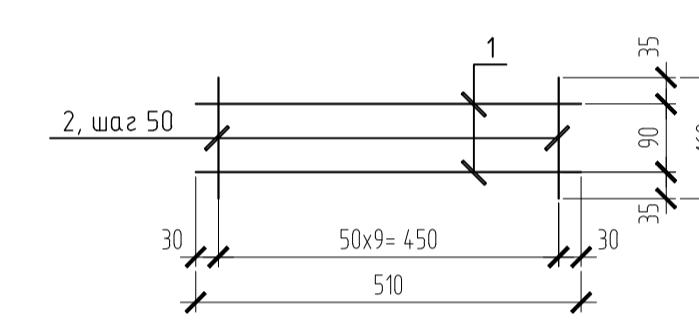
Плита перекрытия Пм1-1
(нижнее дополнительное армирование)



Чзел усиления отверстий



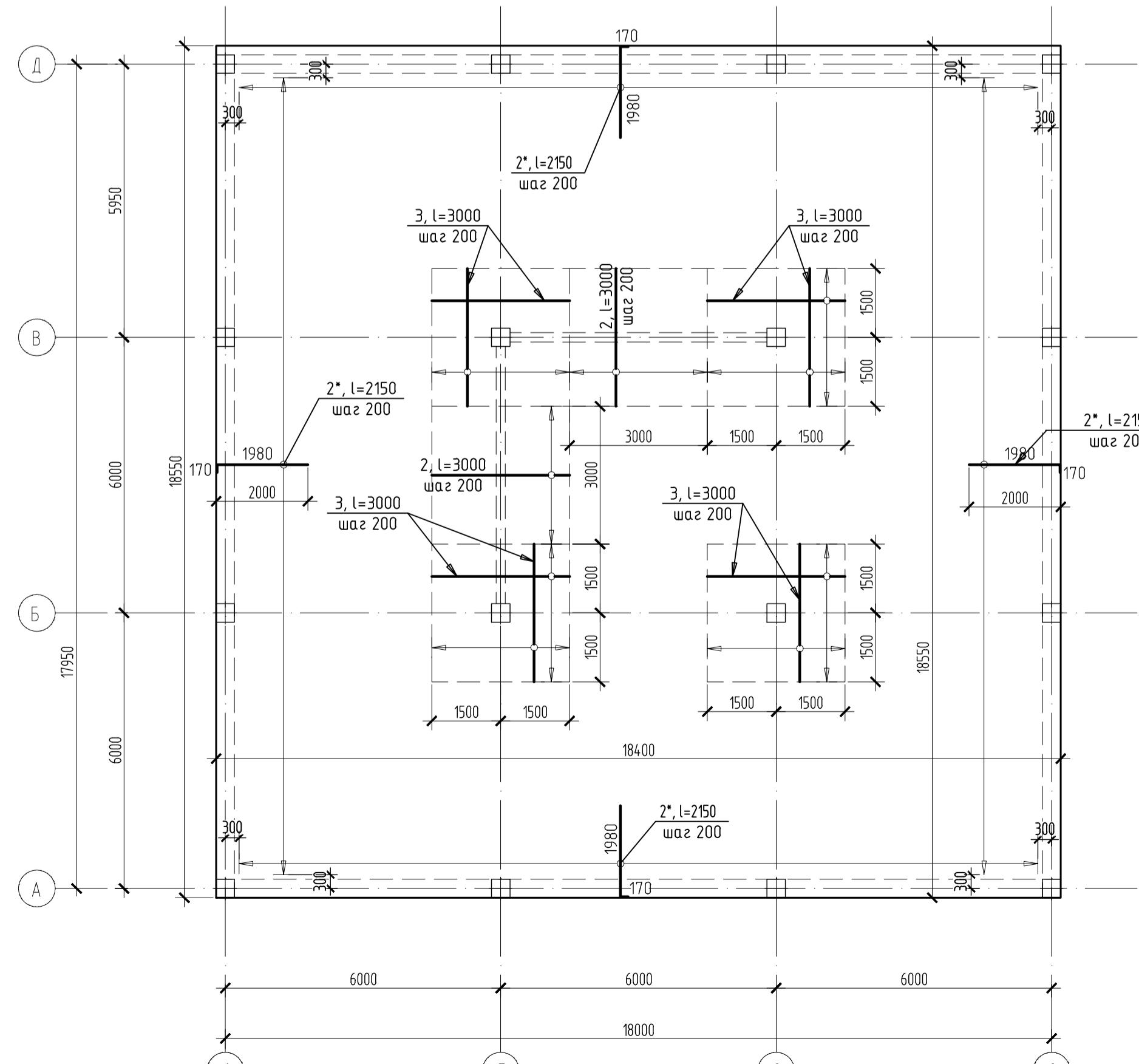
Kр-1



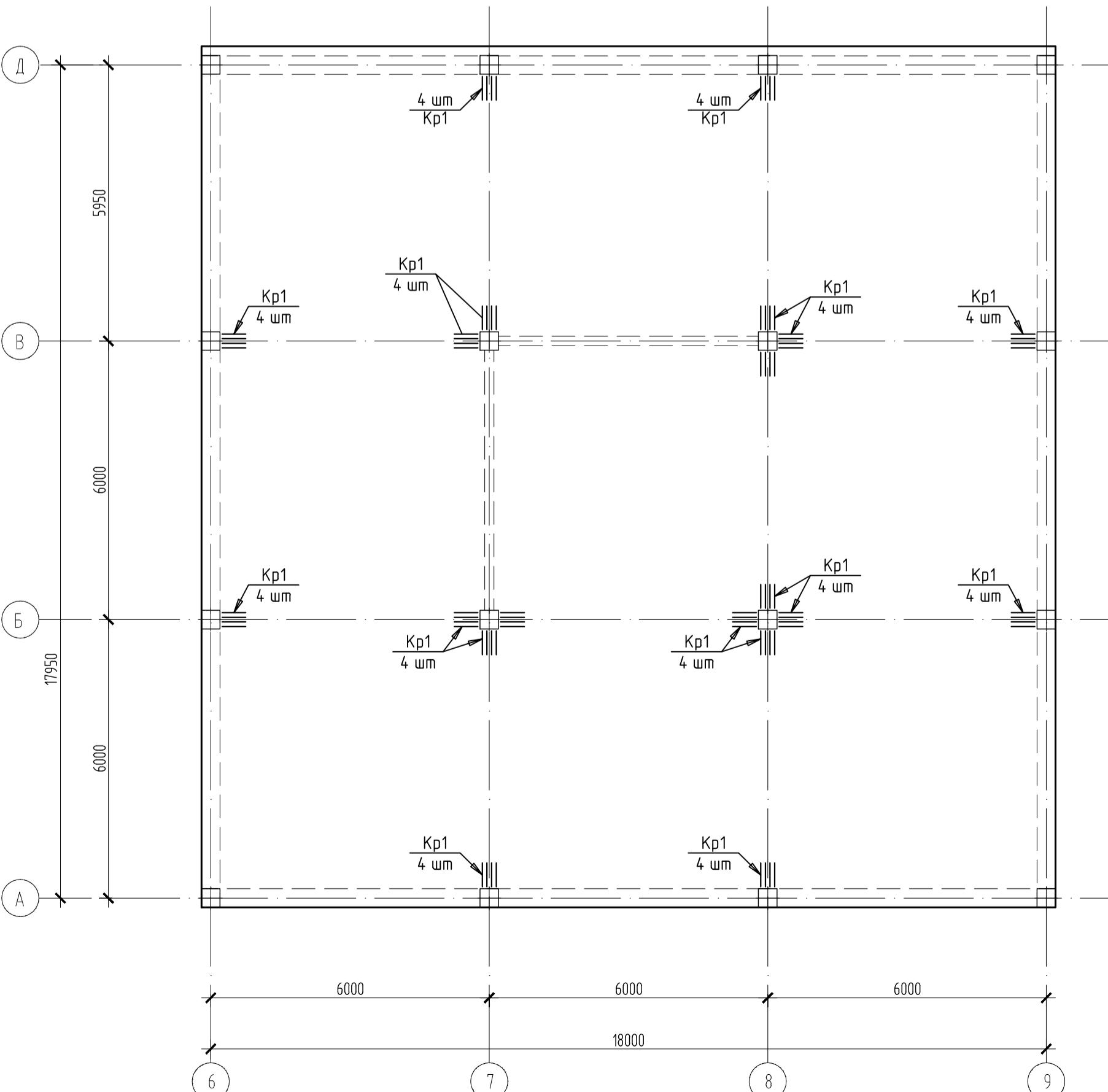
Спецификация элементов плиты перекрытия Пм1-1 на отм. +3,650

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечание
		Сборочные единицы			
Kр1		Kр1	80	162	129.6
		Детали			
1	10A500C ГОСТ 34028-2016 l=6671	-	0.617	4116.01	
2	10A500C ГОСТ 34028-2016 l=3000	362	1.85	669.7	
2*	10A500C ГОСТ 34028-2016 l=2150	352	1.33	468.2	
3	18A500C ГОСТ 34028-2016 l=3000	120	6.0	720	

Плита перекрытия Пм1-1
(верхнее дополнительное армирование)



Плита перекрытия Пм1-1
(каркасы и концевые элементы)



Ведомость расхода стали на один элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные					Всего	
	Арматура класса						
	A500C	ГОСТ 34028-2016					
Пм1-1	432,92	5253.9	720	5973.9	6929,98		

Спецификация элементов Кр-1

Поз.	Наименование	Кол.	Масса, кг
	Kр1	1.62	
1	10A500C ГОСТ 34028-2016 l=510	2	0.315
2	10A500C ГОСТ 34028-2016 l=160	10	0.099

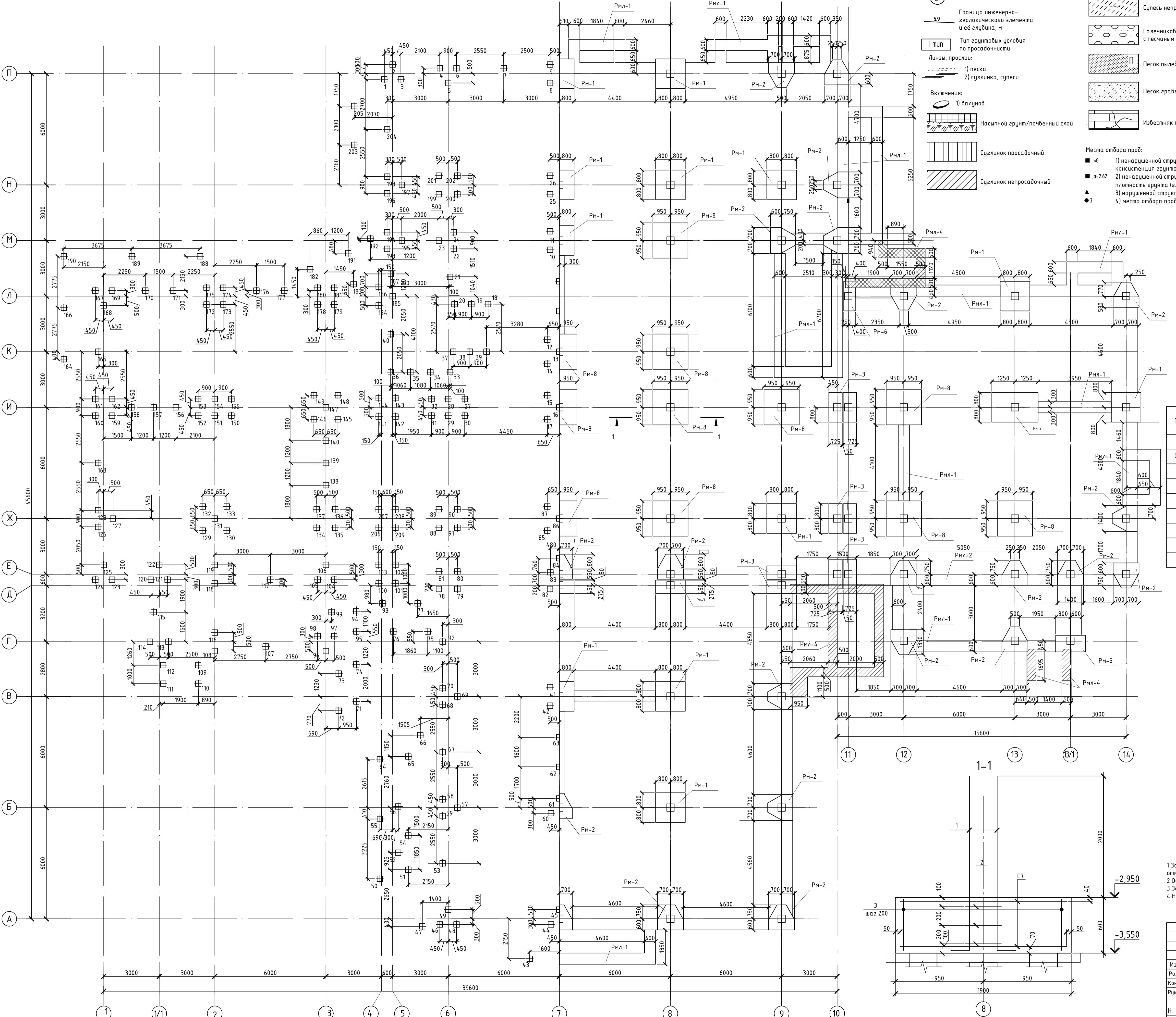
БР-08.03.01.00.01 КЖ

Изм.	Кол.ч	Лист	№ док	Подпись	Дата	ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт
Разработала	Чайко Д.В.					Детский сад переменной этажности из монолитного железобетона на 270 мест по ул. Лесникова, 25а в г. Красноярске
Консультант	Юрченко А.А.					
Руководитель	Юрченко А.А.					
Н. контроль	Юрченко А.А.					Основное и дополнительное армирование плиты перекрытия Пм1-1; зузл усиления отверстий; Кр-1; спецификация элементов Пм1-1
Раб. кафедрой	Деордьев С.В.					СКиУС

Инженерно-геологический разрез

Схема расположения свай и ростверков

Словарные обозначения



спецификация Рм-8

Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим
	Ростверк монолитный Рм-8			
ГОСТ 23279-2012	2С 16А500С-200 185x185	2	58,46	
	Детали			
ГОСТ 34028-2016	22А500С L=2800	4	8,34	
ГОСТ 34028-2016	10А500С L=330	6	0,2	
ГОСТ 34028-2016	10А500С L=530	32	0,33	по пе
	Материалы			
	Бетон кл. В25 F150 W4			2,1
	Бетон кл. В7.5 F150 W4			0,4

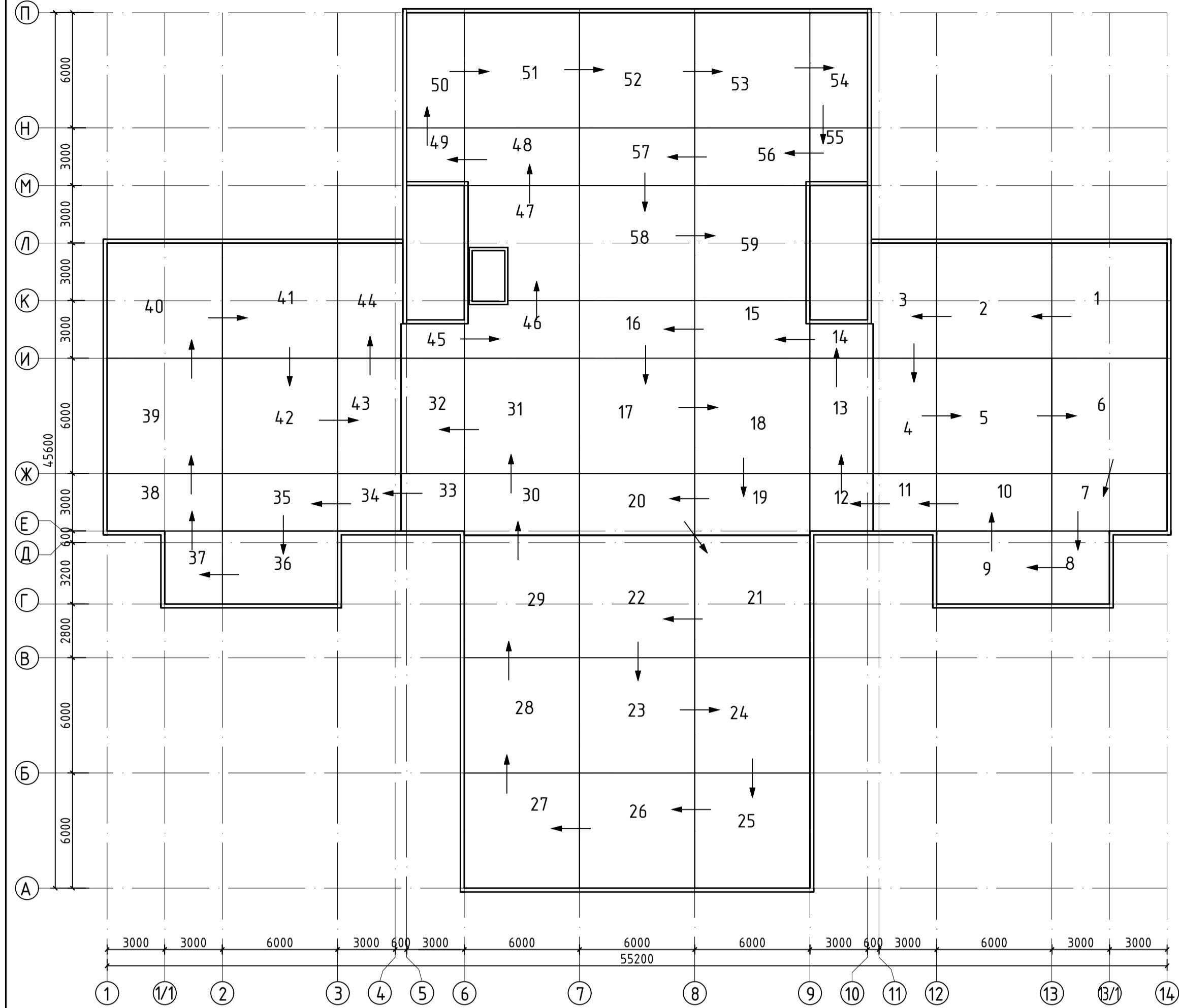
едомость расхода стали

Марка изделия	Изделия арматурные				Всего	
	Арматура класса					
	A500C					
	ГОСТ 34028-2016					
	φ22	φ16	φ10	Итого		
Болт винтовой монолитный Рм-8	33,36	116,92	13,14	163,42	163,42	

тносительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола первого этажа, соответствующая абсолютной отметке 145,05;
наванием для свайного фундамента служит ИГЭ-5 Песок гравелистый;
елка сваи в ростверк - жесткая;
хеме расположения ростверков штриховкой показаны ростверки под крыльцо, пандус.

					БР-08.03.01.00.01 КЖ		
					ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Кол.уч	Лист	№ док	Подпись	Дата			
домотал льтант одитель	Чайко Д.В. Иванова О.А. Юрченко А.А.			Детский сад переменной этажности из монолитного железобетона на 270 мест по ул. Лесникова, 25а в г. Красноярске	Стадия	Лист	Лис
контроль афедрой	Юрченко А.А. Деордиеев С.В.			Схема расположения свай и ростверков; 1-1; Инженерно-геологический разрез; Спецификация Рм-8; Ведомость расхода стали	P		СКиУС

Порядок бетонирования плиты перекрытия



Условные обозначения

1, 2, ..., 59 — порядок бетонирования
→ — направление движения рабочих

Схема строповки арматурной сетки

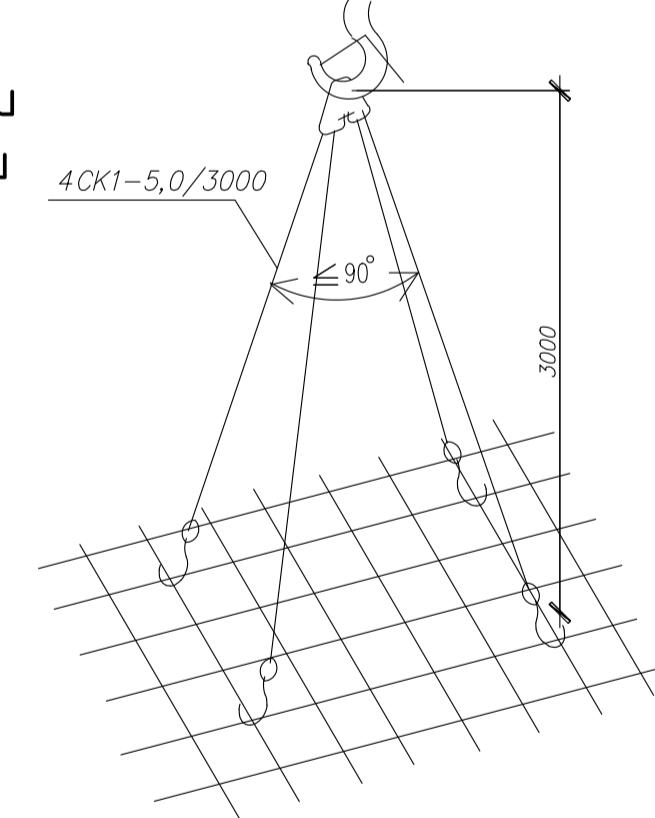


Схема строповки поддона кирпича

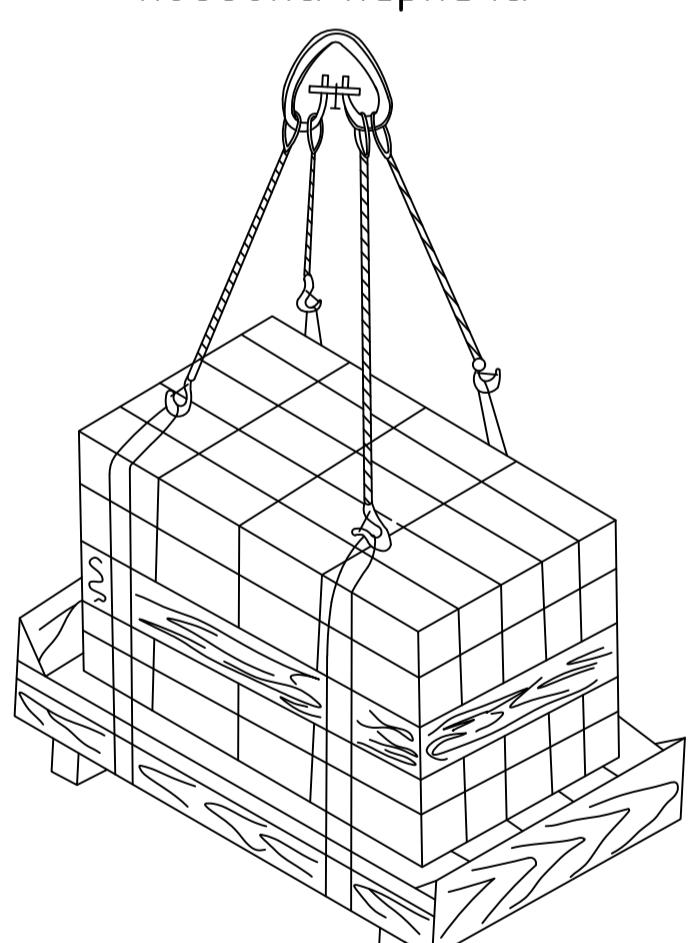
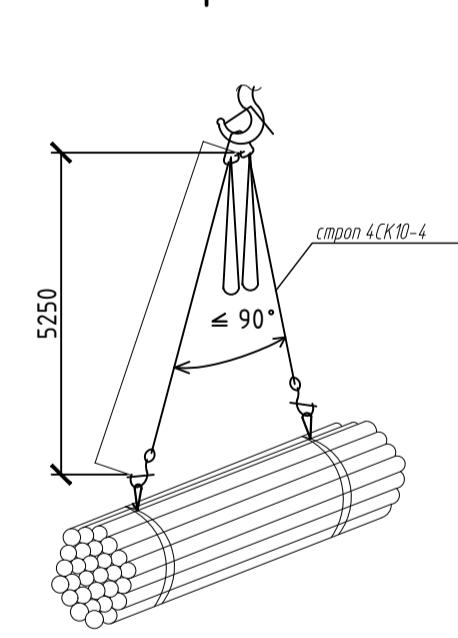


Схема строповки арматурных стержней



Числовые обозначения

- стоянка техники
- монтажная зона крана / зона действия бетононасоса
- направление движения техники
- ① — установка трипод, стоеч, глябных и второстепенных балок
- ② — раскладка щитов опалубки
- ③ — установка арматурных стержней и сеток
- ④ — укладка бетонной смеси

Разрез 1-1

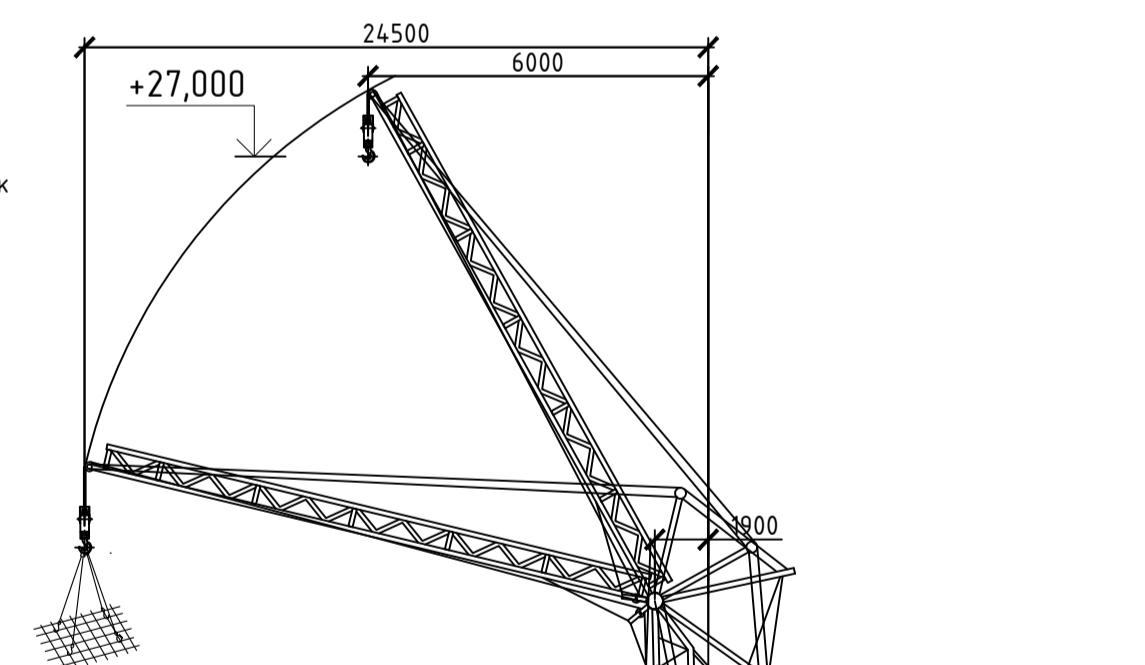


График производства работ

Наименование работ	Объем работ		Затра- ты труда	Затраты времени	Про- продолжительность	Число	Состав бригады	Рабочие дни																													
	ед.	изм.						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Погрузка или выгрузка материала (грузов)	100м	26,55	8,63	4,32	2	2	3	Танкетник Зр-2 Машинист Ар-1	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Установка и разборка деревянной и деревометаллической опалубки	м ²	5025	138,19	18	2	4	Плотник 4р-2, 2р-2																														
Установка и вязка арматуры отдельными спиржами	т	98,54	172,45	22	2	4	Арматурщик 4р-2, 2р-2																														
Укладка бетонной смеси в конструкции	м ³	1020	72,68	10	2	4	Бетонщик 4р-2, 2р-2																														

График движения рабочих кадров по объекту

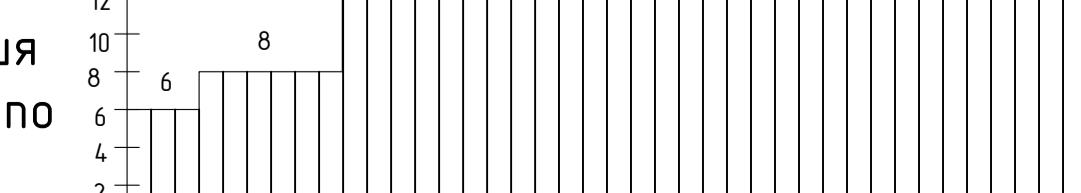
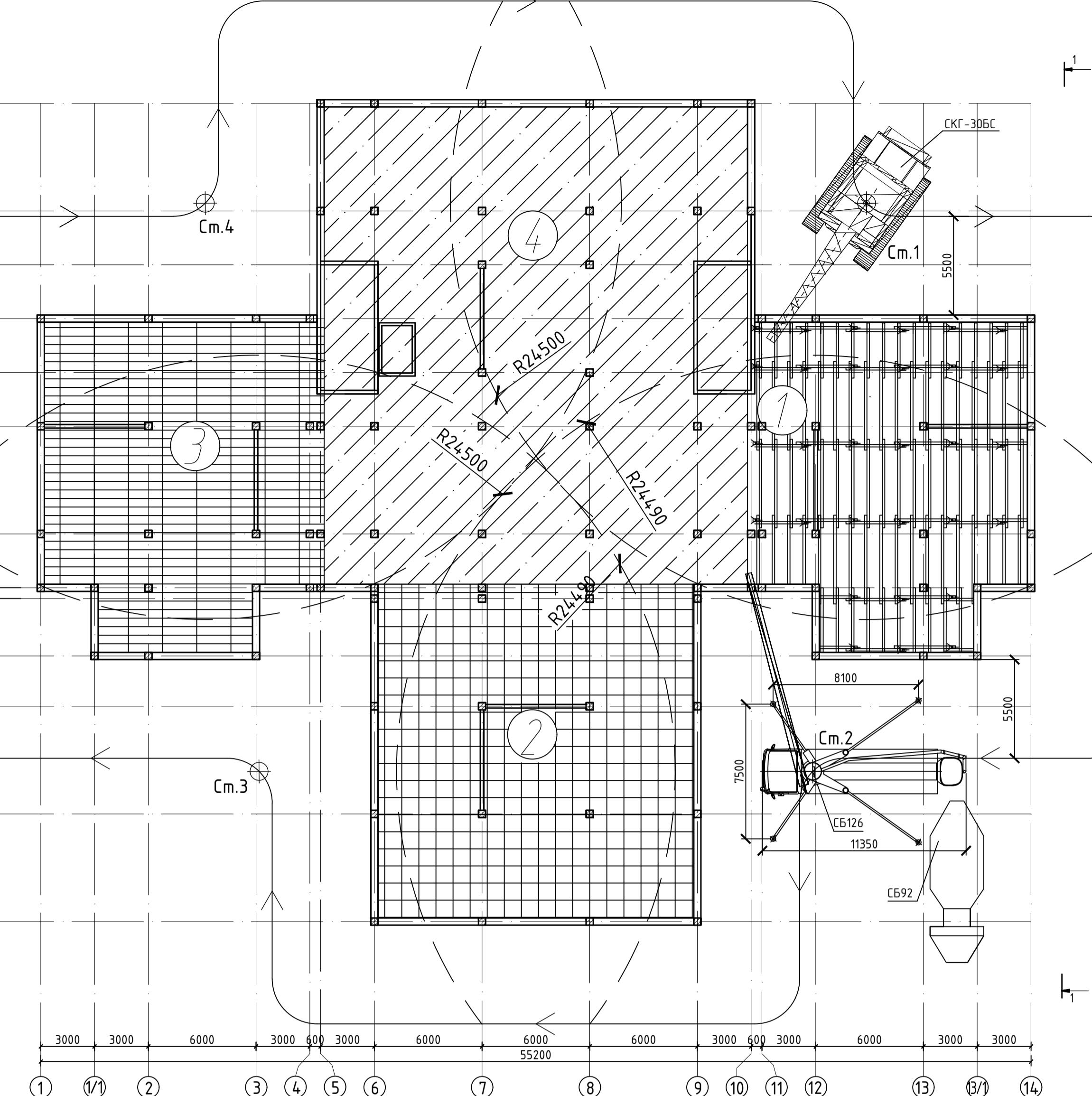


Схема производства работ



Техника безопасности и охрана труда

При производстве опалубочных работ необходимо руководствоваться требованиями СП 12-135-2003 «Безопасность труда 8 строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда».

Рабочие заняты на работах с электрическим инструментом должны быть аттестованы на группу электропротезопасности.

Строповку грузов краном производить аттестованными стропальщиками.

На всех рабочих местах должны находиться цепи со схемами строповок.

Отверстия в перекрытиях, оставшиеся после снятия опалубки, необходимо закрывать или ограждать.

Должен посторонних лиц а также рабочим состояния на указанные места запрещается.

Запрещается переход краном по не закрепленным 8 проектное положение конструкциями средствам подъема и опускания не имеющим ограждения и страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны рабочих, мастеров, бригадиров и других лиц ответственных за безопасное ведение работ.

Размещение на опалубке оборудования и материалов, не предусмотренных проектом производство работ, а также пребывание людей не предусмотрено проектом производство работ на настиле опалубки не допускается.

По уложенной арматуре следует ходить только по специальному настилу шириной не менее 0,6 м установленному на козелях установленным на опалубку.

Наклонение демонтиков на элементах строительных конструкций удерживаемых краном не допускается.

Опалубку перекрытий должна быть ограждена по всему периметру. Все отверстия в полу опалубки должны быть закрыты. При необходимости оставлять отверстия открываться следом замыгиваться проблочкой самоклейкой.

Рабочие места и проходы к ним расположенные на перекрытиях покрытиях на высоте более 1,3 м и на расстоянии и менее 2 м от границы перепада на высоте должны быть ограждены щитами или ограждениями с арматурными или страховочными ограждениями а при расстоянии более 2 м — сигнальными ограждениями.

Видимости пропускать соответствующими предохранителями государственных стандартов.

Разбрать и передвинуть опалубку следует только с разрешением руководителя работ.

При разборке опалубки следует принимать меры против случайного падения элементов опалубки, обрушения поддерживающих лесов и конструкций.

Казания по производству работ

До начала производства бетонных работ конструкций надземной части должны быть выполнены следующие работы:

1) организация строительной площадки в соответствии со строительным планом на стадии возведения надземной части здания;

2) составление акта приемки скрытых работ;

3) техническое освидетельствование грузоподъемного механизма и осмотр грузоподъемных приспособлений;

4) подъемка и проверка необходимого инвентаря и приспособлений;

5) устройство временного освещения рабочих мест;

6) обеспечение бесперебойной доставки на объект бетона.

Бетонная смесь приготовляется на центральном бетонном заводе и поставляется на объект в соответствии с установленными с неёельно-суммарным графиком.

Транспортирование бетона осуществляется комплексом бригадой бетонщиков в составе человек в 2 смены.

Производство работ начинается с установки щитами бригадой бетонщиков и складом арматурных сеток в перекрытие. Монтаж арматуры и опалубки производится самоклонным краном.

Бетонирование расположения арматуры проекту. Укладка бетона в перекрытие начинаясь со соответствия расположения арматуры проекту. Укладка бетона в перекрытие начинаясь со соответствия расположения арматуры проекту. После транспортирования и уложении всех конструкций арматуры, производится демонтаж опалубки.

После бетонирования и уложении всех конструкций арматуры, производится демонтаж опалубки.

После набора бетоном необходимой прочности осуществляется демонтаж опалубки перекрытия. Производится проверка соответствия конструкций проекту.

Контроль качества и приемка конструкций ведется по СП 70 15330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

На объекте ежесменно должен вестись журнал бетонных работ. При приемке задонтированных конструкций согласно требованиям действующих государственных стандартов, определяется качество бетона по отношению прочности, а в необходимых случаях морозостойкости, водонепроницаемости и других показателей указанных в проекте, качество поверхности наличием соответствия проекту и приемлемым параметрами.

На подготовительном этапе необходимо контролировать качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствия требованиям ГОСТ, подготавливаемость бетономесильного транспортного и бетономешательного оборудования к производству бетонных работ, правильность подбора состава бетонной смеси и правил употребления рабочих смесях, результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать состояние лесов опалубки, положение арматуры, качество укладываемой смеси, соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси, полноту укладываемых слоев, режим уплотнения бетонной смеси, соблюдение установленных правил для изготавления контрольных образцов бетона.

В процессе армирования конструкций контролируется приемка стали (наличие заводских марок и доказательство качеством арматурной стали), при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам сортам, размерам, сохранность при перевозках); при изготавлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологий сварки). После установки и соединения всех арматурных элементов в блоке бетонирования производят окончательную проверку правильности размеров и положения арматуры с учетом допускаемых отклонений.

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм	Кол-во
Объем работ	100 м ³	10,05
Затраты труда	чел-см	391,95
Выработка на 1 человека в смену	100 м ³	0,82
Нормативная продолжительность строительства	дн	30
Максимальное количество рабочих в смену	чел	16
Максимальное количество смен	смен	2

БР-06.03.01.00.01 ОС						
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Ижевско-строительный институт						
Изм.	Кол-ч	Лист	№ док	Подпись	Дата	
Разработчик	Чайков Д.В.					
Консультант	Мицкевич О.С.					
Руководитель	Юрченко А.А.					
Н. контроль	Юрченко А.А.					
Зав. кафедрой	Деордьев С.В.					

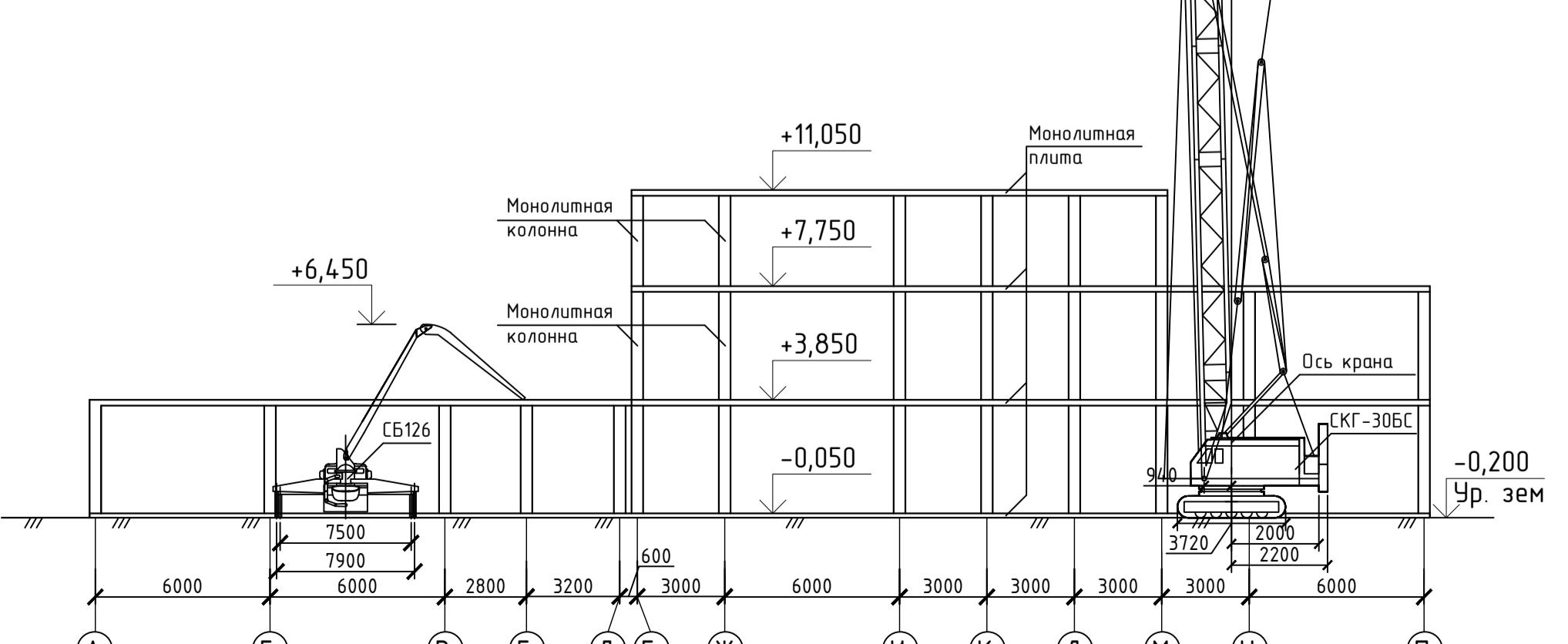
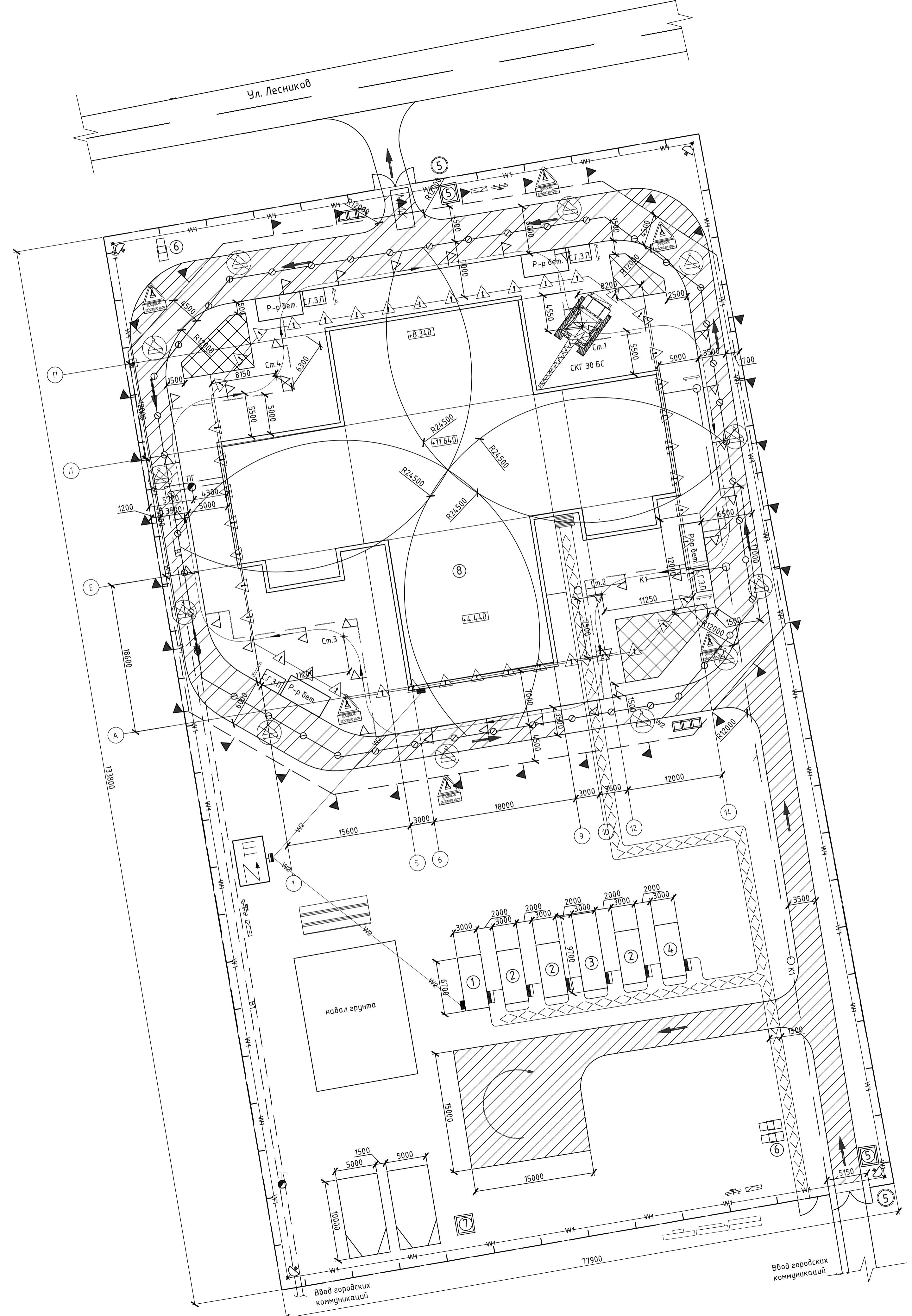


Схема производственная. График производственных работ по объекту. Порядок б

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



Числовые обозначения

	Временные и постоянные здания		Линия ограничения зоны действия крана		
	Временные пешеходные дорожки		Стенд с противопожарным инвентарем		
	Распределительный шкаф		Место хранения первичных средств пожаротушения		
	Пожарный гидрант		Место стоянки гусеничного крана		
	Место для приема раствора		Ворота и калитка		
	Участок дороги в опасной зоне крана		Стенд с схемами строповки		
	Открытый склад		Прожектор на опоре		
	Временные дороги		Место хранения контрольного груза		
	Навес над входом в здание		Временная пешеходная дорожка		
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания		Кабель электропередачи		
	Линия границы зоны действия крана		Пожарный пост		
	Линия границы опасной зоны при работе крана		Пожарный гидрант		
	Канализация и водопровод		Знак предупреждающий о работе крана		
	Временное ограждение строительной площадки		Линия предупреждения об ограничении зоны действия крана		
	Временное ограждение строительной площадки с козырьком				
	Стенд с схемой движения				
	Место для хранения грузозахватных приспособлений и тары				
	Знак ограничения скорости движения транспорта				
	Место мойки колес				
	Трансформаторная подстанция				
	Площадка отстоя строительной техники				
	Предупреждающие знаки безопасности				
Экспликация зданий и сооружений					
	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка и описание
		Ед.	Кол-во		
1	Контора проработа и диспетчерская	м ²	20,1	3000x6700	Инвентар
2	Бытовые помещения	м ²	20,1x3	3000x6700	Инвентар
3	Помещения для приема пищи	м ²	29,1	3000x9700	Инвентар
4	Склад отапливаемый	м ²	20,1	3000x6700	Инвентар
5	КПП	м ²	7,5x2	2500x3000	Инвентар
6	Биотуалет	м ²	1,5x3	1000x1500	Инвентар
7	Мобильный топливный модуль				Инвентар

Экспликация зданий и сооружений

	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед.	Кол-во		
1	Контора прораба и диспетчерская	м ²	20,1	3000x6700	Инвентарный
2	Бытовые помещения	м ²	20,1x3	3000x6700	Инвентарный
3	Помещения для приема пищи	м ²	29,1	3000x9700	Инвентарный
4	Склад отапливаемый	м ²	20,1	3000x6700	Инвентарный
5	КПП	м ²	7,5x2	2500x3000	Инвентарный
6	Биотуалет	м ²	1,5x3	1000x1500	Инвентарный
7	Модульный топливный модуль				Инвентарный
8	Строящееся здание	м ²	1768,1	45600x55200	Каркасный

Технико-экономические показатели

№п/п	Наименование	Ед.Изм.	Кол-во
1	Площадь застройки территории	м ²	10423
2	Площадь под постоянными сооружениями	м ²	1768,1
3	Площадь под временными сооружениями	м ²	149,1
4	Площадь складирования конструкций и материалов	м ²	295,96
5	Протяженность автомобильных дорог	м	350
6	Протяженность инженерных сетей	м	400
7	Протяженность ограждения строительной площадки	м	423,4

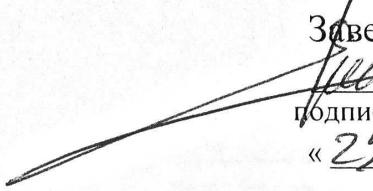
Данный строительный план разработан на период возведения надземной части детского сада на 270 мест в г. Красноярске. До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- Оградить площадку производства работ в соответствии с требованиями ГОСТ 23407-78 с хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.
- Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и быть оборудованы сплошным защитным козырьком.
- Выполнить устройство временного проезда из щебня (с учетом существующего рельефа).
- Вывесить схему движения транспортных средств их разворотов и места разгрузки, также план пожарной безопасности и аншлаг.
- Обозначить места проходов на рабочие места.
- Подготовить площадку для складирования строительных материалов и конструкций.
- Выполнить водоотвод на территории производства работ.
- Устроить освещение территории производства работ. Для освещения использовать переносные прожекторы
- В качестве временных зданий и сооружений производственного, складского, вспомогательного, санитарно-бытового назначения использовать инвентарные здания.
- Обеспечить строительную площадку противопожарным, инвентарём, освещением и средствами сигнализации.
- На въезде установить стенд с планом пожаротушения и указатель пожарных гидрантов.
- Оборудовать площадку строительства, место выполнения огневых работ и бытовые помещения первичными средствами пожаротушения.
- Смонтировать установки отчистки и мойки колес при выездах со стройплощадки.

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

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев
подпись инициалы, фамилия
«29 » 06 2021 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта

проекта, работы

08.03.01 «Строительство»

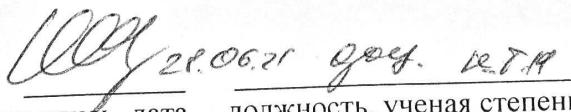
код, наименование направления

Демонтаж и реконструкция зданий из монолитного
тема

железобетона на 210 квм по ул. Лесников, 25а

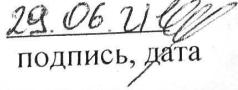
б. 2. Красноярск

Руководитель


подпись, дата 29.06.21 должность, ученая степень

A. A. Юрчиков
ициалы, фамилия

Выпускник


подпись, дата

D. V. Юрчиков
ициалы, фамилия

Красноярск 2021

Продолжение титульного листа БР по теме _____

2

Консультанты по
разделам:

архитектурно-строительный
наименование раздела

Ру - 18.06.21

С. В. Каракова
инициалы, фамилия

расчетно-конструктивный

Соф - 18.03.21

А. Н. Юрченко
инициалы, фамилия

фундаменты

Ми - 23.06.21

Р. Ф. Ревинова
инициалы, фамилия

технология строит. производства

Соф - 25.06.21

А. Н. Юрченко
инициалы, фамилия

организация строит. производства

Соф - 28.06.21

А. Н. Юрченко
инициалы, фамилия

экономика строительства

Мас - 26.06.21

В. В. Пухов
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

Соф - 19.06.21

А. Н. Юрченко
инициалы, фамилия