

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

Инженерно-строительный институт
институт
Строительных материалов и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

_____ И.Г. Енджиевская
подпись *инициалы, фамилия*

« _____ » _____ 2020г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде выпускной квалификационной работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Одиннадцати этажная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого
дома со встроенными помещениями на 1-м этаже, г Уфа.

Руководитель _____ канд. техн. наук, доцент
подпись, дата *должность, ученая степень*

И.И. Терехова
инициалы, фамилия

Выпускник _____
подпись, дата

Е.Е. Шаповалова
инициалы, фамилия

Красноярск 2020

РЕФЕРАТ

В качестве темы выпускной квалификационной работы была выбрана «Одиннадцати-этажная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого дома со встроенными помещениями на 1-м этаже, г Уфа.». Выпускная квалификационная работа содержит: 131 страницу текстового документа, 35 таблиц, 58 формул, 4 приложения, 49 использованных источников и 7 листов графического материала.

Объект проектирования: 11-ти этажная секция трехсекционного жилого дома переменной этажности.

Цель работы: разработка разделов, входящих в состав проектной документации строительства многоквартирного дома.

В каждом из разделов приведена вся необходимая информация, подтвержденная нормативной документацией, а также проверенная расчетами, а именно:

- описание основных конструктивных и объемно-планировочных решений;
- подбор армирования конструкций несущих элементов;
- разработка технологической карты и строительного генерального плана;
- подсчет сметной стоимости строительно-монтажных работ.

В каждом из разделов выпускной квалификационной работы были обозначены различные вопросы и цели, проведены все необходимые расчеты, а также проанализированы результаты.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	13
1 Архитектурно-строительный раздел ВКР.....	14
1.1 Общие данные.....	14
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	14
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства	14
1.1.3 Техничко-экономические показатели.....	14
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	15
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	15
1.2.2 Обоснования схем транспортных коммуникаций, обеспечивающих внешний и внутренний подъезд к объекту капитального строительства.....	15
1.3 Архитектурные решения.....	15
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, его пространственной, планировочной и функциональной организации.....	15
1.3.2 Обоснование принятых объёмно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	19
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства.....	19
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	19
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	23
1.3.6 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия.....	24
1.3.7 Описание решений по декоративно - художественной и цветовой отделке интерьеров.....	25
1.4 Конструктивные и объёмно-планировочные решения.....	25

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

БР – 08.03.01 ПЗ								
Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	Одиннадцати этажная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого дома со встроенными помещениями на 1-м этаже, г Уфа.	Стадия	Лист	Листов
		Шаповалова Е.Е.					9	131
		Руководител Терехова И.И.				СМиТС		
		Н.контрол Терехова И.И.						
		Зав.каф. Енджиевская И.Г.						

1.4.1 Сведения об основных природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства	25
1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	25
1.4.3 Описание конструктивных и технологических решений подземной части объекта капитального строительства.....	27
1.4.4 Описание и обоснование принятых объёмно-планировочных решений зданий и сооружений объекта капитального строительства.....	27
1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик.....	27
1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	28
1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	28
1.6.1 Описание и обоснование принятых конструктивных и объёмно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.....	29
1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	29
2 Расчетно-конструктивный раздел ВКР.....	30
2.1 Исходные данные.....	30
2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания.....	32
2.3 Расчет монолитной плиты перекрытия типового этажа на отм. +12.300.....	33
2.3.1 Задание расчетной схемы.....	33
2.3.2 Результаты расчета плиты перекрытия в ПК SCAD.....	34
2.3.3 Подбор армирования плиты монолитного участка.....	37
3 Проектирование фундаментов.....	39
3.1 Сведения о топографических, инженерно-геологических, гидрогеологических, метеорологических и климатических условиях земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	39
3.2 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	40
3.3 Сведения о прочностных и деформационных характеристиках грунта в основании объекта капитального строительства.....	40
3.4 Уровень грунтовых вод, их химический состав, агрессивность грунтовых вод и грунта по отношению к материалам, используемым при строительстве подземной части объекта капитального строительства.....	40
3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	41
3.6 Исходные данные	41

3.7 Анализ грунтовых условий.....	42
3.8 Сбор нагрузок. Исходные данные.....	43
3.9 Проектирование свайного фундамента из забивных свай.....	44
3.10 Определение несущей способности свай.....	45
3.11 Определение количества свай и размещение их в фундаменте.....	47
3.12 Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	47
3.13 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности.....	48
3.14 Конструирование ростверка свайного фундамента из забивных свай.....	48
3.15 Расчет ростверка на продавливание колонной.....	49
3.16 Расчет и проектирование армирования.....	50
3.17 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа.....	52
3.18 Подсчет объемов и стоимости работ для фундамента на забивных сваях.....	52
3.19 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай.....	53
3.20 Определение несущей способности свай.....	53
3.21 Определение количества свай и размещение их в фундаменте.....	55
3.22 Приведение нагрузок к подошве ростверка.....	55
3.23 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности.....	56
3.24 Конструирование ростверка свайного фундамента из буронабивных свай.....	56
3.25 Расчет ростверка на продавливание колонной.....	57
3.26 Расчет и проектирование армирования.....	58
3.27 Подсчет объемов и стоимости работ для фундамента на буронабивных сваях.....	59
3.28 Сравнение забивной и буронабивной свай.....	60
4 Технология и организация строительного производства.....	60
4.1 Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного каркаса.....	60
4.1.1 Область применения.....	60
4.1.2 Общие положения.....	61
4.1.3 Организация и технология выполнения работ.....	61
4.1.4 Требования к качеству работ.....	66
4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	74
4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования.....	74
4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов.....	75
4.1.8 Техника безопасности и охрана труда.....	76
4.1.9 Технико-экономические показатели.....	80
5 Организация строительного производства.....	81
5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части.....	81
5.1.1 Область применения стройгенплана.....	81
5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов.....	82
5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию.....	82
5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов.....	83
5.1.5 Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий.....	84
5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке.....	87

5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе.....	89
5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии.....	89
5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении.....	91
5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов.....	93
5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	93
5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	94
5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	96
5.2 Определение нормативной продолжительности строительства.....	96
6 Экономика строительства.....	97
6.1 Социально-экономическое обоснование строительства 11-ти этажного многоквартирного жилого дома.....	97
6.2 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства.....	102
6.3 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по тех.карте раздела ТСП ВКР путем составления локальной сметы с анализом по составным элементам.....	104
6.4 Техничко-экономические показатели проекта.....	107
Заключение.....	111
Список использованных источников.....	112
Приложение А.....	115
Приложение Б.....	121
Приложение В.....	123
Приложение Г.....	126

ВВЕДЕНИЕ

Строительство – одна из основных отраслей народного хозяйства страны. По своему назначению основными объектами строительства являются: жилые, общественные, а также промышленные здания и сооружения. В современном строительстве все чаще наблюдаются случаи совмещения помещений жилого и общественного назначения при возведении многоэтажных зданий.

В качестве темы выпускной квалификационной работы была выбрана «Одиннадцати-этажная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого дома со встроенными помещениями на 1-м этаже, г Уфа.».

Секция 11-ти этажная, имеет прямоугольную форму в плане, с габаритами по крайним осям 19,3 м × 32,5 м. На 1-ом этаже здания располагается заведение общественного питания с залом на 50 посадочных мест. С 2-го по 11-ый этаж включительно располагаются квартиры различных планировок.

Конструктивная система здания – каркасная. Конструктивная схема – без ригельная. При строительстве здания в качестве основных строительных материалов были выбраны: монолитный железобетон для возведения каркаса (колонны, монолитные ребра жесткости, перекрытия); кирпич для обустройства ограждающих конструкций - наружных стен.

Строительство многоквартирных домов с использованием монолитной каркасной системы становится одним из самых популярных методов возведения многоэтажных зданий, так как применение данной технологии позволяет возводить прочные и долговечные сооружения различной конфигурации.

Необходимость возведения многоквартирных домов связана прежде всего с низкой устойчивостью рынка вторичного жилья, а также с наличием одного из главных преимуществ - экономичного использования территории, за счет уменьшения площади застройки.

Анализируя вышесказанное, следует сделать вывод о том, что строительство многоквартирных домов, как самостоятельное направление отрасли, никогда не утратит своей актуальности.

1 Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Выпускная квалификационная работа заключается в разработке проекта многоквартирного жилого дома в г. Уфе. Проектная секция разработана на основании следующих данных:

- задание на проектирование;
- грунтовые условия;
- климатические условия.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

В рамках дипломного проектирования разработан объект: 11-ти этажная секция многоквартирного жилого дома с общественным помещением на 1-ом этаже.

Проектная секция по своему функциональному назначению относится к жилым зданиям.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемого объекта капитального строительства

Техничко-экономические показатели проектируемого объекта представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Основные технико-экономические показатели проектной секции жилого дома

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
Площадь застройки	м ²	744,4
Строительный объем жилого дома:	м ³	20 509 ,25
Надземной части	м ³	19 247, 43
Подземной части	м ³	1 261,82
Общая площадь жилого здания	м ²	7 533,24
Количество этажей	шт	12
Количество жилых этажей	шт	10
Технический этаж	шт	1
Количество квартир	шт	80
Жилая площадь квартир	м ²	2 631,2
Общая площадь квартир	м ²	4 181

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Строительная площадка расположена в г.Уфе, в Советском районе по ул. Революционная. Участок, отведенный под строительство, имеет размеры в плане 73,2 м x 92,5 м. Площадка ровная, без выраженных перепадов по высоте. На настоящий момент территория свободна от застройки.

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

Проектируемая секция многоквартирного дома располагается параллельно улице Революционная – одной из крупнейших транспортных магистралей г. Уфы. С южной стороны дома имеется плавный съезд на проспект Салавата Юлаева. К основным видам внешнего транспорта относится как личный, так и общественный транспорт. Автобусная остановка располагается на расстоянии около 100 метров в западном направлении от здания по ул. Революционная.

1.3 Архитектурные решения

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

Объектом капитального строительства является многоквартирный трехсекционный жилой дом переменной этажности (11, 14, 16 этажей) в г. Уфе, расположенный по ул. Революционная. Секции в плане располагаются со смещением относительно друг друга по прямой в диагональном направлении. В данном проекте рассматривается строительство 11-ти этажной секции №3.

Секция в плане имеет размеры 32,5x19,3 м. На первом этаже здания располагается заведение общественного питания, в котором предусмотрены все необходимые меры по обеспечению доступа для маломобильных групп населения (далее по тексту МГН), а также выполнены требования по обеспечению звукоизоляции и снижению загазованности окружающей среды. Другими словами, общественное помещение, расположенное на 1-ом этаже, никак не влияет на привычный быт жителей многоквартирного дома, а мероприятия, перечисленные выше, обеспечивают комфортные условия для проживания граждан.

Секция №3 включает в себя подвальный технический этаж, а также 11 жилых этажей (чердачный этаж отсутствует). Высота этажей в свету составляет 2010 мм, 3060 мм и 2760 мм для подполья, первого и типового этажа

соответственно. За условную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа.

Как уже было сказано выше, на 1-ом этаже здания располагается заведение общественного питания с залом на 50 посадочных мест. Объемно-планировочные решения помещений производственной части кафе спроектированы таким образом, чтобы весь технологический процесс осуществлялся непрерывно, без каких-либо затруднений для организации нормальных условий работы.

С 2-го по 11-ый этаж включительно располагаются квартиры различных планировок 8-ми типов (квартиры распределяются по типам в зависимости от наличия помещений разного назначения, а также площади комнат). Всего на каждом типовом этаже имеются по две студии, а также по две 1,2-х и 3-х комнатные квартиры.

Экспликации помещений первого и типового этажей представлены в таблицах 1.2 и 1.3 соответственно.

Таблица 1.2 - Экспликация помещений первого этажа

Номер	Наименование	Площадь
Подъезд		
1.1	Лестничная клетка	22,59
1.2	Тамбур лестничной клетки	6,20
1.3	Мусоросборная камера	7,81
1.4	Колясочная	12,79
1.5	Лифтовый холл	19,86
1.6	Коридор 1	9,41
1.7	Коридор 2	8,63
1.8	Коридор 3	13,4
1.9	Тамбур	3,58
1.10	Помещение консьержа	11,37
1.11	Туалет	2,59
Кафе		
1.12	Тамбур	4,94
1.13	Службное помещение 1	4,8
1.14	Мужской туалет	6,06
1.15	Женский туалет	5,38
1.16	Службное помещение 2	4,04
1.17	Вестибюль	40,04
1.18	Помещение гардероба для посетителей и персонала	25,12
1.19	Туалет для МГН	4,46
1.20	Туалет обсуживающего персонала	2,71
1.21	Зал на 50 посадочных мест	100,48
1.22	Горячий цех	19,11
1.23	Помещение раздаточной	13,57
1.24	Холодный цех	15,21
1.25	Моечная столовой посуды	9,75

Окончание таблицы 1.2

Номер	Наименование	Площадь
1.26	Моечная кухонной посуды и тары для п/ф	8,47
1.27	Коридор	33,94
1.28	Женская раздевалка	7,58
1.29	Женская душевая	1,63
1.30	Женский санузел	1,86
1.31	Мужская душевая	1,63
1.32	Мужской санузел	2,06
1.33	Мужская раздевалка	5,45
1.34	Бельевая	4,50
1.35	Кабинет заведующего производством	7,10
1.36	Тамбур	4,35
1.37	Помещение для охлаждаемой камеры п/ф	6,53
1.38	Склад 1 (овощи, фрукты, напитки)	5,37
1.39	Склад 2 (молочные продукты и овощные п/ф)	5,25
1.40	Буфет	31,44
1.41	Кладовая сухих продуктов	6,30
1.42	Помещение для охлаждаемой камеры с кондитерскими изделиями	9,27
1.43	Склад 3 (инвентарь и тары)	19,38
1.44	Кабинет директора	12,91
1.45	Электрощитовая	13,03
1.46	Загрузочная	21,55

Таблица 1.3 – Экспликация помещений второго этажа

Номер	Наименование	Площадь
Подъезд		
2.1	Лестничная клетка	17,7
2.2	Тамбур лестничной клетки	11
2.3	Балкон	11,88
2.4	Тамбур	10,5
2.5	Коридор 1	7,61
2.6	Помещение мусоропровода	2,07
2.7	Лифтовый холл	19,86
2.8	Коридор 2	15,82
2.9	Коридор 3	15,01
2.10	Коридор 4	9,38
Квартира 1 (3-х комнатная)		
2.11	Коридор	19,54
2.12	Спальня 1	11,44
2.13	Спальня 2	17,84
2.14	Спальня 3	16,43
2.15	Кухня-гостиная	17,68
2.16	Ванная комната	3,28
2.17	Туалет	1,71
2.18	Лоджия	3,65

Окончание таблицы 1.3

Номер	Наименование	Площадь
Квартира 2 (2-х комнатная)		
2.19	Коридор	14,24
2.20	Спальня 1	9,29
2.21	Спальня 2	11,88
2.22	Кухня-гостиная	18,23
2.23	Санузел	4,81
2.24	Лоджия	3,42
Квартира 3 (студия)		
2.25	Кухня-гостиная	17,73
2.26	Санузел	4,59
Квартира 4 (1-комнатная)		
2.27	Коридор	6,76
2.28	Спальня	9,58
2.29	Кухня	8,79
2.30	Санузел	4,59
2.31	Лоджия	5,77
Квартира 5 (1-комнатная)		
2.32	Коридор	6,07
2.33	Спальня	9,02
2.34	Кухня	7,89
2.35	Санузел	4,59
2.36	Лоджия	5,2
Квартира 6 (студия)		
2.37	Кухня-гостиная	18,76
2.38	Санузел	4,59
Квартира 7 (2-х комнатная)		
2.39	Коридор	14,69
2.40	Спальня 1	9,29
2.41	Спальня 2	13,29
2.42	Кухня-гостиная	16,57
2.43	Санузел	4,81
2.44	Лоджия	3,33
Квартира 8 (3-х комнатная)		
2.45	Коридор	19,7
2.46	Спальня 1	16,43
2.47	Спальня 2	17,84
2.48	Спальня 3	14,09
2.49	Гардеробная	6,83
2.50	Кухня-гостиная	17,73
2.51	Ванная комната	3,28
2.52	Туалет	1,71
2.53	Лоджия	3,65

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

Все помещения в здании запроектированы в соответствие с требованиями пожарной безопасности, доступности для МГН, виброшумоизоляции, теплозащите, инсоляции, освещению.

Помимо нормативных требований проект учитывает и эстетические особенности объемно-планировочных решений. В их число входят: максимально комфортные и совершенно различные по своей конфигурации планировки квартир; наличие панорамных окон и витражей, лоджий; необходимые помещения нежилого назначения (колясочные, комнаты консьержа, просторные подъездные холлы).

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

В проекте предусмотрена конструкция вентилируемого фасада с использованием алюминиевых композитных панелей. Расцветка фасада соответствует общей тенденции цветовой гаммы микрорайона. Цветовой решение отделки – сложное, имеет несколько цветов. В основном это теплые оттенки желто-оранжевой гаммы цветового круга в сочетании с белым. В проекте используются следующие оттенки цветовой палитры: RAL 9010, RAL 2000, RAL 7032, RAL 7023 и RAL 1018.

Для отделки цокольной части здания применяются керамогранитные плиты RAL 7023.

Окна пластиковые из профиля ПВХ, цвет оконных переплетов - белый.

Требования к интерьерам заданием на проектирование не предъявлялись.

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

Решения по отделке помещений для 1- го и типового этажа различны. В заведении общественного питания (а именно: зал на 50 посадочных мест, вестибюль, кабинеты и пр.) используется в основном штукатурка с последующей затиркой и покрытием водоэмульсионной краской светлых тонов. Для помещений производственного назначения (цехи, склады, моечные и пр.) применяется облицовка керамической плиткой.

Для отделки стен типового этажа используется улучшенная штукатурка с последующей затиркой и покрытием водоэмульсионной краской светлых тонов (для спален, гостиных, кухонь, гардеробных) и частично керамическая плитка

(для отделки панели на стенах высотой 1800 мм в санузлах; полосы кафеля по фронту моек 1000х600мм).

Отделка потолков в основном одинаковая по всем жилым и нежилым помещениям здания-затирка, окраска водоэмульсионной краской, цвет белый. Исключение составляет система подвесных потолков типа «Грильято» в кафе на 1-ом этаже.

Ведомость отделки помещений, а также экспликация полов представлены в таблицах 1.4 и 1.5 соответственно.

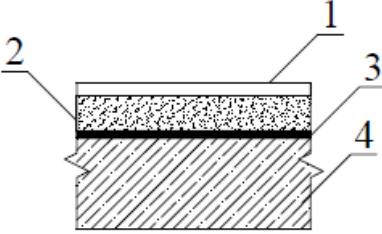
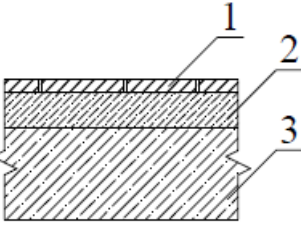
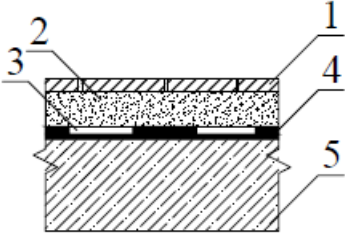
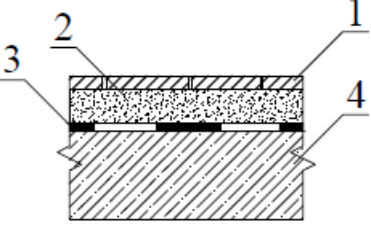
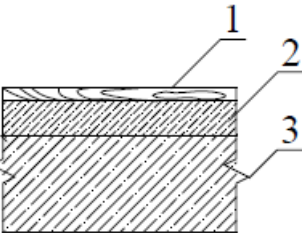
Таблица 1.4 – Ведомость отделки помещений

Наименование помещения	Вид отделки элементов				Примечания
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	
Техподполье	Окраска ВА*	572,7	Штукатурка, окраска матовой эмалью	626,96	
1 этаж					
Электрощитовая	Затирка, окраска ВА	13,03	Штукатурка, окраска матовой эмалью	38,96	
Помещение консьержа	Затирка, окраска ВА цвет белый	11,37	Штукатурка, окраска матовой эмалью	57,51	
Вестибюль, кабинеты, зал на 50 посадочных мест	Подвесной потолок типа "Грильято"	185,65	Улучшенная штукатурка, затирка, окраска ВА светлых тонов	269,92	Примеч. 1
С/У, душевые	Затирка, окраска ВА цвет белый	28,38	Штукатурка, панель h=1800 - облицовка керамической плиткой, окраска матовой эмалью	173,5 115,67 57,83	
Цехи, склады, моечные, буфет	Затирка, окраска ВА цвет белый	127,58	Штукатурка, облицовка керамической плиткой	365,68	Примеч. 3
Раздевалки, служебные помещения, коридоры	Затирка, окраска ВА цвет белый	69,88	Штукатурка, окраска матовой эмалью	273,48	Примеч. 3

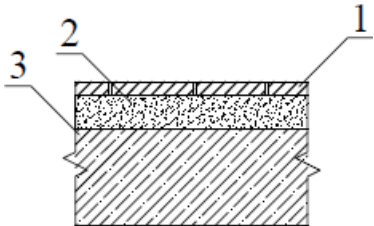
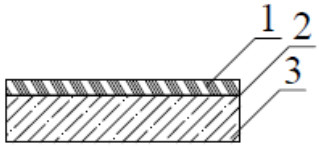
Окончание таблицы 1.4

Наименование помещения	Вид отделки элементов				Примечания
	Потолок	Площадь, м ²	Стены или перегородки	Площадь, м ²	
Вне квартирные помещения общего пользования (расход указан на все этажи)					
Мусоросборная камера	Затирка, окраска ВА цвет белый	28,51	Штукатурка, окраска матовой эмалью, панель h=2200 - облицовка керамической плиткой	191,13 155,74 35,39	
Лестничная клетка	Затирка, окраска ВА* цвет белый	208,2	Штукатурка, окраска матовой эмалью	344,06	
Тамбуры	Затирка, окраска ВА цвет белый	234,56	Штукатурка, окраска матовой эмалью	802,09	
Общие коридоры, лифтовый холл	Затирка, окраска ВА цвет белый	816,99	Штукатурка, окраска матовой эмалью	2 815,61	Примеч. 3
Квартиры (расход укзан на все этажи)					
Жилые комнаты, коридоры, гардеробные, кухни	Затирка, окраска ВА цвет белый	3 676,30	Улучшенная штукатурка, затирка, окраска ВА светлых тонов	11 988,10	Примеч. 2 Примеч. 3
Лоджии	Затирка, окраска ВА цвет белый	250,2	Штукатурка, окраска матовой эмалью	1 638,90	
С/У	Затирка, окраска ВА цвет белый	379,6	Штукатурка, панель h=1800 - облицовка керамической плиткой, окраска матовой эмалью	2 124,9 1 415,18 709,72	Примеч. 3
<p>*ВА - водоэмульсионная краска;</p> <p>1) Подвесные потолки выполнить после монтажа инженерных коммуникаций.</p> <p>2) В квартирах по фронту моек предусмотреть полосу кафеля 1000x600. Расход кафеля - 48,0 м²</p> <p>3) На всех этажах в конструкции межквартирных перегородок, а также перегородок м/у квартирами и подъездом предусмотреть звукоизоляцию толщиной 50 мм, обшить гипсокартонными листами (ГКЛ) по металлическому каркасу. Расход звукоизоляции и ГКЛ - 1 919,21 кв.м; Профиль металлический стеновой 75x50 - 3 198,69 м; Профиль металлический направляющий 50x40 - 710,82 м</p> <p>Стены лоджий утеплить минераловатными плитами ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ, δ=80 мм.</p>					

Таблица 1.5 – Экспликация полов

Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь пола, м ²
А		<p>1. Линолеум - 4 мм; 2. Армированная стяжка (Цементно - песчаный раствор М 150, армирующая сетка (ячейка 45х45)) - 40 мм; 3. Виброшумоизоляция - 6 мм; 4. Монолитное перекрытие (бетон класса В25) - 200 мм.</p>	3 676,30
Б		<p>1. Керамогранит на клею - 10 мм; 2. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 - 30 мм; 3. Монолитное перекрытие (бетон класса В25) - 200 мм.</p>	1 477,04
В		<p>1. Плитка керамическая на клею ГОСТ 6787-90 - 10 мм; 2. Армированная стяжка (Цементно - песчаный раствор М 150, армирующая сетка (ячейка 45х45)) - 20 мм; 3. Гидроизоляция: оклеенная битумная из 2-ух слоев-6 мм; 4. Виброшумоизоляция - 6 мм; 5. Монолитное перекрытие (бетон класса В25) - 200 мм.</p>	416,82
Г		<p>1. Плитка керамическая на клею - 10 мм 2. Стяжка из цементно - песчаного раствора М150 - 20 мм 3. Гидроизоляция 4. Бетон класса В25 - 200 мм</p>	158,5
Д		<p>1. Паркетная доска SUOMI Дуб - 40 мм; 2. Стяжка из мелкозернистого бетона класса В15 - 60 мм; 3. Бетон класса В25 - 200 мм.</p>	185,65

Окончание таблицы 1.5

Тип пола	Схема пола	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь пола, м ²
Е		1. Плитка керамогранитная морозоустойчивая с противоскользящей поверхностью на клею - 10 мм; 2. Стяжка из цементно-песчаного р-ра М 150 - 30 мм; 3. Монолитное перекрытие (бетон класса В25) - 200 мм.	158,66
Ж		1. Слой цементно - песчаного раствора В15 - 30 мм; 2. 2 слоя гидроизола на битумной мастике, завести на стены h=600 - 5 мм; 3. Бетон В25, армированный сеткой - 200 мм.	548,91

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

В целях обеспечения нормального естественного освещения помещений с постоянным пребыванием людей предусмотрены световые проемы в наружных стенах здания в виде окон ПВХ, панорамных окон, а также витражей.

В производственных и жилых помещениях обеспечен нормируемый коэффициент естественного освещения с учетом санитарных правил и норм Сан Пин 2.2.12.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий».

Спецификация оконных и дверных проемов представлена в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Спецификация заполнения оконных и дверных проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Всего	Примечания
			тех. подп.	1 этаж	2-11 этаж		
Окна							
ОК1	Индивидуальное тройное остекление, ПВХ	ОС 15-21		2	60	62	
ОК2		ОС 15-15		4	140	144	
ОК3		ОС 15-12			30	30	

Окончание таблицы 1.6

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Всего	Примечания
			тех. подп.	1 этаж	2-11 этаж		
Витражи/Панорамные окна							
ОсЛ1	Индивидуальное одинарное остекление, ПВХ	2800x3000			20	20	
ОсЛ2		2800x3300			40	40	
ОсЛ3	Индивидуальное тройное остекление, ПВХ	2800x3300		1		1	
ОсЛ4		2800x2200		2		2	
Двери							
1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9		11	160	171	
2		ДГ 21-8		12	110	122	
3	Индивидуальное тройное остекление, ПВХ	2100x700			60	60	
4	ГОСТ 31173-2016	ДСН.А.Оп.Пр.Прг 2100x900		1	80	81	
5	Индивидуальная остеклённая противопожарная	EIS 60 р-р проема 1400x2100(h)	3	7	80	90	
6	ГОСТ 24698-81	ДС 21-9ГЛ			10	10	
7	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-6		5		5	
8	Индивидуальная морозильная	РДО 1000.2100/01-80		5		5	
9	СТБ 1138-98	Металлическая со стеклопакетом с бронезащитой пленкой		2		2	
10	ГОСТ 6629-88	ДК 21-14		1		1	

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

В конструкциях межквартирных перегородок предусмотрена дополнительная звукоизоляция в виде минераловатных плит ТЕХНОНИКОЛЬ – ТЕХНОАКУСТИК, $\delta=50$ мм. Аналогичные мероприятия выполнены и для перекрытий между помещениями общественного назначения на 1-ом этаже и жилыми комнатами квартир на 2-ом этаже.

Также в конструкции полов квартир типа А и В предусмотрена дополнительная виброшумоизоляция в виде мембраны, $\delta=6$ мм, для снижения уровня шума и комфортного проживания.

1.3.7 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров

Требования к интерьерам заданием на проектирование не предъявлялись.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

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

Климатические условия объекта строительства (СП 131.13330.2012. Строительная климатология):

- Среднегодовая температура воздуха: плюс 3,4°C;
- Абсолютная максимальная температура воздуха: плюс 38°C;
- Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца: плюс 25,5°C;
- Абсолютная минимальная температура воздуха: минус 49°C;
- Температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,92: минус 38°C;
- Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца: минус 13,8°C;
- Средняя температура воздуха наиболее теплого месяца: плюс 19,4°C;
- Преобладающее направление ветров декабрь-февраль: западное;
- Климатический район для строительства: IV по СП 131.13330-2012;
- Согласно п.5 изменений №2 к СНиП 2.01.07-85*, расчетное значение веса снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли: 1,8 кПа (180 кгс/м²) - V снеговой район;
- Нормативное ветровое давление: 0,30 кПа (30 кгс/м²), II ветровой район;
- Сейсмичность района: 5 баллов для сейсмической опасности типа "А", "В", "С" при 10%, 5% и 1% вероятности в течении 50 лет соответственно;

По совокупности всех метеорологических данных климат района строительства характеризуется как умеренно - континентальный, с продолжительной холодной зимой у умеренно-теплым, иногда жарким летом.

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

Конструктивная система здания – каркасная с кирпичным заполнением стен. Каркас представляет собой железобетонные колонны сечением 400х400 мм связанные монолитным перекрытием толщиной 200 мм.

Пространственная жесткость здания обеспечивается за счет наличия монолитных ребер жесткости, проходящих по всей ширине секции (толщина несущих стен 200 мм).

Наружные стены в виде кирпичной кладки толщиной 250 мм выполняют ограждающую функцию.

Внутренние перегородки также выполнены из полнотелого керамического кирпича, толщиной 120 мм.

Лестничные площадки - монолитные. Лестница: ЛМ27.12.14-4 ГОСТ 9818-2015 - плоская без фризových ступеней.

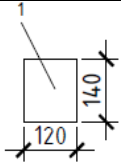
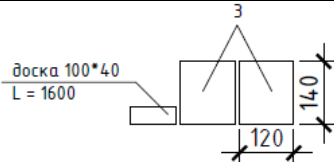
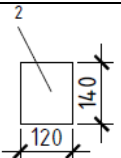
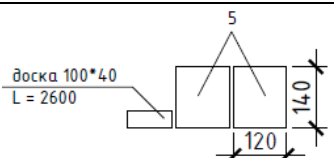
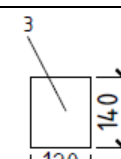
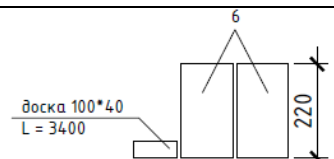
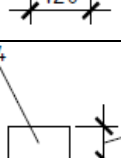
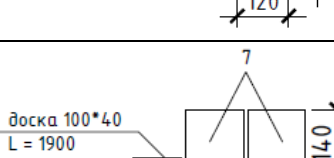
Кровля – плоская, малоуклонная, 2,5 %.

Оконные и дверные проемы устроены за счет наличия железобетонных перемычек. Спецификация и ведомость перемычек представлена в таблицах 1.7 и 1.8 соответственно

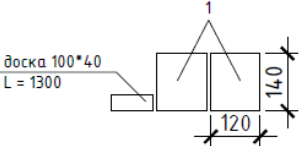
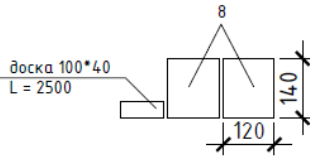
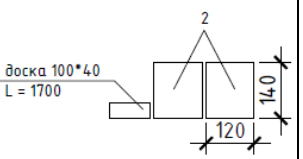
Таблица 1.7 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по этажам			Всего	Примечания
			тех. подпол.	1 этаж	2-11 этаж		
1	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ13-1		24	420	444	
2	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ17-2		4	60	64	
3	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ16-2		12	40	52	
4	Серия 1.038.1-1 вып. 1	1ПБ10-1		5		5	
5	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ26-4		4	40	44	
6	Серия 1.038.1-1 вып. 1	3ПБ34-4		2	80	82	
7	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ19-3		8	200	208	
8	Серия 1.038.1-1 вып. 1	2ПБ25-3		4	40	44	

Таблица 1.8 – Ведомость перемычек

Обознач. на плане	Эскиз	Кол., шт.	Обознач. на плане	Эскиз	Кол. шт.
ПР-1		302	ПР-7		24
ПР-2		24	ПР-8		22
ПР-3		4	ПР-9		41
ПР-4		5	ПР-10		104

Окончание таблицы 1.8

Обознач. на плане	Эскиз	Кол., шт.	Обознач. на плане	Эскиз	Кол. шт.
ПР-5		71	ПР-11		22
ПР-6		20			

1.4.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

На территории г. Уфа, учитывая особенности пучинистости грунтов, проектом предусмотрено использование конструкции свайного фундамента с кустами свай. Фундамент запроектирован на основе требований СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений». Подробный расчет параметров свайного фундамента представлен в разделе 3 данной выпускной квалификационной работы.

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

Объемно-планировочные решения были приняты на основании архитектурного раздела. При определении геометрических параметров конструкций производились все необходимые расчеты. Подробнее эти данные представлены в разделе 2 и 3 данной выпускной квалификационной работы.

1.4.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик

- соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций;

Наружные стены, кровля, светопрозрачные конструкции здания отвечают всем требованиям по теплозащите. Теплотехнический расчет перечисленных элементов представлен в приложении А.

Конструкция наружной ограждающей стены состоит из кирпичной кладки толщиной 250 мм, утеплителя ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ толщиной 80 мм и системы вентилируемого фасада. Толщина утеплителя определена при помощи теплотехнического расчета.

- снижение шума и вибраций;

Снижение шума и вибраций в помещениях жилого назначения (квартирах) обеспечивается за счет наличия в конструкции межквартирных перегородок дополнительной звукоизоляции в виде минераловатных плит ТЕХНОНИКОЛЬ – ТЕХНОАКУСТИК, $\delta=50$ мм. Аналогичные мероприятия выполнены и для перекрытий между помещениями общественного назначения на 1-ом этаже и жилыми комнатами квартир на 2-ом этаже.

Также в конструкции полов квартир типа А и В (см. приложение Г) предусмотрена дополнительная виброшумоизоляция в виде мембраны, $\delta=6$ мм, для снижения уровня шума и комфортного проживания.

- гидроизоляция и пароизоляция помещений;

В конструкции полов типа В (см. приложение Г) предусмотрена дополнительная гидроизоляция: оклеенная битумная из 2-ух слоев суммарной толщиной 6 мм.

Излишние влажные пары воздуха удаляются посредством организованной поточно-вытяжной вентиляции, с механическим побуждением.

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Предусмотрены мероприятия, обеспечивающие сбор и удаление строительного мусора, очистку производственных и бытовых стоков, охрану имеющихся на площадке деревьев и кустарников, защиту почвы склонов от размыва, предотвращение загазованности воздуха.

Предусматривается установка границ строительной площадки, которая обеспечивает максимальную сохранность за территорией строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом требований по предотвращению повреждений древесно-кустарной растительности.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных ёмкостях. Организуются места, на которых устанавливаются ёмкости для мусора.

Данный комплекс мер предотвращает загрязнения окружающей среды.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Настоящий проект выполнен с учётом требований ППБ 01-03, СП 1.13130.2009, Федерального закона Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ. Требования по пожарной безопасности учтены при проектировании

объёмно-планировочных и конструктивных решений.

1.6.1 Описание и обоснование принятых конструктивных и объёмно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций

Планировочные решения спроектированы таким образом, чтобы размеры помещений, количество выходов из них, ширина коридоров и лестничных маршей удовлетворяла требованиям по беспрепятственной эвакуации людей и персонала; здание обеспечено требуемым числом эвакуационных выходов.

По части конструктивных решений удовлетворяются все необходимые требования. Несущие конструкции выполнены из негорючих материалов; материалы, применяемые в интерьере, имеют необходимые сертификаты по пожарной безопасности.

Основные несущие конструкции здания соответствуют всем противопожарным требованиям и имеют следующие характеристики по пределу огнестойкости:

- Несущие элементы здания (колонны) - R90;
- Перекрытия междуэтажные - REI 45;
- Внутренние стены лестничных клеток (ребра жесткости)- REI 60;
- Лестничные марши и площадки - R60.

Основные показатели по проекту по признаку пожарной опасности:

- Степень огнестойкости здания – I;
- Класс функциональной пожарной опасности жилой части здания - Ф1.3;
- Класс функциональной пожарной опасности общественной части здания - Ф3.2;
- Класс конструктивной пожарной опасности – CO.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

В данном проекте предусмотрены все необходимые меры по обеспечению доступа для инвалидов и др. маломобильных групп населения (МГН).

Входная группа в жилой части здания оснащена поворотным пандусом с уклоном 1:20, также имеются двойные перила высотой 900 и 700 мм для комфортного маневрирования при движении по пандусу на инвалидной коляске.

Все подъездные коридоры запроектированы таким образом, чтобы было организовано беспрепятственное движение на колясках в обе стороны.

Также, на первом этаже здания предусмотрено помещение колясочной.

В общественной части здания входная группа оборудована электрическим подъемником, для осуществления вертикального передвижения МГН (без использования лестницы крыльца). Рассчитан необходимый процент использования помещений туалетов. В соответствии с расчетом запроектировано

помещение санузла для МГН с достаточной площадью (радиус поворота на инвалидной коляске составляет 1500мм).

Другими словами, предусмотрены все необходимые мероприятия для местонахождения как в жилой, так и в общественной части здания МГН.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – 11-ти этажная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого дома со встроенными общественными помещениями на 1 этаже, г. Уфа.

- место строительства – г. Уфа;
- снеговой район – V (СП 20.13330.2016; карта 1, прил. Ж, 3);
- вес снегового покрова (расчётное значение) – 2,5 кПа (СП 20.13330.2016; табл. 10.1);
- ветровой район – II (СП 20.13330.2016; карта 2, прил. Ж, 3);
- ветровое давление (нормативное значение) – 0,30 кПа (СП 20.13330.2016; табл. 11.1);
- сейсмичность района – 6,6,7 баллов.

Конструктивная система здания – каркасная. Конструктивная схема – без ригельная.

Здание проектируется прямоугольной формы в плане, с размерами в осях 1-10/А-Е: 32,5 x 19,3 м.

Жилой дом имеет двенадцать этажей (11 жилых этажей, один технический подвальный этаж).

За отм. 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа здания.

Высота здания в осях 1-10/А-Е - 37,44 м (до верха ограждения эксплуатируемой кровли).

Высота «в свету» – первого этажа (офисные помещения) – 3,07 м; типового этажа (жилые квартиры) – 2,75 м; технический этаж – 2,01 м.

Крыша – плоская, малоуклонная, покрытие – наплавляемый изоляционный слой Изозласт.

Для вертикального сообщения между этажами в здании предусмотрена лестничная клетка в осях 5-6/Б-Г и две лифтовых шахты в осях 4-5/Б-Г.

Жёсткость и пространственная неизменяемость здания обеспечивается совместной работой внутренних поперечных и продольных монолитных стен и несущих колонн, с горизонтальными дисками перекрытий и покрытия (безбалочное монолитное перекрытие).

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

Фундаменты здания запроектированы в виде отдельно стоящих монолитных ростверков на свайном основании из забивных свай 300х300мм, из бетона класса В25, W6, F100, арматура класса А-III, Вр-I по ГОСТ 5781-82*.

Подробное описание несущих конструкций ниже отм. 0.000 смотреть в разделе 3 данной пояснительной записки.

Колонны – монолитные железобетонные, сечением 400х400мм, из бетона класса В25, F100, W4. Армирование колонн предусмотрено каркасами из арматурной стали класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Наружные самонесущие стены здания толщиной 250 мм выполнены из кирпича керамического полнотелого М125, на известково-песчаном растворе М100.

Лифтовые шахты выполнены из монолитного железобетона толщиной 160 мм из бетона В25, F100, W4.

Внутренние несущие стены здания предусмотрены монолитные железобетонные толщиной 200мм из бетона В25, F100, W4. Армирование стен предусмотрено сетками из арматурной стали класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006. Гидроизоляция участков наружных стен, контактирующих с грунтом, предусмотрена окраской битумной мастикой.

Перегородки толщиной 120 мм выполнены из кирпича керамического полнотелого М100, на цементно-песчаном растворе М75.

Перекрытия железобетонные сборные, выполненные по серии 1.038.1-1 выпуск 1.

Плиты перекрытий и покрытий предусмотрены монолитные железобетонные балочные из бетона В25, F100, W4 с толщиной плит 200мм. Армирование плит предусмотрено сетками из арматурной стали класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Перекрытия запроектированы согласно указаниям СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения" (актуализированная редакция СНиП 52-01-2003).

Лестницы предусмотрены с монолитными железобетонными маршами и плитами из бетона В25, F100, W4. Армирование лестниц предусмотрено сетками из арматурной стали класса А500С по ГОСТ Р 52544-2006.

Кровля – плоская, малоуклонная, рулонная с внутренним водостоком. Слой покрытия – наплавленный изоляционный слой Изоэласт. Выравнивающий слой – стяжка из цементно-песчаного р-ра марки М100. Уклонообразующий слой – керамзит. Теплоизоляционный слой – ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ В45. Пароизоляция – Изоэласт П на каучуковой мастике. Система водоотвода указана на плане кровли. В проекте предусмотрено ограждение кровли металлическим парапетом высотой 850 мм.

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо рассчитать параметры армирования монолитного перекрытия типового этажа на отм. 12.300.

2.2 Сбор нагрузок на несущие элементы здания

Для проектирования монолитного перекрытия необходимо выполнить сбор нагрузок от веса вышележащих конструкций. При сборе распределённой нагрузки на плиту этажа, необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки.

Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезная нагрузка на перекрытие от собственного веса людей и оборудования).

К постоянным нагрузкам относится собственный вес вышележащих перекрытий и самонесущих стен, собственный вес перегородок, а также собственный вес конструкции пола.

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

- коридоров и лестничных клеток, примыкающих к квартирам, составляет 3,0 кПа;

- квартир жилых домов составляет 1,5 кПа;

- балконов жилых квартир составляет 4,0 кПа.

Согласно п. 8.2.2 СП 20.13330.2016 коэффициенты надёжности по нагрузке γ_f для равномерно распределённых нагрузок следует принимать:

- 1,3 – при полном нормативном значении менее 2,0 кПа;

- 1,2 при полном нормативном значении 2,0 кПа и более.

Результаты сбора нагрузок сведём в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия типового этажа.

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, Т/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка, Т/м ²
Постоянные нагрузки				
1	Собственный вес конструкций	Задаётся при помощи ПК SCAD	1,1	Задаётся при помощи ПК SCAD
Состав пола типового этажа на отм. +12,310 (полы в жилых квартирах)				
2	Линолеум бытовой (δ = 4 мм)	0,007	1,2	0,008
	Армированная стяжка из цементно-песчаного раствора М150 (δ = 40 мм)	0,084	1,3	0,109
	Виброшумоизоляция	0,006	1,3	0,008
Итого нагрузка от состава пола на отм.+12,310				0,125
Состав пола типового этажа на отм. +12,310 (полы в местах общего пользования и балконах)				

3	Плитка напольная из керамогранита ($\delta = 10$ мм)	0,018	1,2	0,022
---	---	-------	-----	-------

Окончание таблицы 2.1

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, Т/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке	Расчётная нагрузка, Т/м ²
3	Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 ($\delta = 30$ мм)	0,054	1,3	0,070
Итого нагрузка от состава пола на отм.+12,310				0,092
Вес перегородок и ограждающих стен				
4	Нагрузки от перегородок	0,5	1,2	0,6
Полезная нагрузка на перекрытия жилых зданий от				
5	Коридоров и лестниц	0,3	1,2	0,36
6	Квартир жилых зданий	0,15	1,3	0,195
7	Балконов	0,40	1,2	0,48

2.3 Расчёт монолитной плиты перекрытия на отм. +12.300

2.3.1 Задание расчётной схемы

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

Участок имеет прямоугольную форму размерами в осях 32,50 x 19,30 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 100 x 100 мм.

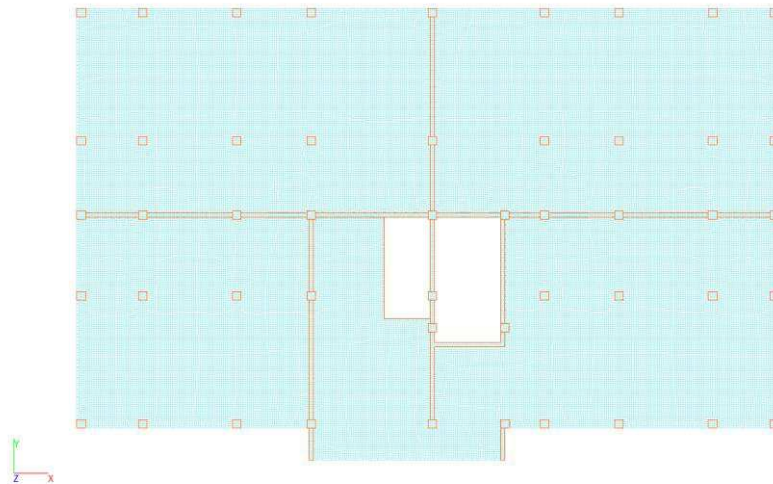


Рисунок 2.1 – Расчётная схема плиты перекрытия в плоскости
Расчётная схема в пространстве представлена на рисунке 2.2.

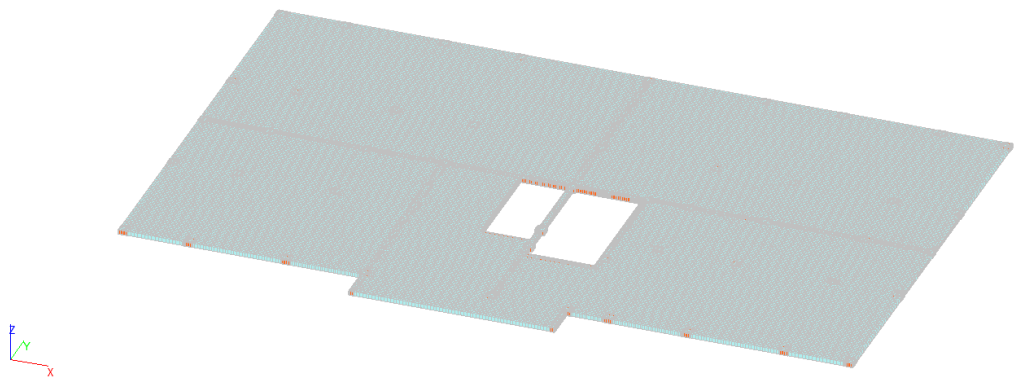


Рисунок 2.2 – Расчетная схема плиты перекрытия в пространстве

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

Загружение № 1: собственный вес.

Задаем с помощью функций ПК SCAD, устанавливая коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f=1,1$.

Загружение № 2: постоянная нагрузка (состав пола на отм.+12,300).

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значения нагрузки равно $0,125 \text{ т/м}^2$ (полы в жилых квартирах) и $0,092 \text{ т/м}^2$ (полы в местах общего пользования и балконах), соответственно.

Загружение № 3: полезная нагрузка на перекрытия.

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значения нагрузки равно $0,36 \text{ т/м}^2$ (в местах общего пользования), $0,195 \text{ т/м}^2$ (в жилых квартирах) и $0,48 \text{ т/м}^2$ (на балконах, в виде полосовой нагрузки шириной $0,8 \text{ м}$).

Загружение № 4: вес перегородок.

Прикладываем равномерно-распределенную нагрузку на плиту перекрытия. Значения нагрузки равно $0,6 \text{ т/м}^2$.

Для расчёта принимаем следующую комбинацию нагрузок: $L1(1,0)+L2(1,0)+L3(1,0)+L4(1,0)$ согласно СП 20.13330.2016.

2.3.2 Результаты расчёта плиты перекрытия в ПК SCAD

Произведём линейный расчёт в программном комплексе SCAD Office 21.1. Изо поля внутренних напряжений в плитных элементах представлены на рисунках 2.3-2.7. Подробный отчёт расчёта в ПК SCAD Office 21.1 представлен в Приложении Б.

На рисунке 2.3 показаны изополя напряжений от крутящих моментов M_x , т·м/м. Максимальное значение момента M_x составляет 10,686 т·м/м, минимальное значение 0,041 т·м/м.

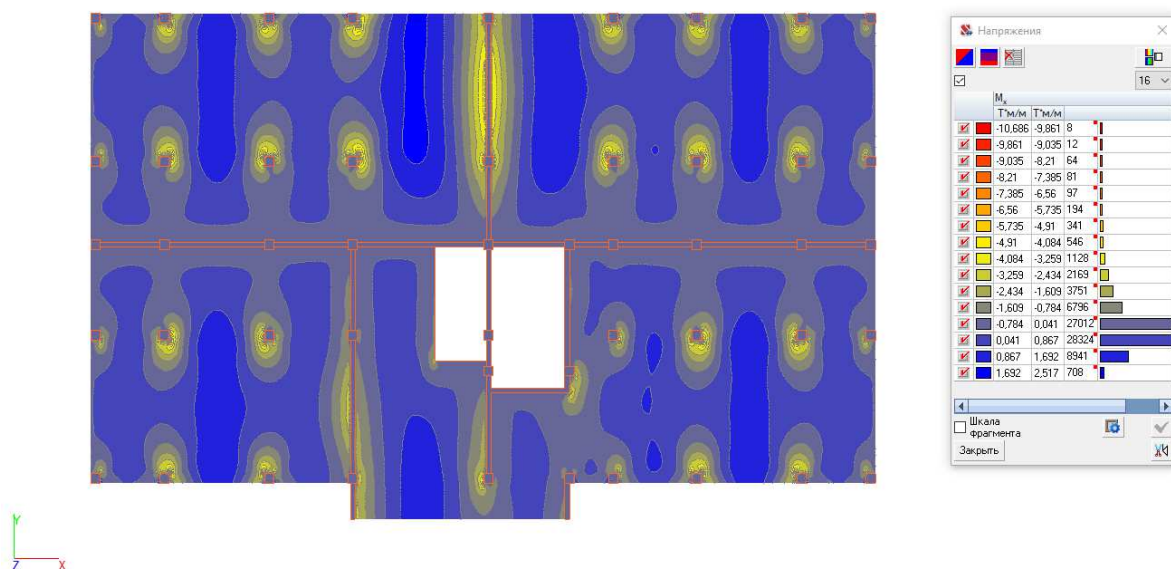


Рисунок 2.3 – Изополя напряжений от крутящих моментов M_x , т·м/м.

На рисунке 2.4 показаны изополя напряжений от крутящих моментов M_y , т·м/м. Максимальное значение момента M_y составляет 11,717 т·м/м, минимальное значение 0,687 т·м/м.

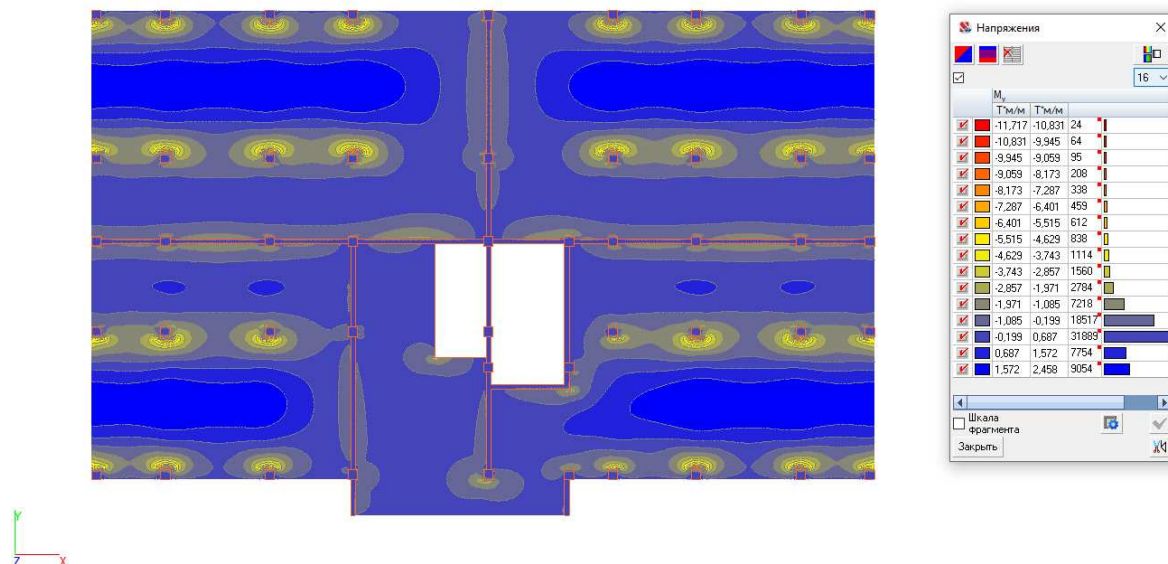


Рисунок 2.4 – Изополя напряжений от крутящих моментов M_y , т·м/м.

На рисунке 2.5 показаны изополя напряжений от крутящих моментов M_{xy} , т·м/м. Максимальное значение момента M_{xy} составляет 3,505 т·м/м, минимальное значение 0,102 т·м/м.

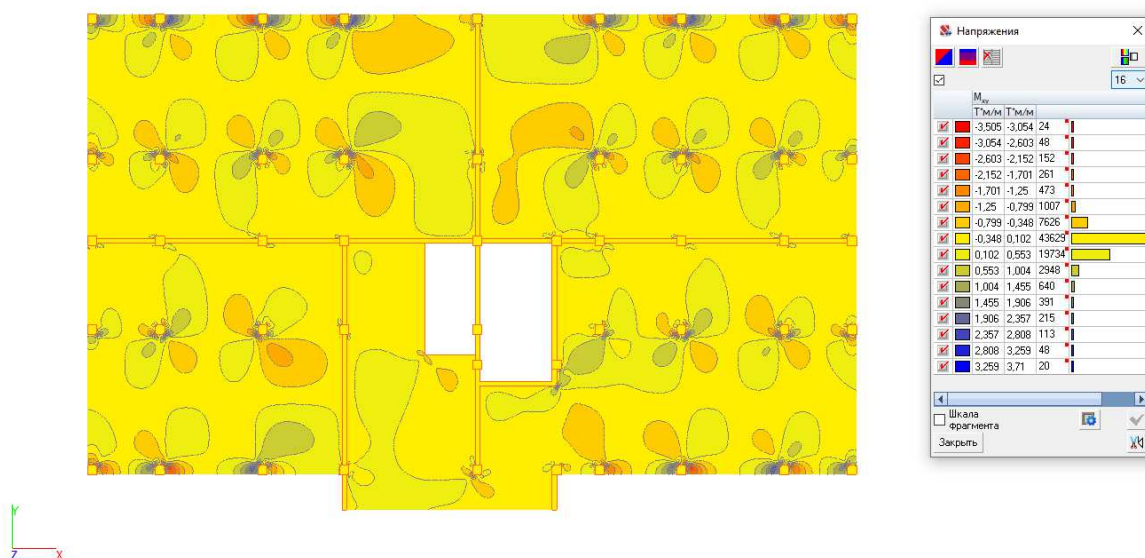


Рисунок 2.5 – Изополя напряжений от крутящих моментов M_{xy} , т·м/м

На рисунке 2.6 показаны изополя напряжений от перерезывающих сил Q_x , т/м. Максимальное значение перерезывающей силы Q_x , составляет 145,575 т/м, минимальное значение 1,53 т/м.

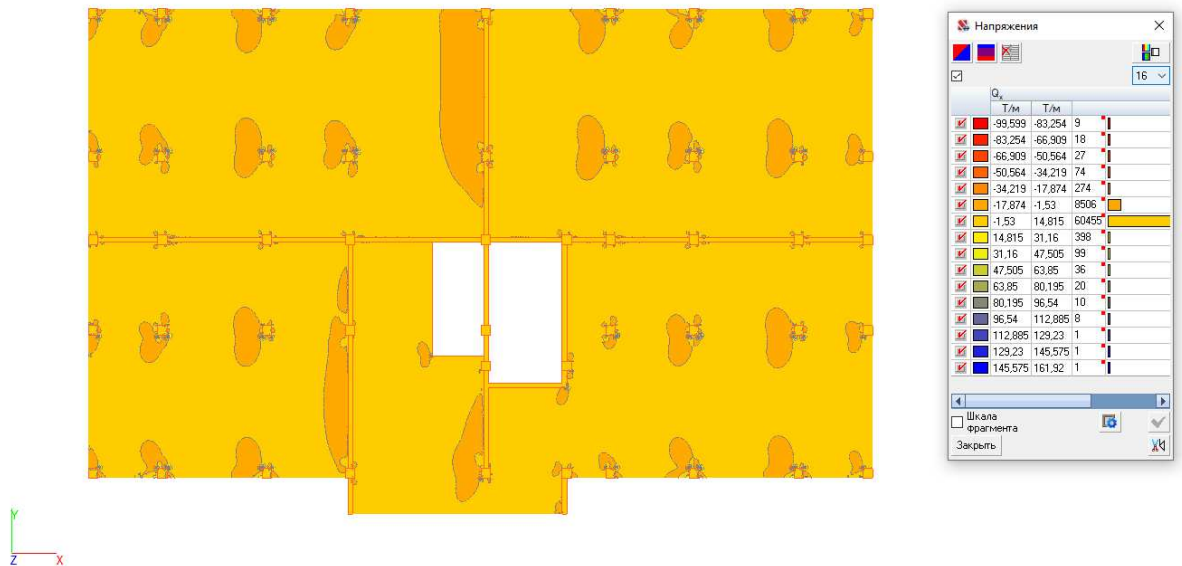


Рисунок 2.6 – Изополя напряжений от перерезывающих сил Q_x , т/м.

На рисунке 2.7 показаны изополя напряжений от перерезывающих сил Q_y , т/м. Максимальное значение перерезывающей силы Q_y , составляет 117,985 т/м, минимальное значение 0,568 т/м.

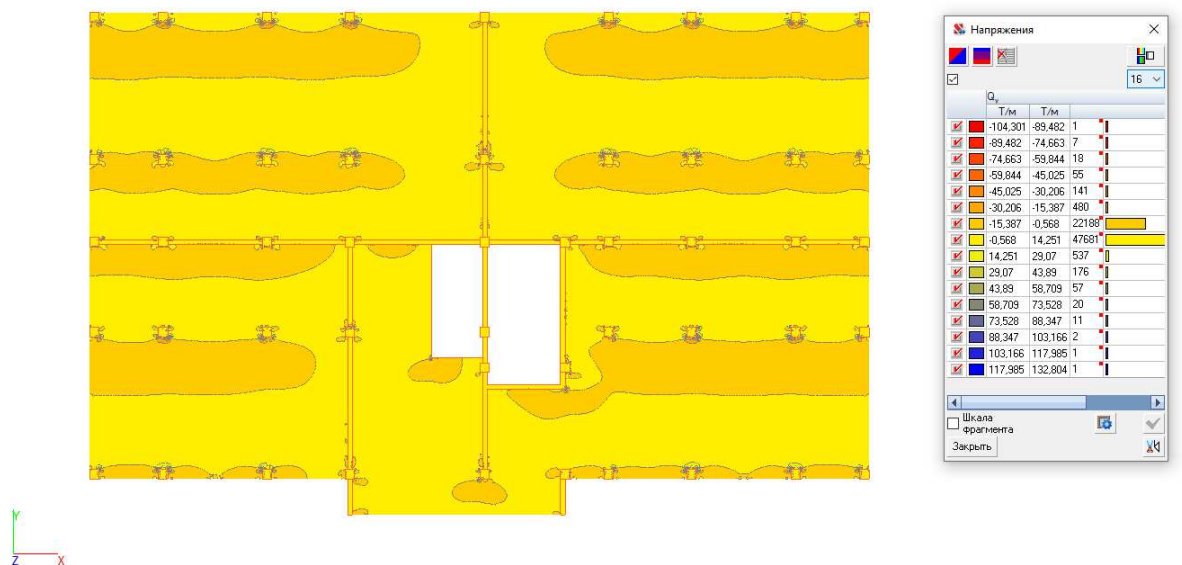


Рисунок 2.7 – Изополя напряжений от перерезывающих сил Q_y , т/м.

2.3.3 Подбор армирования плиты монолитного участка

После определения усилий в плите перекрытия был произведён подбор армирования плиты в программном комплексе SCAD с помощью функции-«Железобетон». На рисунках 2.8-2.11 изображены результаты подбора армирования плиты. На рисунке 2.12 изображены результаты экспертизы подобранного армирования плиты.

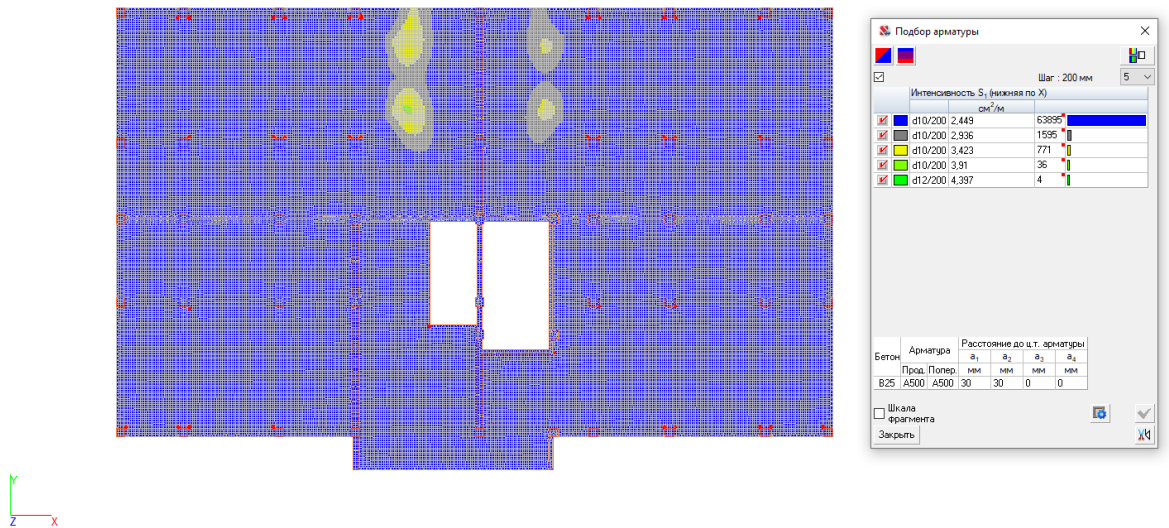


Рисунок 2.8 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси X

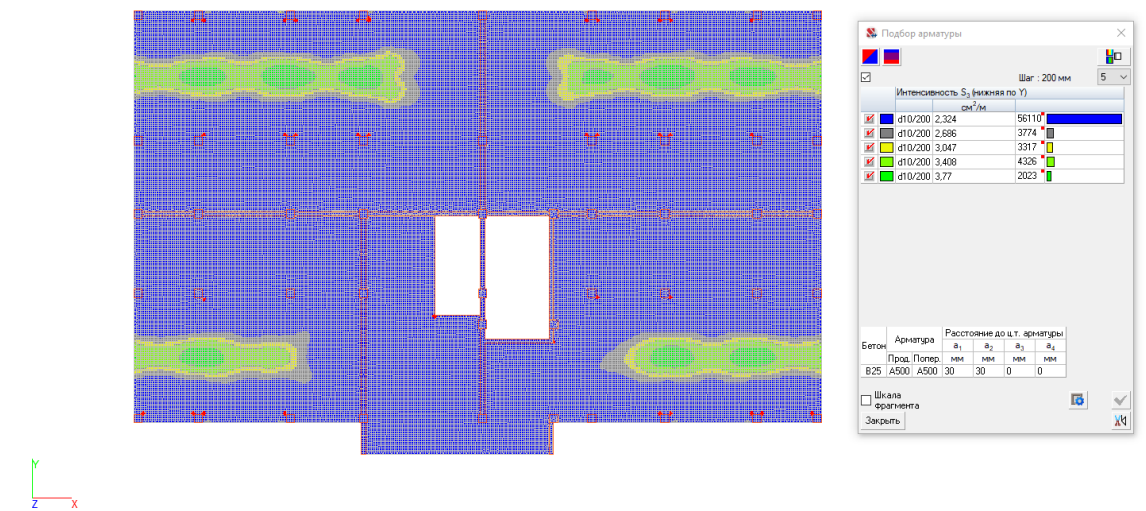


Рисунок 2.9 – Результат подбора арматуры нижней сетки по направлению оси Y

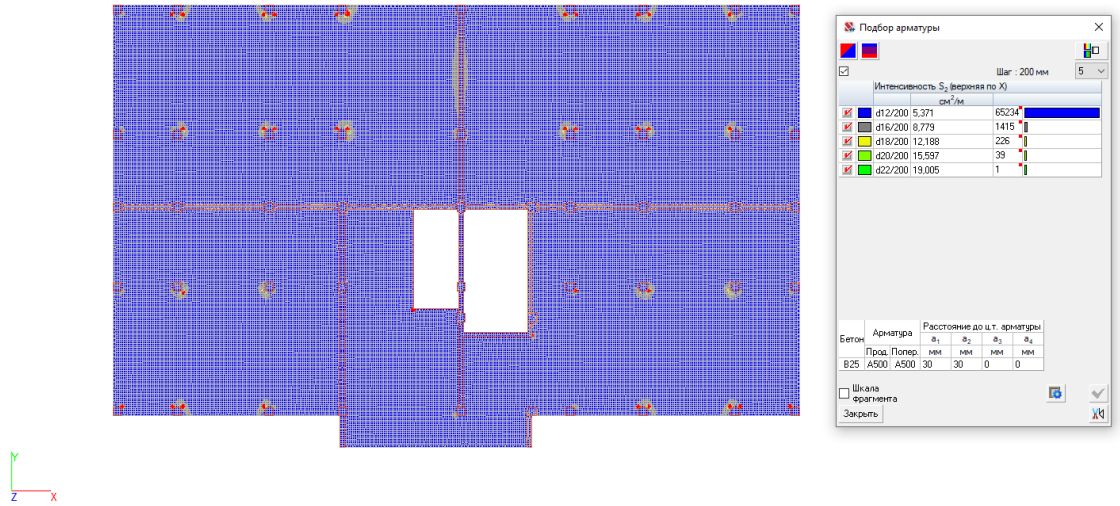


Рисунок 2.10 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси X

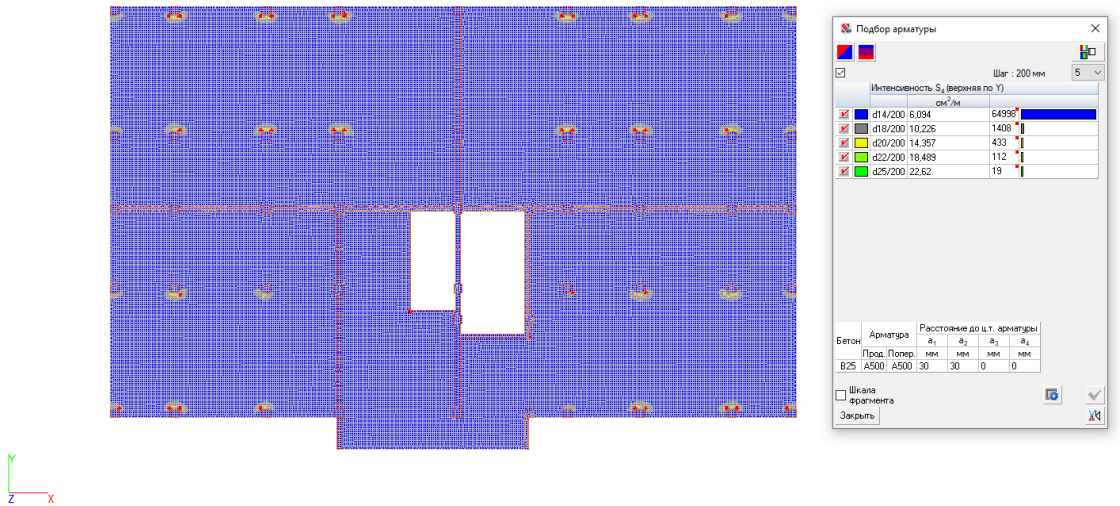


Рисунок 2.11 – Результат подбора арматуры верхней сетки по направлению оси Y

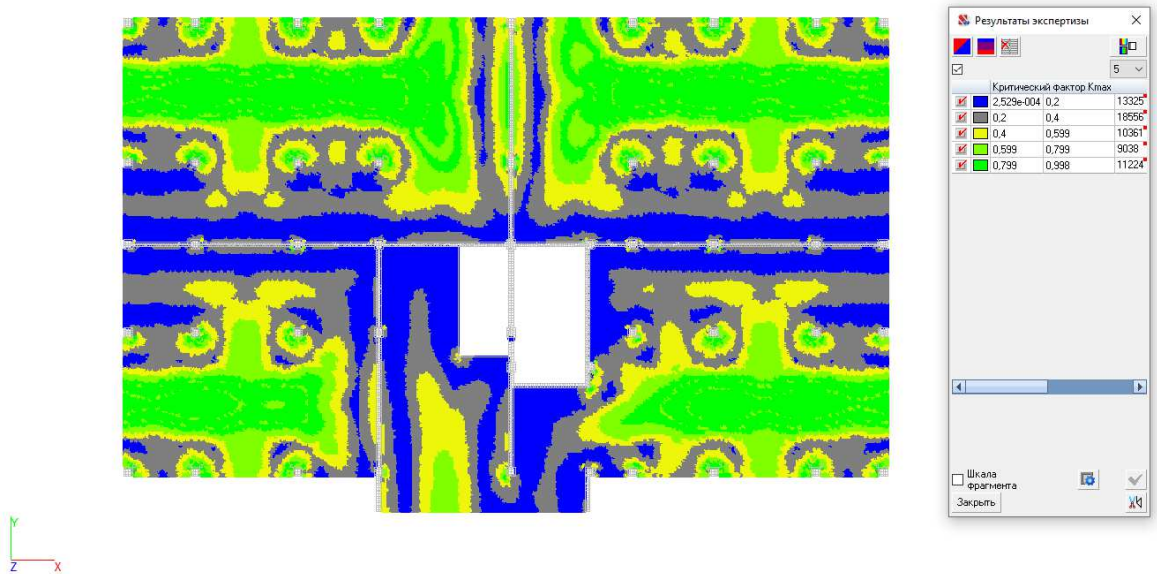


Рисунок 2.12 – Результаты проверки подобранного армирования плиты перекрытия ПК SCAD

Расчёт армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см^2). По результатам подбора принимаем следующее армирование плиты перекрытия:

- нижние сетки по оси X выполнить из арматуры А500с диаметром 10 мм с шагом 200 мм;

- нижние сетки по оси Y выполнить из арматуры А500с диаметром 10 мм с шагом 200мм.

- верхние сетки по оси X выполнить из арматуры А500с диаметром 14 мм с шагом 200мм с элементами усиления в приопорных зонах из арматуры А500с диаметром 12 мм.

- верхние сетки по оси Y выполнить из арматуры А500с диаметром 14 мм с шагом 200мм с элементами усиления в приопорных зонах из арматуры А500с диаметром 12 мм.

Результаты расчёта программного комплекса SCAD Office 21.1. приведены в Приложении Б.

3 Проектирование фундаментов

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

Намечаемый к проектированию и строительству объект: 11-ти этажная секция монолитно-кирпичного трех-секционного жилого дома со встроенными общественными помещениями на 1 этаже в г. Уфа. Город расположен на берегу реки Белой, при впадении в неё рек Уфы и Дёмы, на Прибельской увалисто-волнистой равнине, в 100 км к западу от хребтов Южного Урала. Лежит преимущественно в междуречье рек Белой и Уфы, на Уфимском полуострове. Площадь города составляет 707,93 км^2 . Протяжённость с севера на юг 53,5 км, с запада на восток 29,8 км. Уфа — пятый по площади и по протяжённости город России.

Климат умеренно-континентальный.

Снеговой район V, расчётное значение веса снегового покрова 250 $\text{кгс}/\text{м}^2$ (согласно таблице 10.1 СП 20.13330.2016 “Нагрузки и воздействия”).

Ветровой район II, нормативное значение ветрового давления 30 $\text{кгс}/\text{м}^2$ (согласно таблице 11.1 СП 20.13330.2016 “Нагрузки и воздействия”).

Тип местности С, согласно пункту 11.1.6 СП 20.13330.2016 “Нагрузки и воздействия”.

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

Сейсмичность района изысканий согласно СП 14.13330.2014 составляет: для объектов массового строительства (карта ОСР-97 А) - 5 баллов, для объектов повышенной ответственности (карта ОСР-97 В) - 5 баллов, для особо ответственных объектов (карта ОСР-97 С) – 6 баллов.

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

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

- ИГЭ-1: насыпной грунт;
- ИГЭ-2: суглинок полутвердый;
- ИГЭ-3: суглинок мягкопластичный;
- ИГЭ-4: суглинок мягкопластичный;
- ИГЭ-5: суглинок тугопластичный.

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

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

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

Грунтовые воды вскрыты на глубине 25,2 м.

Грунтовые воды аллювиальных отложений безнапорные, порово-пластовые, питание осуществляется за счёт инфильтрации атмосферных осадков и техногенных утечек из водонесущих коммуникаций.

3.5 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства

Фундамент здания представляет собой столбчатый фундамент на свайном основании. Высота фундамента 600 мм.

Фундамент выполнен из бетона класса В20.

Под ростверком предусмотрена устройство подготовки из бетона класса В7,5 $\delta=100$ мм.

Ростверк армирован арматурой класса А 500С.

Здание имеет цокольный этаж.

3.6 Исходные данные

Проектируемый объект находится в г. Уфа. Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1.

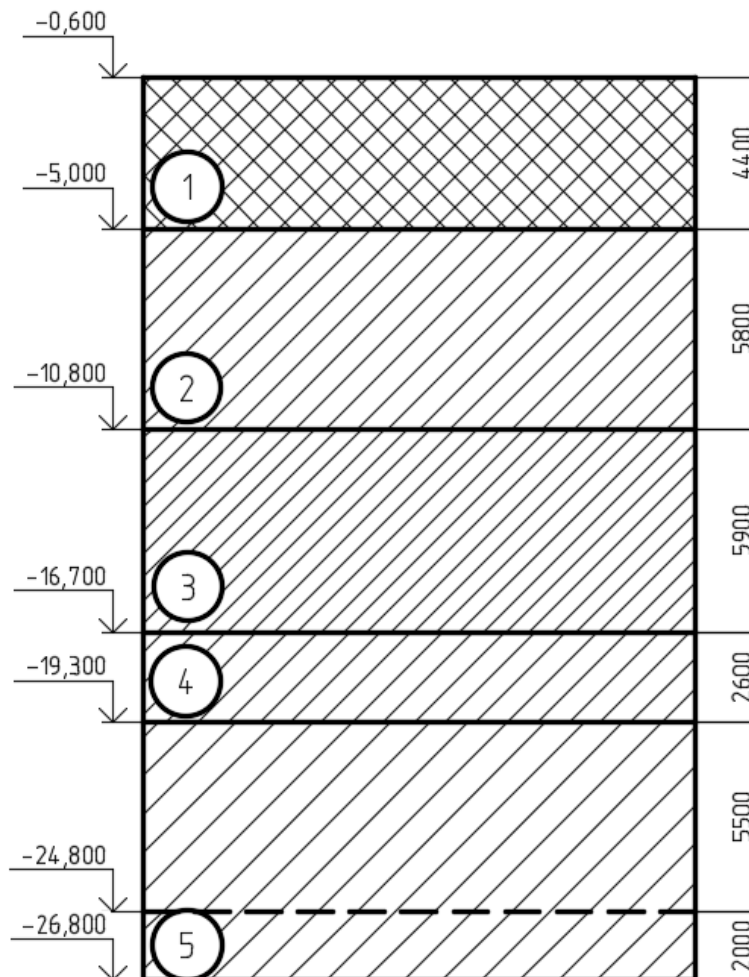


Рисунок 3.1 - Инженерно-геологическая колонка
Характеристики грунта основания представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Характеристики грунта основания

Характеристики грунта основания	Полное наименование грунта				
	Насыпной грунт	Суглинок полутвердый	Суглинок мягкопластичный	Суглинок мягкопластичный	Суглинок тугопластичный
	1	2	3	4	5
Мощность слоя, м	4,4	5,8	5,9	2,6	7,5
W*	-	0,214	0,13	0,16	0,239
ρ , т/м ³	1,86	1,67	1,9	1,95	1,93
ρ_s , т/м ³	-	2,71	2,68	2,71	2,71
ρ_d , т/м ³	-	1,39	1,59	1,4	1,57
$\rho_{d, \text{норм}}$, т/м ³	-	0,95	0,68	0,93	0,73

S_r	-	0,692	0,5	1,13	0,890
γ , кН/м ³	-	16,7	19,0	19,5	19,3
γ_{sb} , кН/м ³	-	-	-	-	-
W_p	-	0,208	0,15	0,19	0,228
W_L	-	0,301	0,18	0,24	0,341
I_L	-	0,011	0,5	0,55	0,416
c , кПа	-	29	19	14,4	34
φ , град	-	20,7	20	14,4	22,1
E , МПа	-	10,7	20	6,8	18,2
R_o , кПа	-	208	253	160	215

*где W - влажность; ρ - плотность грунта; ρ_s - плотность твердых частиц грунта; ρ_d - плотность сухого грунта; e - коэффициент пористости грунта; S_r - степень водонасыщения; γ - удельный вес грунта; γ_{sb} - удельный вес грунта, ниже уровня подземных вод; W_p - влажность на границе раскатывания; W_L - влажность на границе текучести; I_L - показатель текучести; I_p - число пластичности; c - удельное сцепление грунта; φ - угол внутреннего трения; E - модуль деформации; R_o - расчетное сопротивление грунта.

3.7 Анализ грунтовых условий

Проводя анализ данных таблицы 3.1, следует сделать вывод:

- с поверхности сложен слабый насыпной грунт (4,4 м.);
- грунты не просадочные;
- подземные воды обнаружены на глубине 25,2 м (отметка -24,800).

Расчетная глубина сезонного промерзания вычисляется согласно формуле:

$$df = df_n \cdot kh \quad (3.1)$$

где df_n - нормативная глубина сезонного промерзания грунта: - 180 см для суглинков;

$kh = 0,4$ - коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения, табл. 5.2 СП22.13330.2016.

$$df = 1,8 \cdot 0,4 = 0,72 \text{ м}$$

3.8 Сбор нагрузок. Исходные данные

Наиболее нагруженная колонна располагается на пересечении координационных осей 4 и В. Сбор нагрузок производится именно на неё, данные по нагрузкам с кровли представлены в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок на 1 м² кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ _f	Расчётная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкции покрытия					
1	ЦПР – 20 мм	16,79	0,006	1,1	0,11
2	Керамзит – 50 мм	16,79	0,08	1,2	1,61
3	Утеплитель – 130мм	16,79	0,025	1,2	0,50
4	Гидроизоляция	16,79	0,005	1,2	0,10
5	ЖБ плита – 200 мм	16,79	0,36	1,1	6,65
Итого постоянная					8,98
Временная нагрузка					
1	Снеговая	16,79	0,25	1,4	5,88
Итого временная					5,88
Всего					14,85

Данные по нагрузкам с перекрытия 1-го этажа представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытия первого этажа

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ _f	Расчётная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкций этажа					
1	Линолеум	16,79	0,003	1,2	0,06
2	ЦПС армированная – 40 мм	16,79	0,01	1,1	0,18
3	ЖБ плита – 200 мм	16,79	0,36	1,1	6,65
Итого на чердачный этаж					6,89
Временная нагрузка					
1	Полезная	16,79	0,15	1,2	3,02
Итого временная					3,02
Всего					9,92

Данные по нагрузкам с перекрытий 2-11 этажей представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Сбор нагрузок на 1 м² перекрытий этажей

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ _f	Расчётная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
Нагрузка от конструкций 1го этажа					

1	Линолеум	16,79	0,005	1,2	0,10
2	ЦПС армированная – 60 мм	16,79	0,04	1,1	0,74
3	Звукоизоляция	16,79	0,005	1,1	0,09
4	ЖБ плита – 200 мм	16,79	0,36	1,1	6,65
Итого на чердачный этаж					7,58
Временная нагрузка					
1	Полезная	16,79	0,15	1,2	3,02
Итого временная					3,02
Всего					10,6

Далее производится сбор нагрузок, передающихся от стен этажей и колонн. Данные представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Нагрузка от стен этажа и колонн

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ_f	Расчётная нагрузка, т
Постоянные нагрузки				
Нагрузка от стен первого этажа				
1	Стены	1,8	1,1	1,98
2	Колонны	3,7	1,2	4,21
Итого				6,19

Исходя из данных таблиц по сборам нагрузки 3.2-3.5, суммарная нагрузка на фундамент составляет:

$$14,85 + 9,92 + 10,6 \cdot 8 + 6,19 \cdot 9 = 165,28 \text{ Т} = 1621,4 \text{ кН.}$$

3.9 Проектирование свайного фундамента из забивных свай

Глубину заложения ростверка d_p принимаем минимальной из конструктивных требований. Отметка пола цокольного этажа -2,380. Высоту ростверка принимаем $h_p = 0,6$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -2,980$ м.

Отметку головы свай принимаем -2,680 м. Отметка головы после разбивки -2,930. Заделка свай в ростверк происходит на 300 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок мягкопластичный, грунт.

Заглубление свай в суглинок мягкопластичный должно быть не менее 1,0 м, поэтому длину свай принимаем 10 м. С100.30.

Отметка нижнего конца свай -12,580м.

Сечение свай принимаем 300×300 мм.

3.10 Определение несущей способности свай

Схема расположения забивной свай в грунте представлена на рисунке 3.2.

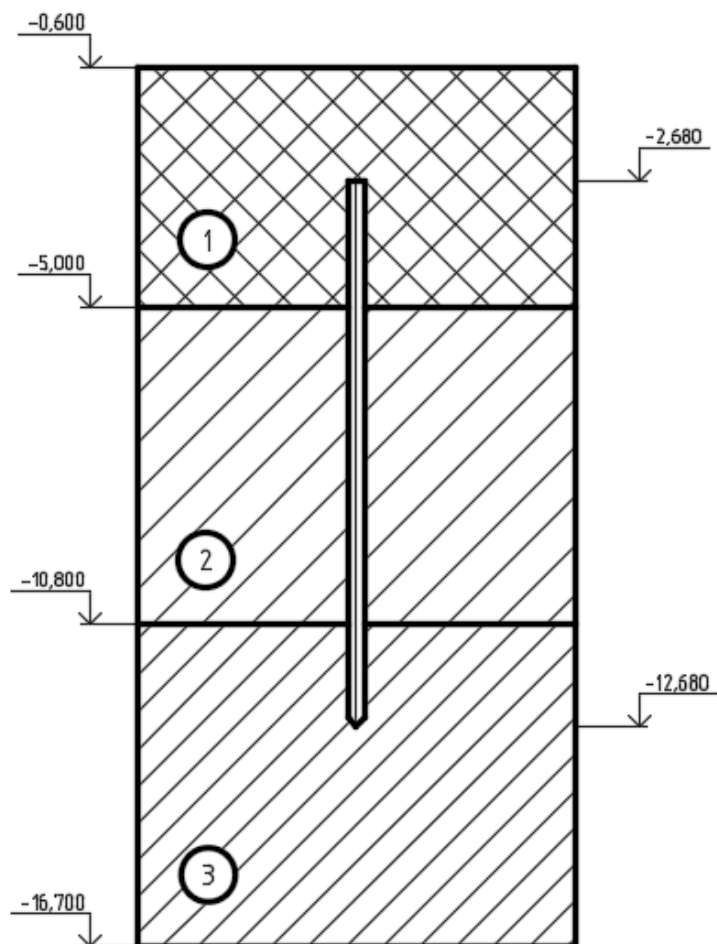


Рисунок 3.2 - Схема расположения забивной сваи в грунте

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

Несущая способность висячих свай определяется по формуле 3.2:

$$F_d = \gamma_c (\gamma_{cR} RA + u \sum \gamma_{cf} f_i h_i) \quad (3.2)$$

где γ_c – коэффициент условия работы свай в грунте, принимаемый равный 1,0;

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, принимаемое 1559,4 кПа, согласно табл.7.2 [2];

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

γ_{cR} – коэффициент условия работы грунта под нижним концом свай, принимаемый для свай, погруженных забивкой, равный 1,0;

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

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

f_i – расчетное сопротивление грунта по боковой поверхности свай в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемый по табл.7.3 [2];

h_i - толщина i -го слоя грунта, м.

$$F_d = 1,0(1,0 \cdot 1559,4 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot \Sigma 1,0 \cdot 376,3) = 591,9 \text{ кН},$$

Данные для расчета несущей способности свай приведены на рисунке 3.3.

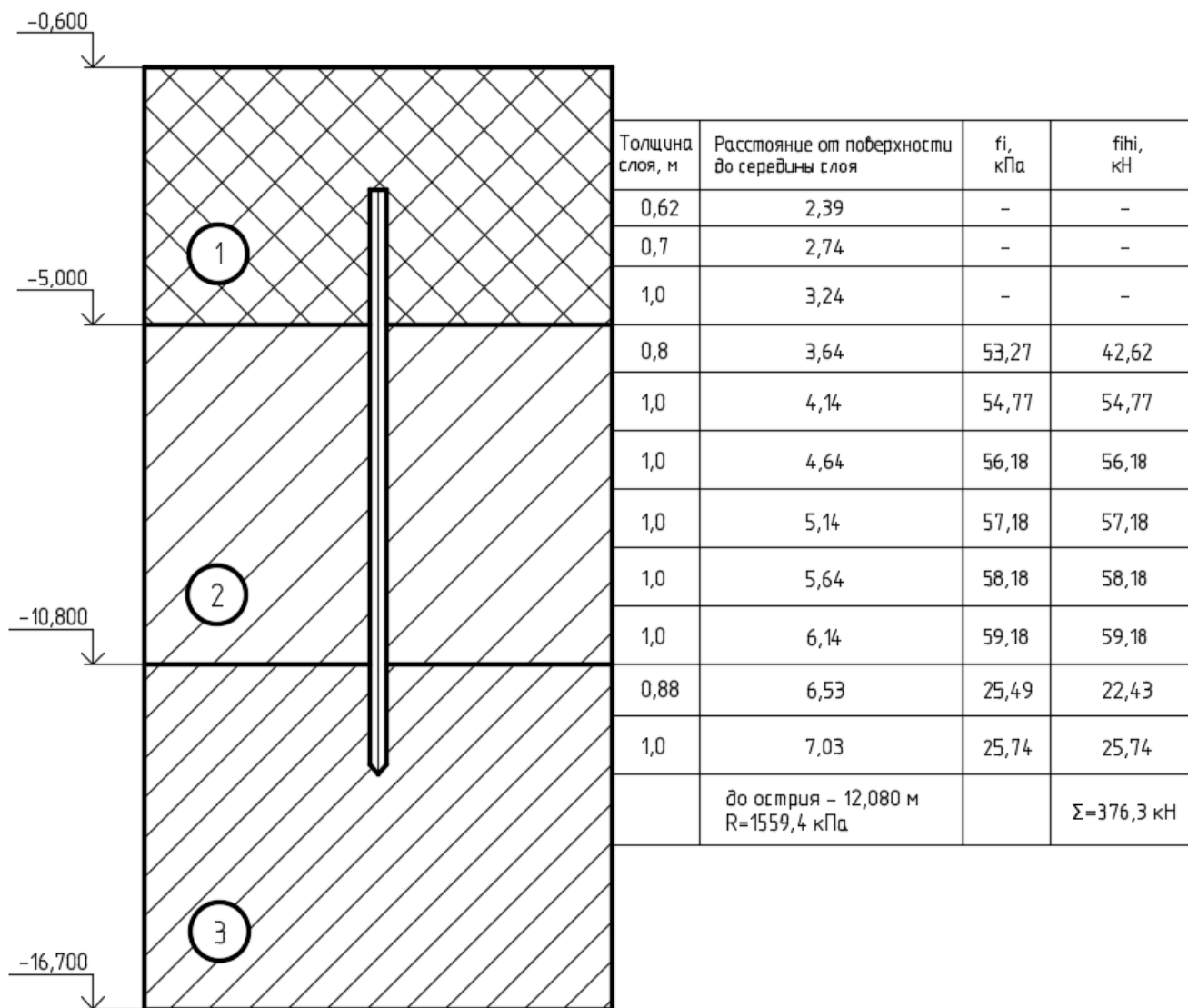


Рисунок 3.3 - Определение несущей способности свай

Чтобы определить допускаемую нагрузку на сваю, согласно расчёту, необходимо несущую способность висячих свай разделить на коэффициент надёжности сваи по нагрузке $\gamma_k = 1,4$ ($F_d / \gamma_k = 591,9 / 1,4 = 422,8$ кН).

3.11 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Для определения необходимого количества свай в кусте ростверка необходимо учесть расчетную и допускаемую нагрузку. Количество свай в кусте определяем согласно формуле (3.3):

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}}, \quad (3.3)$$

где $\Sigma N = N_{\max} = 2474$ кН - расчётная нагрузка;

$F_d / \gamma_k = 422,8$ кН - допустимая нагрузка на сваю, определяемая выше;

$0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, m^2 (0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, m^2 ;

$d_p = 2,38$ м – глубина заложения ростверка;

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

$$n = \frac{1621,4}{422,8 - 0,9 \cdot 2,38 \cdot 20} = 4,26 \approx 5 \text{ свай.}$$

Расстановку свай в кусте принимаем исходя из условий размещения, показанных на рисунке 3.4.

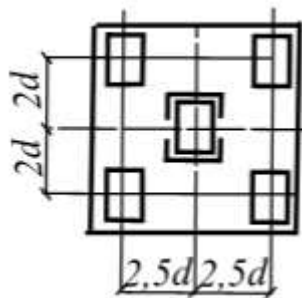


Рисунок 3.4 – Схема расстановки свай

Размеры ростверка с учётом свеса его за наружные грани свай принимаем 1800 x 2100 мм.

3.12 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Приведённая нагрузка к подошве ростверка вычисляется согласно формуле (3.4):

$$N'_I = N_{\max} + N_p = N_{\max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n \quad (3.4)$$

где $N_{\max} = 1621,4$ кН, суммарная нагрузка на фундамент (см. п. 3.8 данной пояснительной записки);

b_p и l_p – ширина и длина ростверка 1,8 м и 2,1 м соответственно;

d_p и γ_{cp} – то же, что и в формуле (3.3).

$$N'_I = 1621,4 + 1,8 \cdot 2,1 \cdot 2,38 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1819,3 \text{ кН.}$$

3.13 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

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

$$\begin{cases} N_{св} \leq F_d / \gamma_k; \\ N_{св}^{кр} \leq 1,2 F_d / \gamma_k; \\ N_{св}^{кр} \geq 0; \end{cases} \quad (3.5)$$

где $N_{св} = N'/n$ – нагрузка на центральную сваю (n – количество свай в кусте; $N'_I = 1819,3$ кН – приведенная нагрузка к подошве ростверка);
 $N_{св}^{кр}$ – нагрузка на сваю крайнего ряда.

Результаты расчёта по формуле 3.5 сведём в таблицу 3.6:

Таблица 3.6 Нагрузки на сваи

№ сваи на рисунке 3.4	1 комбинация	Формула расчета правой части условия (3.5) для свай	Значение, кН
	$N_{св}$, кН		
1,2	363,86	$1,2 F_d / \gamma_k$	507,36
3	363,86	F_d / γ_k	422,8
4,5	363,86	$1,2 F_d / \gamma_k$	507,36

По данным таблицы, а также анализу условия (3.5) становится очевидно, что несущая способность свай обеспечена. Необходимое и достаточное количество свай – 5.

3.14 Конструирование ростверка свайного фундамента из забивных свай

Колонна монолитная железобетонная 400x400. Связь с ростверком происходит через арматурные стержни диаметром 20 мм. Размер основания подошвы ростверка 1800x2100. Высота ростверка 600 мм.

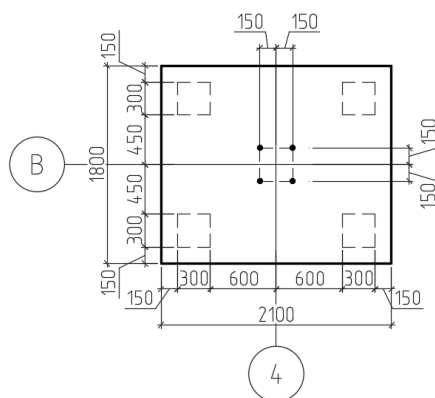


Рисунок 3.5 – Схема ростверка с обозначением размеров

3.15 Расчёт 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 (3.6):

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.6)$$

где $F = 2(N_{CB1} + N_{CB2}) = 1297,12$ кН - расчетная продавливающая сила;
 $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20;
 h_{op} - рабочая высота ступени ростверка;
 b_k, l_k - размеры сечения колонны, м;
 c_1, c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м и не менее $0,4 h_{op} = 0,16$ м. Принимаем $c_1 = 0,55$ м, $c_2 = 0,45$ м;
 α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле (3.7):

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} < 0,85. \quad (3.7)$$

где R_{bt} – то же, что и в формуле (3.6);
 $N_k = F = 1297,12$ кН.

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4)0,85}{1297,12} = 0,62 < 0,85.$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

На рисунке 3.6 показана пирамида продавливания ростверка в двух перпендикулярных направлениях.

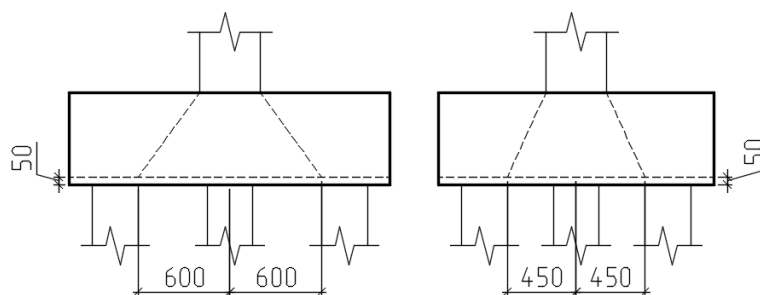


Рисунок 3.6 – Схема пирамиды продавливания

Произведём проверку на прочность согласно формуле (3.6):

$$F=1297,12 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,55} (0,4+0,45) + \frac{0,55}{0,45} (0,4+0,55) \right] = 2342,4 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.16 Расчёт и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формулам (3.8) и (3.9):

$$M_{xi} = N_{сви} x_i, \quad (3.8)$$

$$M_{yi} = N_{сви} y_i \quad (3.9)$$

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

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

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.10)$$

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

для сечения 1-1: $h_{o2}=h-0,05=0,6-0,05=0,55$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}'=h-0,05=0,6-0,05=0,55$ м;

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

ξ - коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.11)$$

где b_i - ширина сжатой зоны сечения.

R_b - расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона класса В30 величина $R_b = 17$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам (3.8) и (3.9):

Для сечения 1-1: $M_{1-1} = 324,28 \cdot 2 \cdot 0,4 = 259,4$ кНм

Для сечения 1'-1': $M'_{1-1} = (324,28 \cdot 2) \cdot 0,25 = 162,14$ кНм

На рисунке 3.7 показана схема для расчета моментов в сечениях.

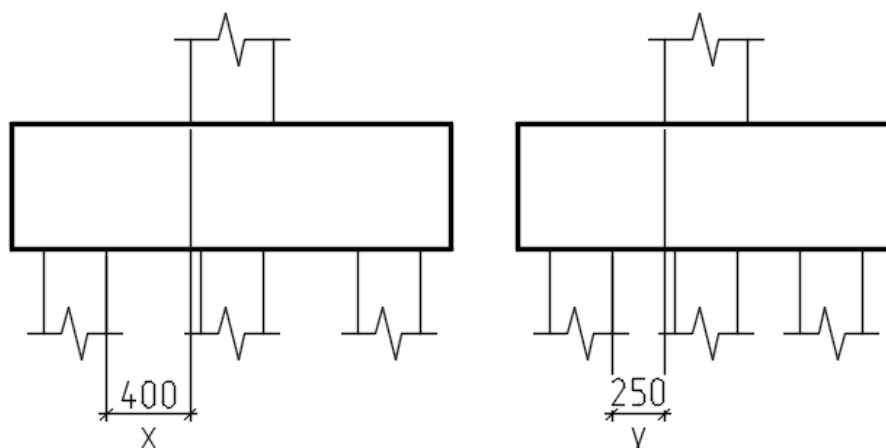


Рисунок 3.7 – Схема для расчета моментов в сечениях

Результаты расчета армирования плитной части фундамента занесены в таблицу 3.7

Таблица 3.7 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	259,4	0,075	0,96	0,55	13,4
1'-1'	162,14	0,04	0,98	0,55	8,2

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 11 \emptyset 14 А400, в направлении b - 9 \emptyset 12 А400. Длины стержней принимаем соответственно 1750 мм и 2050 мм.

3.17 Подбор сваебойного оборудования и расчёт отказа

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

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-996.

Отношение массы ударной части молота (m_4) к массе сваи (m_2) должно быть не менее 1,25 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи $m_2=2,28$ т, принимаем массу молота $m_4=3,65$ т. Расчётный отказ сваи желательнее должен находиться в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле (3.12):

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}; \quad (3.12)$$

где $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 3,65 \cdot 1 = 36,5$ кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов ($m_4 = 3,65$ т – масса молота, $H_{\text{под}} = 1$ м – высота подъема молота);

η - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м²;

$A = 0,09m_2$ - площадь поперечного сечения сваи;

$F_d = 422,8 \cdot 1,4 = 591,9$ кН - несущая способность сваи;

$m_1 = m_4 = 3,65$ т – полная масса молота для дизель-молота;

$m_2 = 2,28$ т - масса сваи;

$m_3 = 0,2$ т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{36,5 \cdot 1500 \cdot 0,09}{591,9(591,9 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{3,65 + 0,2(2,8 + 0,2)}{3,65 + 2,8 + 0,2} = 0,007 \text{ м.}$$

Расчётный отказ сваи находится в пределах 0,005-0,01 м.

3.18 Подсчёт объёмов и стоимости работ для фундамента на забивных сваях

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

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед. измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоёмкость, чел·ч	
				Ед	Всего	Ед	Всего
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м ³	6,4	1809,2	11578,8	-	-
05-01-002-06	Забивка свай в грунт	м ³	6,4	573,1	3667,8	4	25,6
05-01-006-01	Срубка голов свай	свая	5	115,5	577,5	1,4	7
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100м ³	0,0046	6429,8	29,58	180	0,83

06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100м ³	0,023	15135	348,11	610,6	14,04
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,19	8134,9	1545,63	-	-
Итого:					17747,5	-	47,47

3.19 Проектирование свайного фундамента из буронабивных свай

Высоту ростверка принимаем $h_p = 0,6$ м. Отметка подошвы фундамента $d_p = -2,980$ м. Отметку головы сваи принимаем $-2,930$ м. Заделка сваи в ростверк происходит на 50 мм.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: суглинок мягкопластичный. Заглубление свай в суглинок должно быть не менее 1,0 м. Длину свай принимаем 10 м.

Отметка нижнего конца сваи $-12,930$ м.

Диаметр сваи 320 мм.

3.20 Определение несущей способности свай

Схема расположения буронабивной сваи в грунте представлена на рисунке 3.9.

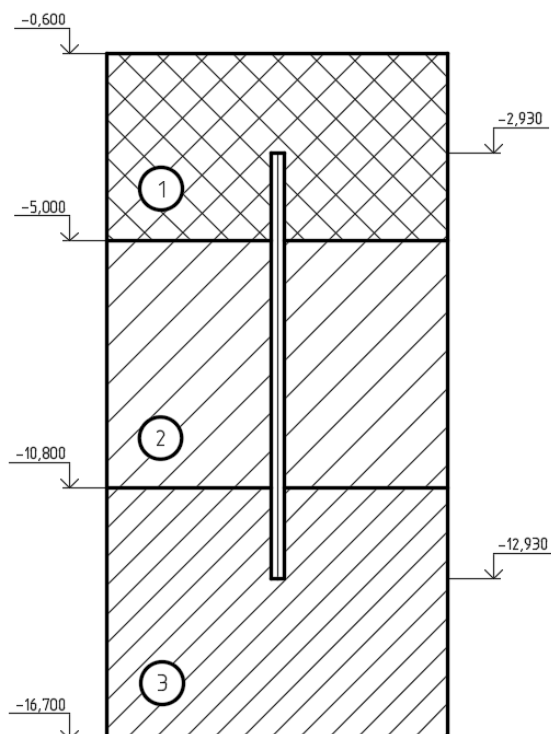


Рисунок 3.8 - Схема расположения буронабивной сваи в грунте

Определяем несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \cdot \sum f_i \cdot h_i), \quad (3.13)$$

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

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

$\gamma_{cf} = 0,8$ [2, п. 7.2.6];

R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, [1, табл. 7.8],

$A = \pi R^2 = 0,08 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи ($R=0,16 \text{ м}$);

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

Данные для расчёта несущей способности свай приведены на рисунке (3.10):

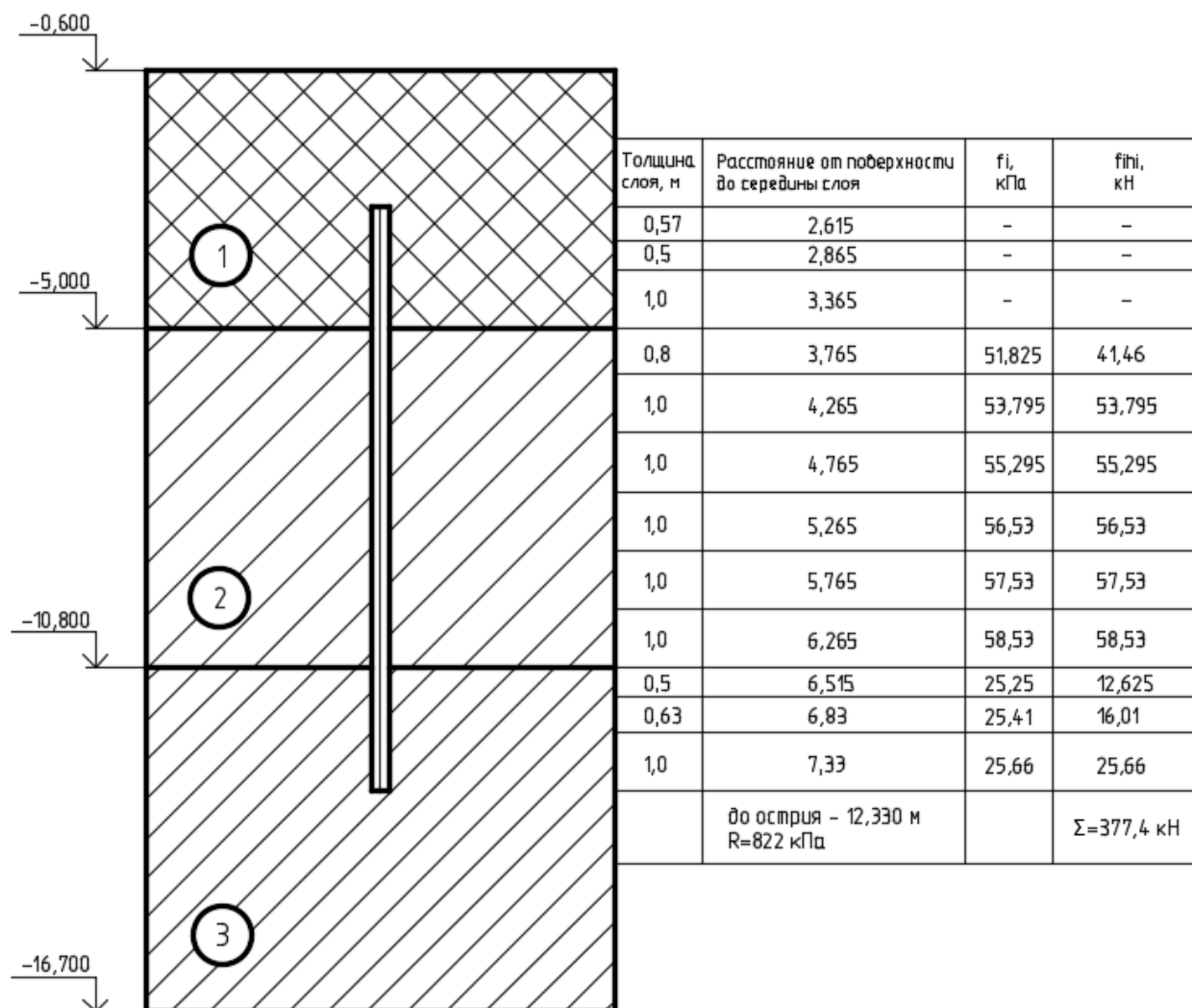


Рисунок 3.9 - Определение несущей способности свай 10 м.

Согласно формуле (3.13) определим несущую способность сваи по грунту:

$$F_d = 822 \cdot 0,08 + 1,2 \cdot 377,4 = 518,64 \text{ кН}$$

Чтобы определить допускаемую нагрузку на сваю, согласно расчету, необходимо несущую способность сваи по грунту разделить на коэффициент надежности сваи по нагрузке $\gamma_k = 1,4$ ($F_d/\gamma_k = 518,64/1,4=370,5$ кН)

3.21 Определение количества свай и размещение их в фундаменте

Количество свай в кусте определяем по формуле (3.14):

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}}, \quad (3.14)$$

где $\Sigma N = N_{max} = 1621,4$ кН - расчетная нагрузка;

$F_d/\gamma_k = 370,5$ кН - допускаемая нагрузка на сваю, определяли выше;

$0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю, м² (0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м², $d_p = 2,38$ м – глубина заложения ростверка, $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах).

$$n = \frac{1621,4}{370,5 - 0,9 \cdot 2,38 \cdot 20} = 4,94 \approx 5 \text{ свай,}$$

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

Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150 мм - 2600x2600мм.

3.22 Приведение нагрузок к подошве ростверка

Приведенная нагрузка к подошве ростверка вычисляется согласно формуле (3.15):

$$N'_I = N_{max} + N_p = N_{max} + b_p \cdot l_p \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_n \quad (3.15)$$

где $N_{max} = 1621,4$ кН, суммарная нагрузка на фундамент (см. п. 3.8 данной пояснительной записки);

b_p и l_p – ширина и длинна ростверка 2,6м и 2,6м соответственно;

d_p и γ_{cp} – то же, что и в формуле (3.14).

$$N'_I = 1621,4 + 2,6 \cdot 2,6 \cdot 2,38 \cdot 20 \cdot 1,1 = 1975,4 \text{ кН.}$$

3.23 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

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

$$\begin{cases} N_{св} \leq F_d/\gamma_k; \\ N_{св}^{кр} \leq 1,2 F_d/\gamma_k; \\ N_{св}^{кр} \geq 0; \end{cases} \quad (3.16)$$

где $N_{св} = N'/n$ – нагрузка на центральную сваю (n – количество свай в кусте; $N' = 1975,4$ кН-приведенная нагрузка к подошве ростверка);

$N_{св}^{кр}$ – нагрузка на сваю крайнего ряда.

Результаты расчета условия 3.16 сведем в таблицу 3.10:

Таблица 3.10 Нагрузки на сваи

№ сваи на рисунке 3.4	I комбинация	Формула расчета правой части условия (3.5) для свай	Значение, кН
	$N_{св}$, кН		
1,2	395,08	$1,2 F_d/\gamma_k$	444,6
3	395,08	F_d/γ_k	370,5
4,5	395,08	$1,2 F_d/\gamma_k$	444,6

По данным таблицы 3.10, а также анализу условия (3.16) становится очевидно, что несущая способность свай не обеспечена. Увеличиваем количество свай до 6. Размеры ростверка с учётом свеса его за наружные грани свай 150 мм - 2100x3300мм.

3.24 Конструирование ростверка свайного фундамента из буронабивных свай

Колонна монолитная железобетонная 400x400. Связь с ростверком происходит через арматурные стержни диаметром 20 мм. Размер основания подошвы ростверка 2100x3300. Высота ростверка 600 мм. Схема ростверка показана на рисунке 3.12.

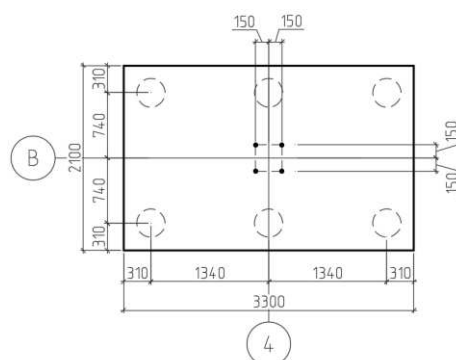


Рисунок 3.10 – Схема ростверка с обозначением размеров
3.25 Расчёт ростверка на продавливание колонной

Суть проверки заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания. Проверка производится из условия (3.17):

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt} \cdot h_{op}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_k + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_k + c_1) \right]; \quad (3.17)$$

где $F = 2(N_{св1} + N_{св2}) = 1580,32$ кН - расчетная продавливающая сила;
 $R_{bt} = 900$ кПа - расчетное сопротивление бетона растяжению для класса бетона В20;
 h_{op} - рабочая высота ступени ростверка;
 b_k, l_k - размеры сечения колонны, м;
 c_1, c_2 - расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м, принимаются не более $h_{op} = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м и не менее $0,4$ $h_{op} = 0,16$ м. Принимаем $c_1 = 0,55$ м, $c_2 = 0,45$ м;
 α - коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы N через стенки стакана, определяемый по формуле (3.18):

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot R_{bt} \cdot A_c}{N_k} < 0,85. \quad (3.18)$$

где R_{bt} - то же, что и в формуле (3.17);
 $N_k = F = 1580,32$ кН.

$$\alpha = 1 - \frac{0,4 \cdot 900 \cdot 2(0,4 + 0,4) \cdot 0,85}{1580,32} = 0,69 < 0,85.$$

Принимаем $\alpha = 0,85$.

На рисунке 3.13 показана пирамида продавливания ростверка в двух перпендикулярных направлениях.

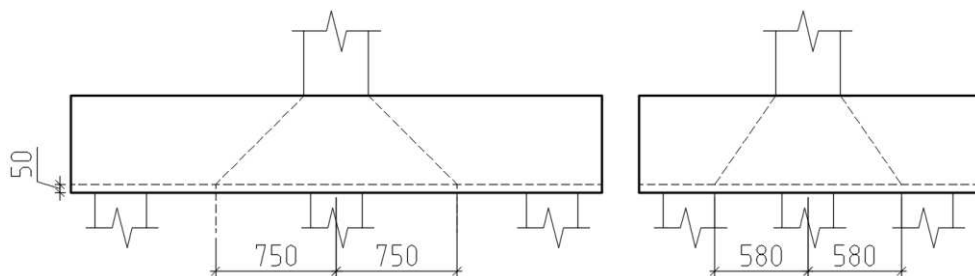


Рисунок 3.11 – Схема пирамиды продавливания

Произведем проверку на прочность согласно формуле (3.17):

$$F=1580,32 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 900 \cdot 0,55}{0,85} \left[\frac{0,55}{0,55} (0,4+0,55) + \frac{0,55}{0,55} (0,4+0,55) \right] = 2212,9 \text{ кН.}$$

Условие выполняется. Оставляем класс бетона В20.

3.26 Расчёт и проектирование армирования

Рассчитаем и запроектируем арматуру плитной части фундамента.

Под давлением отпора грунта фундамент изгибается, в сечениях возникают моменты, которые определяют, считая ступени работающими как консоль, защемленная в теле фундамента, по формулам (3.19) и (3.20):

$$M_{xi} = N_{сви} x_i, \quad (3.19)$$

$$M_{yi} = N_{сви} y_i \quad (3.20)$$

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

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

По величине моментов в каждом сечении определим площадь рабочей арматуры:

$$A_{si} = \frac{M_i}{\xi h_{oi} R_s}, \quad (3.21)$$

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

для сечения 1-1: $h_{o2} = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

для сечения 1'-1': $h_{o2}' = h - 0,05 = 0,6 - 0,05 = 0,55$ м;

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

ξ – коэффициент, определяемый в зависимости от величины:

$$\alpha_m = \frac{M_i}{b_i h_{oi}^2 R_b}, \quad (3.11)$$

где b_i – ширина сжатой зоны сечения.

R_b – расчетное сопротивление на осевое сжатие, для бетона В30 - $R_b = 17$ МПа.

Моменты в сечениях определяем по формулам (3.19) и (3.20):

Для сечения 1-1: $M_{1-1} = 395,08 \cdot 2 \cdot 0,98 = 774,4$ кНм

Для сечения 1'-1': $M_{1-1} = (395,08 \cdot 2) \cdot 0,38 = 300,3 \text{ кНм}$

На рисунке 3.14 показана схема для расчета моментов в сечениях с указанием всех необходимых величин:

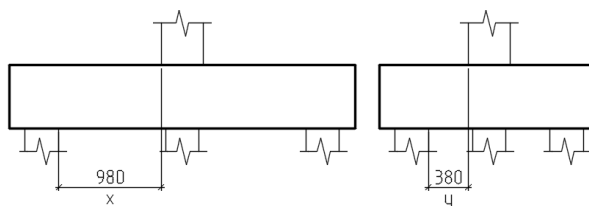


Рисунок 3.12 – Схема для расчета моментов в сечениях

Результаты расчета армирования плитной части фундамента представлены в таблице 3.11:

Таблица 3.11 - Результаты расчета армирования плитной части фундамента

Сечение	M, кН·м	α_m	ξ	h_{oi} , м	A_s , см ²
1-1	774,4	0,093	0,952	0,55	40,5
1'-1'	300,3	0,023	0,987	0,55	15,2

Из конструктивных соображений для сетки С-1 принимаем шаг арматуры в обоих направлениях 200мм, таким образом сетка С-1 имеет в направлении 1 - 17 \varnothing 20 А400 с $A_s = 53,4 \text{ см}^2$, в направлении b - 10 \varnothing 16 А400 с $A_s = 20,1 \text{ см}^2$. Длины стержней принимаем соответственно 2050 мм и 3250 мм.

3.27 Подсчет объемов и стоимости работ для фундамента на буронабивных сваях

Объемы, а также стоимости работ для устройства фундамента на буронабивных сваях представлены в таблице 3.12:

Таблица 3.12 - Стоимость устройства фундамента на буронабивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Ед измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Ед	Всего	Ед	Всего
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	6,75	2406,3	16242,5	11,2	75,60
-	Арматура свай	т	0,63	8134,6	5124,80	-	-
-	Цементный раствор	т	5,6	44,74	250,54	-	-
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100м ³	0,008	6429,8	51,44	180	1,44

06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100м ³	0,042	15135	635,67	610,6	25,65
--------------	----------------------------------	-------------------	-------	-------	--------	-------	-------

Окончание таблицы 3.12

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел.ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
СЦМ 204-0025	Арматура ростверка	т	0,34	8134,9	2765,87	-	-
				Итого:	25070,8	-	102,69

3.28 Сравнение забивной и буронабивной свай

Сравнение вариантов двух фундаментов представлено в таблице 3.13.

Таблица 3.13 – ТЭП фундаментов

Показатель	Свайный фундамент на забивных сваях	Свайный фундамент на буронабивных сваях
Стоимость об. ед.	17747,53	25070,84
Трудоёмкость чел-час	47,47	102,69

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

Принимаются сваи С100.30 сечением 300х300 мм.

Ростверк принимается монолитный с сечением 1800х2100(н).

Армирование ростверка:

- низ и верх ростверка армируется сеткой из поперечной арматуры Ø 18 с шагом 200 мм и продольной Ø 16 с шагом 200 мм;

- стенки ростверка армируются сеткой из продольной арматуры Ø 12 с шагом 200 мм и поперечной Ø 12 с шагом 200 мм.

4 Технология и организация строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитного железобетонного каркаса

4.1.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на возведение монолитного каркаса одиннадцатиэтажного жилого дома в г. Уфе.

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

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

4.1.2 Общие положения

Карта разработана в соответствии с методическими указаниями по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006, с учетом требований СП 48.13330.2011 «Организация строительства», СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», «Правил по охране труда в строительстве», утвержденные приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 июня 2015 г. № 336н, ОДМ 218.6.019-2016 «Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ».

4.1.3 Организация и технология выполнения работ

В состав работ по возведению монолитного каркаса здания входят следующие виды:

- возведение вертикальных несущих конструкций (подвальных и наружных стен);
- возведение плит перекрытий и покрытия.

Каждый вид сопровождается следующим комплексом работ:

- подготовительные работы;
- основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона);
- завершающие работы (уход за бетоном, разборка опалубки).

До начала возведения монолитного каркаса должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;
- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас ростверка;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;
- обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;

– доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь;

– инструменты и бытовой вагончик для работы и отдыха рабочих.

Указания по проведению монолитных работ по устройству стен.

Подготовительные работы.

До начала производства работ необходимо:

– закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем бетон перекрытия должен иметь требуемую прочность;

– очистить основание, на котором будут производиться работы от мусора.

– транспортировка в зону монтажа каркаса стен, фиксаторов, ПВХ – трубок;

– установка арматурного каркаса стенового ограждения и закрепление его в кондукторе;

– установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя на каждую из вертикальных сеток.

Опалубочные работы:

Работы ведутся в летних условиях, включает в себя следующие разделы:

– разметка основания под щиты опалубки;

– транспортировка опалубки в зону монтажа;

– обработка щитов опалубки антиадгезионной смазкой;

– монтаж щитов опалубки с закреплением его рихтующим раскосом;

– выверка щитов опалубки с доводкой их в проектное положение;

– выноска отметок верха колонны;

– устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

До начала производства работ необходимо:

– закончить арматурные работы;

– очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора.

В качестве опалубки предлагается использовать рамно–балочную опалубку.

Работы по монтажу опалубки ведутся укрупненными элементами, представляющие собой два опалубочных щита, скрепленные под углом 90°.

Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ необходимо:

– закончить работы по установке арматурного каркаса колонны и работы по монтажу опалубки;

– освидетельствовать работы по установке опалубки и арматурного каркаса колонн с оформлением соответствующего акта.

В несущие колонна бетонную смесь укладывают сразу на всю высоту этажа.

Бетонная смесь порционно подаётся бункером к месту укладки, где с помощью гибкого наконечника осуществляется ее укладка в опалубку колонны и послойное уплотнение с помощью глубинных вибраторов.

Завершающие работы. Уход за бетоном.

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

При достижении бетоном прочности 0,5 МПа последующий уход за ним должен заключаться в обеспечении влажного состояния поверхности путём устройства влагоёмкого покрытия и его увлажнения, выдерживания открытых поверхностей бетона под слоем воды, непрерывного распыления влаги над поверхностью конструкций. При этом периодический полив водой открытых поверхностей, твердеющих бетонных и железобетонных конструкций не допускается.

Распалубка конструкции:

- отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей;
- снятие полов, их очистка, сворачивание и складирование на поддоны для дальнейшего транспортирования на склад для следующего этапа
- демонтаж и складирование элементов крепления: замков, тяжей;
- демонтаж и складирование щитов опалубки;
- транспортировка опалубки и ее элементов на следующую захватку;
- очистка опалубки и ее элементов от бетона.

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции.

Распалубку производить при прочности не менее 1,5 МПа.

После распалубки колонны укрывают поверхности пленкой ПВХ до набора прочности бетона 50% от проектной.

Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытия

Подготовительные работы

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;
- закончить работы по возведению наружных и внутренних несущих стен, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;
- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;

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

Основные работы. Опалубочные работы

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

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

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

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

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

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

Арматурные работы включают в себя:

– транспортировка в зону укладки арматурных изделий, фиксаторов, закладных деталей, проемообразователей, термовкадышей, ПВХ-трубок;

– устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

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

– установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

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

– установка отсечки для образования рабочего шва.

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

Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают

небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

Для устройства технологического шва вместе его прохождения устанавливается арматурный каркас между верхней и нижней арматурной сеткой. К каркасу с помощью вязальной проволоки крепится сетка-рабица с мелкой ячейкой (не более 1010 мм). Под нижнюю арматурную сетку по линии прохождения технологического шва укладывают и закрепляют доску, толщина которой равна толщине защитного слоя нижней арматуры.

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

Бетонные работы.

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

До начала производства бетонных работ необходимо:

- закончить работы по установке арматуры, арматура должна быть жестко закреплена для обеспечения ее проектного положения в процессе бетонирования;
- освидетельствовать работы по установке опалубки и арматуры перекрытия с оформлением соответствующего акта;
- подачу бетонной смеси в зону укладки осуществлять бетононасосом с характеристиками для данного объекта (бетонораздаточной стрелой);
- укладка бетонной смеси с уплотнением глубинным вибратором;
- выравнивание бетонной смеси по отметкам маякам;
- заглаживание бетонной смеси;
- очистка приемного бункера, инструмента, оснастки от бетона.

На строительной площадке используют поверхностные вибраторы. Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допускается устраивать при бетонировании - колонн - на отметке верха фундамента, низа прогонов, балок и подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колон.

Завершающие работы. Уход за бетоном

Завершающий период включает в себя следующие работы:

- укрытие открытых не опалубленных поверхностей плиты п/э плёнкой.
- подключение греющих проводов к питающим кабелям, подача напряжения с трансформатора.

- замеры температуры в бетоне.

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

Распалубка конструкции перекрытия:

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

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

4.1.4 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.

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

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

- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;
- Контроль качества выполнения бетонных работ предусматривает его осуществление на следующих этапах:
 - подготовительном;
 - бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси) выдерживания бетона и разборка опалубки конструкций;
 - приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;
- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;
- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;
- качество укладываемой смеси;
- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;
- толщину укладываемых слоев;
- режим уплотнения бетонной смеси;
- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;
- своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

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

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

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

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

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

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

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется:

- при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали);
- при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках);
- при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки).

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

Таблица 4.1 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных перекрытий.

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Балок 10 мм Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой

Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, линейкой
Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный

Продолжение таблицы 4.1

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование перекрытий	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус
	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный

Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический
Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения	Технический осмотр, хронометр

Продолжение таблицы 4.1

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Бетонирование перекрытий	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
	Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
Выдерживание бетона конструкции перекрытия	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.	Движение людей и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном	Визуальный

		прочности не менее 1,5 МПа	
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр
Распалубка конструкции перекрытия	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов с конструкции и неразрушающий контроль)
	Установка промежуточных опор	Выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный

Окончание таблицы 4.1

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Устройство монолитного каркаса	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный

	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

Таблица 4.2 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных стен и колонн:

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Опалубочные работы	Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр

	Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
	Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный
	Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки	Не более 5 мм	Измерительный, нивелир
	Зазор в сопряжение щитов опалубки	Не более 2 мм	Измерительный
Армирование стен	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металл. линейкой

Продолжение таблицы 4.2

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование стен	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие Величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр

Бетонирование монолитных стен	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 3,5 м	Визуальный
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев		Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более 50 см без разрывов.	Визуальный
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
Выдержка бетона конструкции	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 40 ^о С.	Измерительный, термометр

Окончание таблицы 4.2

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Распалубка стен и колонн	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5 МПа в летних условиях, Не	Измерительный, лаборатория

		менее 70% от проектной прочности	
	Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех. карте	Визуальный
Качество возведенных конструкций	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	при $V = 13.5 \%$	Измерительный, неразрушающий контроль
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Отклонение от осей	10 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

4.1.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Технологическое оборудование и машины; необходимая оснастка, инвентарь, инструменты; перечень материалов и изделий показаны на листе графической части.

4.1.6 Подбор подъемно-транспортного оборудования

Кран подбирается по массе наиболее тяжелого элемента. Им является бадья БН-2 с бетонным раствором в количестве 2 м^3 ($M_{\text{э}} = m_{\text{бет}} + m_{\text{бадья}} = 0,385 + 2,5 \times 2 = 5,385$ т).

Необходимо подобрать кран для подачи конструкций и материалов в здание с отметкой верха $+37,44$ ($h = 38,04$ м) с размерами в осях $19,3 \times 32,5$ м.

Для строповки элемента используется строп 4СК10-4 ($m = 0,08985$ т, $h_{\text{г}} = 4$ м). Определяем монтажную массу по формуле (4.1):

$$M_{\text{м}} = M_{\text{э}} + M_{\text{г}} \quad (4.1)$$

где, $M_{\text{э}}$ – масса наиболее тяжелого элемента (бадья БН-2), т;
 $M_{\text{г}}$ – масса грузозахватного устройства, т.

$$M_{\text{м}} = 5,385 + 0,08985 = 5,47 = 5,5 \text{ т,}$$

Определяем монтажную высоту подъема крюка по формуле (4.2):

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_r, \quad (4.2)$$

где, h_0 – высота здания, м;
 h_3 – запас по высоте, м;
 $h_э$ – высота элемента (бадьа БН-2), м;
 h_r – высота грузозахватного устройства, м.

$$H_k = 38,04 + 2,3 + 1,6 + 4,6 = 46,54 = 50,0 \text{ м},$$

Монтажный вылет крюка определяем согласно формуле (4.3):

$$l = a/2 + b + b_1, \quad (4.3)$$

где a – ширина кранового пути, м;
 b – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м;
 b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

$$l = 6/2 + 5 + 17 + 0,675 = 25 \text{ м}.$$

Исходя из монтажных характеристик, выбираем по каталогу башенный кран КБ-405.2а со стрелой 25 м.

Характеристики крана КБ-405.2а:

- грузоподъемность максимальная (при минимальном выстреле стрелы) – 9 т;
- грузоподъемность при макс. вылете стрелы – 6,3 т;
- наибольшая высота подъема – 51,6 м;
- максимальный вылет стрелы – 25,0 м;
- минимальный вылет стрелы – 13,0 м.

4.1.7 Нормативные показатели расхода материалов

Расчет произведен согласно Нормативным показателям расхода материалов. Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах представлена в таблице ниже.

Таблица 4.3 – Ведомость потребности в основных строительных конструкциях и материалах

Наименование технологического процесса	Объем работ/ измеритель	Наименование материалов	Единица изменения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Устройство монолитных железобетонных конструкций	2012,2 м ³	Бетон класса В25, F100, W4	2012,2	1	2012,2
		D8 A240С ГОСТ 5781-82	4,85	1	4,85 т
		D10 A500С ГОСТ Р 52544-2006	30	1	30 т
		D12 A500С ГОСТ Р 52544-2006	78,36	1	78,36 т
		D14 A500С ГОСТ Р 52544-2006	102,7	1	102,7 т
Связка арматурного каркаса	1 м шва	Электроды	кг	0,192	70
		Проволка вязальная СТ АІ ГОСТ 5781-82	м	0,237	500
Опалубочные работы	2012,2 м ³ /1м ³	Гвозди строительные 120 мм	кг	1	2012,2
Уход за свежележженным бетоном	76,90/100м ² поверхности	Рогожка	м ²	150	11535
		Опилки	м ³	4,5	346,05
		Вода	л	550	42295

4.1.8 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II».

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

До начала и в процессе выполнения работ:

- всех рабочих проинструктировать на рабочем месте.
- всех рабочих обеспечить средствами индивидуальной защиты (спецодежда, спецобувь, каска, сигнальный жилет, очки, перчатки или рукавицы).

- при работе на высоте обеспечить рабочих страховочными поясами.
- при работе с электрическими вибраторами при укладке бетонной смеси обеспечить рабочих диэлектрическими перчатками.
- участки производства работ обеспечить средствами коллективной защиты: инвентарные ограждения, строительные леса, лестницы и т. п.
- обеспечить требования электробезопасности.
- обеспечить требования пожаробезопасности.
- обеспечить требования по складированию материалов и конструкций.
- обеспечить защиту работников от воздействия вредных производственных факторов.
- обеспечить правильную эксплуатацию строительных машин, оборудования и инструментов.
- обеспечить требования безопасности при выполнении транспортных, погрузочных и разгрузочных работ.
- обеспечить требования безопасности при выполнении арматурных работ.
- обеспечить требования безопасности при выполнении опалубочных работ.
- обеспечить требования при выполнении бетонных работ.
- к работе на монтажных кранах допустить лиц, имеющих удостоверения на право управления краном данного типа.
- все грузозахватные монтажные приспособления (траверсы, захваты, стропы и пр.) до начала использования испытать и снабдить бирками с указанием их грузоподъемности;
- грузоподъемные краны и приспособления допустить к эксплуатации только после их регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора.
- при горизонтальном перемещении груз поднят не менее чем на 0,5 м. выше встречающихся на пути препятствий.
- элементы и конструкции, перемещаемые краном, удерживать от раскачивания и вращения оттяжками.
- при подъеме элементов с транспортных средств запрещается перемещать груз над кабиной водителя.
- запрещается пребывание людей в зоне перемещения грузов кранами.
- при работе на высоте монтажники должны пользоваться страховочными поясами безопасности.
- перед началом работ необходимо осмотреть, испытать и допустить к работе инвентарные средства подмащивания (лестницы, стремянки, леса, малярные подмости). Средства подмащивания испытывать 1 раз в 6 месяцев.
- сигналы крановщику должен подавать только один человек. Если с краном работают два и более стропальщиков, команды крановщику подает назначенный старший стропальщик.
- во время работ связь между машинистом крана и стропальщиком-сигнальщиком осуществлять посредством знаковой и звуковой сигнализации,

применяемой при перемещении грузов кранами. Приложение 18 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

- после завершения работ вибраторы и шланговые провода очистить от бетонной смеси и грязи, насухо вытереть. Запрещается обмывать вибраторы водой. Во избежание обрыва проводов и поражения бетонщиков электрическим током запрещается перетаскивать вибратор за шланговый провод или кабель. При перерывах в работе, а также при переходах бетонщиков с одного места на другое электровибраторы выключать.

Ответственность за выполнение мероприятий по технике безопасности, охране труда, промышленной санитарии, пожарной и экологической безопасности возлагается на руководителей работ, назначенных приказом.

Ответственное лицо осуществляет организационное руководство свайными работами непосредственно или через бригадира. Распоряжения и указания ответственного лица являются обязательными для всех работающих на объекте.

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

Сроки выполнения работ, их последовательность, потребность в трудовых ресурсах устанавливается с учетом обеспечения безопасного ведения работ и времени на соблюдение мероприятий, обеспечивающих безопасное производство работ, чтобы любая из выполняемых операций не являлась источником производственной опасности для одновременно выполняемых или последующих работ.

При разработке методов и последовательности выполнения работ следует учитывать опасные зоны, возникающие в процессе работ. При необходимости выполнения работ в опасных зонах должны предусматриваться мероприятия по защите работающих.

На границах опасных зон должны быть установлены предохранительные защитные и сигнальные ограждения, предупредительные надписи, хорошо видимые в любое время суток.

Санитарно-бытовые помещения, автомобильные и пешеходные дороги должны размещаться вне опасных зон. В вагончике для отдыха рабочих должны находиться и постоянно пополняться аптечка с медикаментами, носилки, фиксирующие шины и другие средства для оказания первой медицинской помощи. Все работающие на строительной площадке должны быть обеспечены питьевой водой.

Размещение строительных машин должно быть определено таким образом, чтобы обеспечивалось пространство, достаточное для обзора рабочей зоны и маневрирования при условии соблюдения расстояния безопасности оборудования, штабелей грузов.

На стройплощадке обязательно должен быть График движения основных строительных машин по объекту.

Техническое состояние машин (надёжность крепления узлов, исправность связей и рабочих настилов) необходимо проверять перед началом каждой смены.

Каждая машина должна быть оборудована звуковой сигнализацией. Перед пуском ее в действие необходимо подавать звуковой сигнал.

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:
ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;

разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске на особо опасные работы.

Машинистам автокрана запрещается:
работать на неисправном механизме;
на ходу, во время работы устранять неисправности;
оставлять механизм с работающим двигателем;
допускать посторонних лиц в кабину механизма;
стоять перед диском с запорным кольцом при накачивании шин;
производить работы в зоне действия ЛЭП любого напряжения без наряда-допуска.

Перемещение, установка и работа машин вблизи выемок (котлованов, траншей, канав и т.п.) с незакрепленными откосами разрешается при соблюдении расстояния по горизонтали от подошвы откоса выемки до ближайшей опоры машины не менее 3,4 м.

Подача автомобиля задним ходом в зоне, где выполняются какие-либо работы, должна производиться водителем только по команде лиц, участвующих в этих работах.

Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети.

Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением.

Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе).

При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены.

К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение.

При поступлении на работу электросварщики должны пройти предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходить периодические медицинские осмотры.

Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II.

Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями.

Во время армирования фундаментов арматурные стержни необходимо подавать в котлован только с помощью специальных траверс или спускать их по приспособленным для этих целей лоткам.

Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарём согласно норм. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения.

Для соблюдения экологических норм картой предусмотрена емкость для слива загрязнённой воды после промывки бетононасоса и мойка для колес. Запрещается сжигание строительного мусора на площадке. Строительный мусор должен быть вывезен, для чего предусмотрены контейнеры.

4.1.9 Техничко-экономические показатели

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

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

5 Организация строительного производства

5.1 Объектный стройгенплан на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения стройгенплана

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

Строительный генеральный план для строительства одиннадцатизэтажного жилого дома в г. Уфа разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

Способ

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

Конструкция ограждения строительной площадки должна удовлетворять требованиям ГОСТ 23407-78.

Высота ограждения производственных территорий должна быть не менее 1,6 м, а участков работы – не менее 1,2 м. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, должны иметь высоту не менее 2 м и должны быть оборудованы сплошным защитным козырьком. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания.

Козырек должен выдерживать действие снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов.

Места проходов людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2м от стены здания.

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

Ширина ворот на въездах на строительную площадку должна быть не менее 4м.

На строительной площадке у выезда должно оборудоваться место очистки и мойки колес машин от грязи.

Скорость движения автотранспорта на стройплощадке вблизи мест производства работ не должна превышать 10 км/час на прямых участках и 5 км/час – на поворотах.

Места приема раствора и бетонной смеси на строительной площадке должны иметь твердое покрытие.

Первичные средства пожаротушения размещаются на строительной площадке в местах складирования материалов, административно-бытовых помещений в соответствии с требованиями «Правил пожарной безопасности в Российской Федерации».

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны

устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

У санитарно-бытовых помещений также устанавливаются контейнеры для сбора мусора и пищевых отходов.

Освещенность площадок должна соответствовать требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» и ГОСТ 12.1.046-2014 «ССБТ. Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

На общеплощадочном строительном генеральном плане показываем размещение возводимых постоянных и временных сооружений.

Проектирование СГП включает привязку грузоподъемных механизмов, проектирование временных проездов и автодорог, складского хозяйства, бытовых городков, временных инженерных коммуникаций.

5.1.2 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.6 подобран башенный кран КБ-405.2а со стрелой 25 м.

Характеристики крана КБ-405.2а:

- грузоподъемность максимальная (при минимальном выстреле стрелы) – 9 т;
- грузоподъемность при макс. вылете стрелы – 6,3 т;
- наибольшая высота подъема – 51,6 м;
- максимальный вылет стрелы – 25,0 м;
- минимальный вылет стрелы – 13,0 м.

5.1.3 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Поперечная привязка крановых путей:

Установку башенных кранов у здания производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном. Минимальное расстояние от оси рельсовых путей до наиболее выступающей части здания определяют по формуле (5.1):

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

где $R_{\text{пов}} = 4,2$ м – наибольший радиус поворотной части крана со стороны, противоположной стреле;

$l_{\text{без}} = 0,4$ м – безопасное минимальное расстояние до выступающей части здания.

$$B = 4,2 + 0,4 = 4,6 \text{ м.}$$

Расстояние от оси ближайшего к ограждению рельса до ограждения $l_{\text{п.п}}$ определяют по формуле (5.2):

$$l_{\text{пп}} = (R_{\text{пов}} - 0,5A) + l_{\text{без}}, \quad (5.2)$$

где $R_{\text{пов}} = 4,2$ м – то же, что и в формуле (5.1);

$l_{\text{без}} = 0,7$ м;

$A = 6,0$ м – база крана.

$$l_{\text{пп}} = (R_{\text{пов}} - 0,5A) + l_{\text{без}} = 4,2 - 0,5 \cdot 6 + 0,7 = 1,9 \text{ м}$$

Принимаем расстояние от оси Е здания до оси крана равное 4,96 м (от оси крана до края здания 4,6 м).

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

Длину рельсовых путей определяют по формуле (5.3):

$$L_{\text{р.п.}} = l_{\text{кр}} + H_{\text{кр}} + 2l_{\text{торм}} + 2l_{\text{туп}}, \quad (5.3)$$

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

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

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

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

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

Размеры здания по цифровым осям 1-10 составляют 32,5 м, графического вычисления длины рельсового пути не требуется, она будет равная минимально допустимой 31,25 м.

5.1.4 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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

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

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

Радиус монтажной зоны определяется согласно формуле (5.4):

$$R_{мз}=L_{г}+L_{отл}, \quad (5.4)$$

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

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

$$R_{мз}=3+6=9,0 \text{ м.}$$

Радиус рабочей зоны крана (зоны обслуживания крана) равен вылету стрелы крана КБ-405.2а: $R_{рз}=25,0$ м.

Радиус опасной зоны действия крана определяется согласно формуле (5.5):

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{г} + L_{г} + L_{отл}, \quad (5.5)$$

где $B_{г}$ – ширина перемещаемого груза (арматурная сетка 3×6 м), м;

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

$R_{рз}$ – радиус рабочей зоны крана.

$$R_{оп} = 25 + 0,5 \cdot 3 + 6 + 8,2 = 40,7 \text{ м.}$$

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

Число работников определили исходя из технологической карты на возведение надземной части и графика движения рабочих кадров.

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

- рабочие – 85%;
- ИТР – 12%;
- МОП, ПСО – 3%;

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

- количество рабочих – 28 чел. (85%);
- ИТР и служащие – 3 чел. (12%);

- пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (3%, но принимаем минимально допустимое).

Общее количество работающих определяется путем суммирования количества рабочих, ИТР и служащих, а также пожарно-сторожевых сотрудников охраны:

$$N_{\text{общ}} = 28 + 2 + 2 = 30 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

- рабочие – 70% от N_{max} ;
- ИТР и служащие – 80% от $N_{\text{ИТР}}$;
- МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от $N_{\text{МОП}}$.

Максимальная численность работающих в наиболее многочисленную смену определяется по формулам (5.6) - (5.9):

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}}, \quad (5.6)$$

где $N_{\text{max}} = 28$ человек – максимальное количество рабочих на строительной площадке.

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot 28 = 19 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{ИТР}}, \quad (5.7)$$

где $N_{\text{ИТР}} = 3$ человека – максимальное количество ИТР на строительной площадке.

$$N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot 3 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{МОП, ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot N_{\text{МОП, ПСО}}, \quad (5.8)$$

где $N_{\text{МОП, ПСО}} = 2$ человека – максимальное количество МОП, ПСО на строительной площадке.

$$N_{\text{МОП, ПСО}}^{\text{см}} = 0,8 \cdot 2 = 2 \text{ чел.}$$

$$\Sigma N^{\text{см}} = N_{\text{max}}^{\text{см}} + N_{\text{ИТР}}^{\text{см}} + N_{\text{МОП, ПСО}}^{\text{см}} \quad (5.9)$$

где $N_{\max}^{\text{см}}$, $N_{\text{ИТР}}^{\text{см}}$, $N_{\text{МОП}}^{\text{см}}$, ПСО – максимальное количество рабочих, ИТР, МОП и ПСО на строительной площадке, определяемые по формулам (5.6), (5.7) и (5.8) соответственно.

$$\Sigma N^{\text{см}}=19+2+2=23 \text{ чел.}$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

Требуемые на период строительства площади временных помещений (F) определяют по формуле (5.10):

$$F_{\text{тр}}=N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.10)$$

где N - численность рабочих (работающих), чел.; при расчете площади гардеробных N - списочный состав рабочих во все смены суток; столовой - общая численность работающих на стройке, включая ИТР, служащих, ПСО и др.; для всех других помещений N - максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену;

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

Данные для расчета необходимых площадей временных помещений занесены в таблицу 5.1:

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн. площ.	N, чел	F _{тр} , м ²
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,7/1чел	24	16,8
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	0,1/1чел	19	1,9
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,54/1чел	19	10,26
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	См. расчет	19	2,6
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1чел	30	18
2. Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4/1 чел.	5	20

Анализируя данные таблицы 5.1, а также формулы (5.10) рассчитаем требуемую площадь:

$$S_{\text{тр}} = (0,7 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,7 + (1,4 \cdot N \cdot 0,1) \cdot 0,3 = 0,7 \cdot 19 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 19 \cdot 0,1 \cdot 0,3 = 4,38.$$

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная	16,8	ЛВ-157	2,4x4,0	9	2
Душевая, помещение для обогрева	10,88	ИКЗЭ-5	3,0x6,0	15,6	1
Туалет	2,66	Туалетная кабина Пластен-Р»		1,3	2
Столовая	16,8	1129-К	6,4x3,1	17,8	1
Прорабская	20	ИКЗЭ-5	3,0x6,0	15,6	2

Производственно-бытовые городки должны располагаться на спланированной площадке с максимальным приближением к основным маршрутам передвижения работающих на объекте, в безопасной зоне от работы крана и иметь отвод поверхностных вод.

Для обеспечения безопасного прохода в бытовые помещения должны быть устроены пешеходные дорожки из щебня шириной не менее 0,6м, которые не должны пролегать через опасные зоны грузоподъемных механизмов.

5.1.6 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле (5.11):

$$P_{\text{скл}} = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot K_1 \cdot K_2 \quad (5.11)$$

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

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

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

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

Количество строительных материалов, конструкций, изделий представлены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Арматурные стержни	т	215
2	Кирпич	тыс.штук	1000
3	Оконные блоки	м ²	573,3
4	Дверные блоки	м ²	1065
5	Опалубка	м ²	700

Анализируя данные таблицы 5.3, а также формулу (5.11), рассчитаем необходимый запас строительных материалов. Результаты расчета занесены в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	T_n , дн	T , дн	$P_{скл}$
1	Арматурные стержни, т	10	132	86,08
2	Кирпич, тыс.штук	5	40	180
3	Оконные блоки, м ³	5	10	1171
4	Дверные блоки, м ³	5	10	
5	Опалубка, м ²	10	66	151

Найдем полезную площадь складов согласно формуле (5.12):

$$F=P/V, \quad (5.12)$$

где P – общее количество хранимого на складе материала;

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

Произведем расчет, для каждого типа материала/конструкции по данным таблицы 5.4:

- кирпич в поддонах (открытый способ хранения): $F=180/0,7=257,1$ м²;
- арматурные стержни (открытый способ хранения): $F=86,08/0,7=122,97$ м²;
- оконные и дверные блоки (навес): $F=1171/20=60$ м²
- опалубка (открытый способ хранения): $F=151/5=30$ м²

Найдем общую площадь складов по формуле (5.13):

$$S=F/\beta, \quad (5.13)$$

где β – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (0,6-0,7).

Итого площадь открытых складов – 410 м²; навесов – 60 м²; общая площадь открытых складов и навесов составляет 470 м²

5.1.7 Потребность строительства в сжатом воздухе

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

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле (5.14):

$$Q=1,4 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i, \quad (5.14)$$

где 1,4 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;
 q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;
 n_i - количество однородных механизмов;
 K_i -коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$$Q=1,4 \cdot 2 \cdot 4 \cdot 0,9=10,08 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

5.1.8 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке:

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

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле (5.15):

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

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_m – мощность силовых потребителей, кВт;

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

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

$\cos E=0,7$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера нагрузки и числа потребителей.

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
1. Сварочные аппараты	шт	2	20	0,6	24
2. Кран КБ-405.2а		1	42,2	0,5/0,7	30,14
3. Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,5/0,7	0,51
4. Пила дисковая		1	1,8	0,5/0,7	1,28
5. Перфоратор		1	1,5	0,5/0,7	1,07
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые помещения	м ²	83,4	0,015	0,8	1,0
навесы	м ²	60	0,015	0,8	0,72
открытые склады	м ²	410	0,003	0,8	0,983
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	6767,34	0,003	0,9	18,27
Итого:					77,97

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле (5.16):

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_d}, \quad (5.16)$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м^2 ;
 $P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора $\text{Вт}/\text{м}^2$.

$$n = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 6767,34}{1500} = 2,7 = 3 \text{ шт}$$

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора для равномерного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 100 кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

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

5.1.9 Потребность строительства во временном водоснабжении

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

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

Потребность $Q_{\text{тр}}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{\text{пр}}$ и хозяйственно-бытовые $Q_{\text{хоз}}$ нужды, л/с:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}, \quad (5.17)$$

где $Q_{\text{пр}}$ и $Q_{\text{хоз}}$ – расход воды л/с, соответственно на производственные и хозяйственно-бытовые нужды.

Расход воды, л/с, на производственные потребности определяется согласно формуле (5.18):

$$Q_{\text{пр}} = K_{\text{н}} \frac{q_{\text{п}} \cdot \Pi_{\text{п}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t}, \quad (5.18)$$

где $q_{\text{п}}$ – расход воды на производственного потребителя, $q_{\text{п}} = 500$ л;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей, $K_{\text{ч}} = 1,5$;

t – 8 ч в смене;

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

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 \cdot 3 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,093 \text{ л/с.}$$

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

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \cdot P_p \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot P_d}{60 \cdot t_1}, \quad (5.19)$$

где $q_x = 15 \text{ л}$ – удельный расход воды на потребности работающего;
 P_p – численность работающих в наиболее загруженную смену;
 $K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды, $K_{\text{ч}}=2$;
 $q_d = 30 \text{ л}$ – расход воды на прием душа одним работающим;
 P_d – численность пользующихся душем (80% от P_p);
 $t_1=45 \text{ мин}$ – продолжительность использования душевой установки;
 $t = 8 \text{ ч}$ в смене.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 23 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 18}{60 \cdot 45} = 0,223 \text{ л/с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10 Га, расход воды составляет 5 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5 л/с на каждую, необходимо 2 пожарных гидранта. Устанавливаем на строительной площадке 1 пожарный гидрант (рядом с возводимым зданием), а также используем существующий пожарный гидрант, располагающийся по ул. Революционная.

Определим расчетный расход воды согласно формуле (5.22):

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) \quad (5.22)$$

где $Q_{\text{пож}}$ - расход воды на наружное пожаротушение;
 $Q_{\text{хоз.быт.}}$ - расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;
 $Q_{\text{маш}}$ - расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин.

$$Q_{\text{расч}} = 5 + 0,5 \cdot (0,093 + 0,223) = 5,16 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D=63,25 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}}, \quad (5.23)$$

где v – скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с;
 $Q_{\text{расч}}$ - расчетный расход воды.

$$D=63,25 \cdot \sqrt{\frac{5,16}{3,14 \cdot 1,2}} = 74 \text{ мм.}$$

По сортаменту подбираем трубу диаметром 80 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

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

5.1.10 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

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

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

Для строительства жилого дома устраивается однополосная дорога шириной 3,5 м. Въезд и выезд со строительной площадки организован с разных сторон. На участке дороги, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

5.1.11 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II». «Правила устройства электроустановок» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике

безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

Грузоподъемные работы выполнять в соответствии с «Правилами устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

Монтаж временных сетей электроснабжения должен выполняться с соблюдением требований «Правил устройства электроустановок», СП 76.13330.2012 «Электротехнические устройства» и инструкциями по отдельным видам работ.

Работы по выносу водопровода выполнить с соблюдением требований СП 129.13330.2012 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации».

На территории строительства опасные для движения зоны следует ограждать или выставлять на их границах предупредительные знаки, должны быть установлены указатели проездов и проходов по ОДМ 218.6.019-2016 Рекомендации по организации движения и ограждению мест производства дорожных работ. Скорость движения автотранспорта на строящемся объекте не должна превышать 10 км/ч, а на поворотах в рабочих зонах кранов 5 км/ч.

Необходимо обеспечить строительную площадку освещением по ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» (не менее 10лк), санитарно-бытовыми помещениями инвентарного типа с привозной питьевой водой в емкостях соответствующих всем санитарным нормам.

Для обеспечения создания оптимальных условий труда и трудового процесса при организации и проведении строительных работ, снижения риска нарушения здоровья работающих, а также населения, проживающего в зоне влияния строительного производства необходимо соблюдать требования СанПин 2.2.3.1984-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства».

Для оказания первой медицинской помощи строительные бригады должны быть снабжены на местах аптечками с набором необходимых медикаментов. Строительную площадку обеспечить мобильной связью.

Все лица, находящиеся на строительной площадке и на рабочих местах при строительстве должны быть обеспечены защитными средствами в соответствии с отраслевыми нормами.

Предприятием подрядчиком для работающих, должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ.

Доставка рабочих до строительной площадки осуществляется автотранспортом застройщика (подрядчика).

Конкретные и (или) особые мероприятия по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности должны быть указаны по видам в проекте производства работ.

5.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

- «Сборник нормативных актов по охране природы» Мин.юст. РСФСР, 1978г.;
- «Охрана труда и окружающей природной среды при проектировании»,
- ГОСТ 17.1.3.05-82 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами»;
- Водный кодекс РФ.

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

При выполнении работ предусматривается выполнение мероприятий по охране окружающей природной среды на всех этапах производства работ:

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;
- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;

- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;

- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

Для вывоза строительного мусора проектом организации строительства, предусмотрено, использование мощностей полигона вторичных ресурсов (ПТБО).

5.1.13 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	6767,34
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	744,4
Площадь под временными сооружениями	м ²	83,4
Площадь открытых складов	м ²	410
Площадь навесов	м ²	60,0
Протяженность временных автодорог	км	0,09
Протяженность временных электросетей	км	0,38
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,07
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,34

5.2 Определение нормативной продолжительности строительства

Необходимо определить нормативную продолжительность строительства одиннадцатизэтажного этажного жилого дома, расположенного в г. Уфа.

Нормативную продолжительность строительства жилого дома определяем по СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений», раздел 3 «Непроизводственное строительство», п.1* Жилые здания.

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь. По нормам продолжительность строительства жилого десятиэтажного дома из кирпича площадью 7000 м² составляет 9,5 месяцев.

Площадь проектируемого здания 7 533,24 м².

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля увеличения мощности:

$$\frac{7533-7000}{7000} \cdot 100\% = 7,61 \%$$

2) Прирост к норме продолжительности:

$$7,61 \cdot 0,3 = 2,3 \%,$$

3) Увеличение продолжительности строительства (учет свайного фундамента):

$$\frac{232}{100} \cdot \frac{10}{22} = 1,05 \text{ мес.}$$

4) Продолжительность строительства объекта составляет:

$$\frac{9,5 \cdot (100 + 5,86)}{100} + 1,05 = 10,05 \approx 10,0 \text{ мес}$$

Итоговая продолжительность строительства проектируемого одиннадцатизэтажного жилого дома составляет 10 месяцев, включая 1 месяц подготовительного периода.

6 Экономика строительства

6.1 Социально-экономическое обоснование строительства 11-ти этажного многоквартирного жилого дома

Одной из наиболее развивающихся составляющих рынка недвижимости является рынок жилых помещений, формируемый за счет строительства жилых домов и инвестиционной деятельности в жилищное строительство, приватизации объектов жилищного фонда и продажи муниципальных квартир, осуществление операции с жилыми помещениями, находящиеся в собственности граждан и т.д.

Одним из критериев успеха и перехода на вышестоящую ступень социальной иерархии является приобретение нового жилья. В странах с развитой экономикой семья меняет жилье через каждые 8-12 лет. Для российских граждан смена или покупка жилья – обычно самое крупное и значимое событие, приобретение, которое они совершают в среднем не чаще двух раз в жизни.

Для целей оценки квартир анализировался рынок жилой недвижимости. Информацию по сделкам на рынке жилья представляли риэлторские и консалтинговые фирмы, анализ рынка предложений проведен на основании интернет-сайтов для размещения объявлений о продаже недвижимости. В таблице 6.1 приведена статистика рынка жилой недвижимости Уфы на 01 января 2019 г[1].

Таблица 6.1 – Средняя удельная цена предложения на тыс.руб./кв.м

Микрорайон	Планировка квартиры					
	Хрущевка			Стандартная и улучшенная		
	1-комн	2-комн	3-комн	1-комн	2-комн	3-комн
Проспект Октября (южная часть от остановки «Фирма мир» до остановки «Горсовет»)	69-83	65-75	55-65	71-83	66-78	64-76
Проспект Октября (северная часть от остановки «Горсовет» до остановки «ГДК»)	66-83	60-75	52-65	68-80	65-78	58-75

Окончание таблицы 6.1

Микрорайон	Планировка квартиры					
	Хрущевка			Стандартная и улучшенная		
	1-комн	2-комн	3-комн	1-комн	2-комн	3-комн
Р-н ул. «Зорге»	67-83	60-72	55-69	70-87	65-77	57-79
Р-н ул. «Блюхера»	62-78	55-65	55-64	66-85	64-84	57-77
Р-н ул. «Российская»	64-73	52-63	55-67	61-76	60-73	52-69
Р-н ул. «Комсомольская»	61-70	53-65	57-66	65-84	60-76	55-73
мкр-н «Молодежный»	-	-	-	66-90	64-80	56-76
Р-н ул. «Айская»	70-85	60-74	60-71	67-82	62-82	64-
ЖК «Фестиваль»	-	-	-	64-70	64-66	62-73
пос. 8 марта ЖК «Сосны»	-	-	-	57-75	56-78	52-75
ЖК «Четыре сезона»	-	-	-	11-107	73-81	73-90
ЖК «Умный дом»	-	-	-	90-103	89-96	79-85
мкр-н «Спутник» (с. Чесноковка)	-	-	-	73-80	63-74	57-72
ЖК «Тихая Роща»	-	-	-	74-92	72-91	72-90
ЖК «Уфимский Кремль»	-	-	-	75-90	75-80	78-85
ЖК «Бульвар»	-	-	-	55-70	51-61	50-67
ЖК «На Успенской»	-	-	-	77-97	81-94	73-90
Кузнецовский Затон	-	-	-	59-76	57-72	51-64
ЖК «Картал Энтузиастов»	-	-	-	64-83	61-73	54-65
ЖК «Парковый»	-	-	-	83-100	80-98	77-82
Р-н ул. «Адмирала Макарова»	-	-	-	59-67	48-55	45-65
ЖК «Искра»	-	-	-	77-89	75-79	72-88

мкр-н «Колгуевский»	-	-	-	65-88	71-86	69-85
Р-н ул.»Черниковская 16,18»	-	-	-	57-71	53-66	52-60
Р-н ул.»Комсомольская 105-111»	-	-	-	84-100	75-92	73-89
Р-н ул.»Комарова» и ул. «Интернациональная»	-	-	-	75-83	73-81	67-76
ЖК «Квартал Мира»	-	-	-	57-70	55-65	52-65
ЖК «Яркий»	-	-	-	67-76	59-75	50-70

Средняя цена рынка жилой недвижимости в пределах уфимского полуострова – 68.6 тыс.руб./кв.м, в не центральных районах 65 тыс.руб./кв.м., за 2019 года средняя цена выросла на 5.7%, изменения на рынке новостроек влияют на вторичный рынок.

Цена вторичного рынка за второе полугодие 2019 года продолжила движение вслед за новостройками, но в течение года не подтвердилась повышением платежеспособного спроса. Тренды первичного и вторичного рынка со второй половины 2016 года были разнонаправленными, в настоящий момент интересные новостройки становятся все дороже, а вслед за новостройками стали расти цены на рынок вторичной недвижимости. Причина такого явления противоречит типичной логике рынка, когда цены растут при повышении доходов, снижении ставок на ипотеку или недостатке квартир в продаже. Но тем не мене, рынок показывает движение вслед за строящимся жильем, растущим далее. Такой рост поддерживается также снижением ипотечных ставок, которые начались осенью, появлением дополнительных социальных программ по приобретению жилья.

Количество объектов в выборке – около 7 328 вариантов, объем предложения повысился незначительно, в целом за последние годы жилой фонд Уфы пополнился за счет ввода новостроек, причем преимущественно эконом и комфорт-класса. В целом объем предложения повысился за счет нового фонда жилья, в котором достаточная доля квартир покупалась с инвестиционными целями. С ценой представлено большинство объектов. В целом выставлено в экспозицию около 1.5% всего жилого фонда многоквартирных домов[2].

На рисунке 6.1 представлена диаграмма выставленных квартир на продажу жилым фонде по районам г. Уфы.

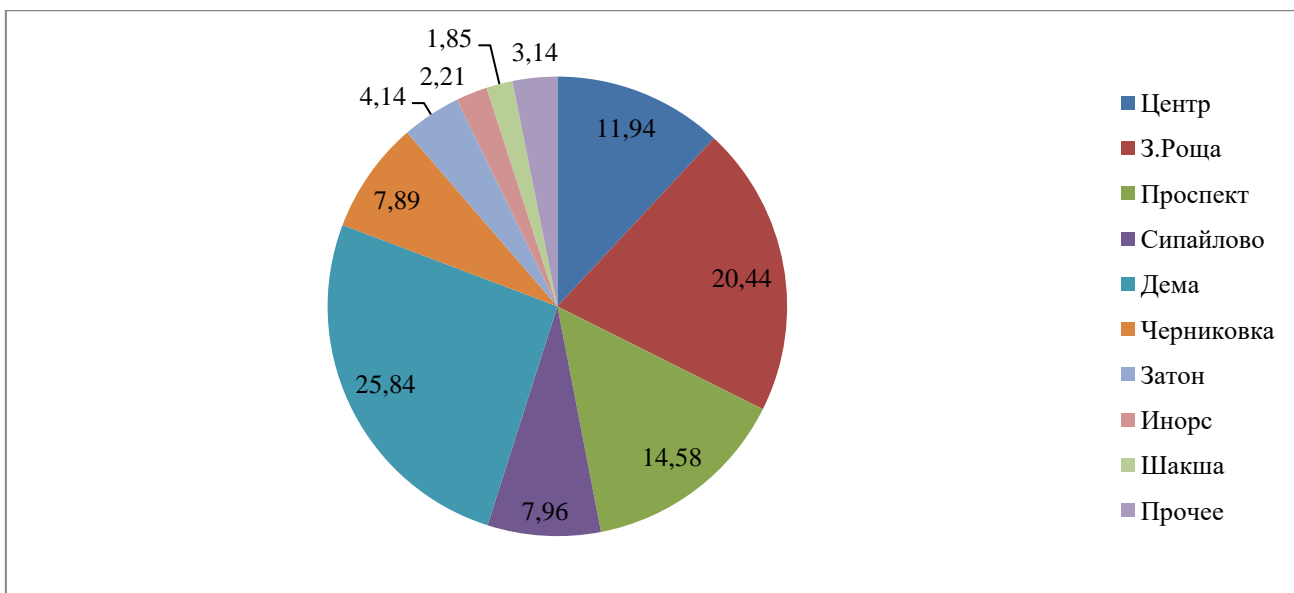


Рисунок 6.1 – Диаграмма выставленных квартир на продажу жилым фонде по районам г. Уфы, %

На рисунке 6.1 представлена диаграмма предложений первичного рынка Уфы по типам квартир на январь 2020.

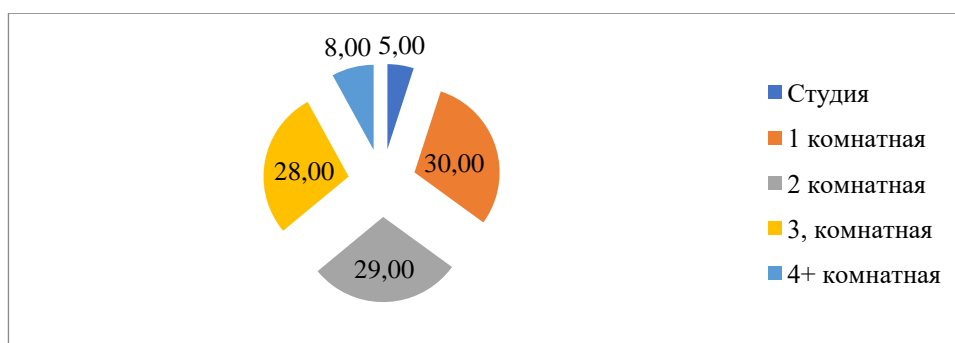


Рисунок 6.2 – Диаграмма предложений первичного рынка Уфы по типам квартир на январь 2020, %

Предложение на середину года представлено по районам города неравномерно, что связано с периодическим выходом на рынок квартир во вновь построенных микрорайонах. В силу этого мобильность районов различная. Диаграмма выше наглядно показывает, что большая доля предложения сосредоточена в недавно активно застраиваемых районах. Как пример, около 5 лет назад максимальные доли были в Зеленой Роще, где строился Колгуевский, Южный и т.д. Сейчас много новыхстроек появляется в Северной части города

На рынке в течение 2019 года наблюдалась средняя, но достаточная активность. Тем не менее, на рынке была небольшая активизация с конца ноября, и активность декабря перешла в неожиданно активный январь. Активность рынка поддерживается ростом цен на новостройки. Средняя цена рынка выросла за год почти на 6 %, Большая доля этого повышения по сути инфляционная. Как

и прежде относительно дорогие и менее ликвидные типы квартир в цене меняются меньше. Доля покупок строящегося жилья по сравнению со вторичным составляет ориентировочно 42 и 58%, при этом желаемое соотношение около 60 на 40%, но не всегда покупка завершается новостройкой, и часть мотивированных на новостройку покупателей в итоге приобретает вторичное жилье. Этот показатель выше, чем в предыдущий период. Причины тому две – высокая цена на качественные новостройки на этапе строительства стала сопоставима со вторичным рынком, где можно купить квартиру и не ждать сдачи с черновой отделкой, которую нужно еще довести до чистовой. Но в целом, валовый спрос окончательно на стороне более современных новостроек.

С учетом всех типов готового жилья по центральным районам города (Уфимский полуостров) составляет 68.6 тыс. руб. за кв. м, по прочим районам – 65 тыс. руб. за кв. м., в начале 2019 года – 66/65,2 тыс. руб. за кв.м.. Мы отдельно считаем среднюю цену квадратного метра по территории Уфимского полуострова, то есть исключая несколько отдаленные районы, спорным здесь является включение Инорса в выборку, чтобы отсечь удаленные также с точки зрения транспортной доступности районы, исключены Шакша, Инорс, Дема, Затон.

Что может повлиять на активность рынка в первом полугодии 2020 года. Покупатели жилья, предпочитающие по ряду причин новостройки, а таковых примерно половина, далеко не всегда сможет купить требуемый объект из-за общего уровня цен. Либо он должен будет выбрать другой район. Относительным недостатком этого впоследствии станут те самые маятниковые потоки населения и транспорта в течение суток. Местоположение не только на карте города и относительно инфраструктуры, но и относительно типичным мест своего пребывания становится покупателям все важнее. Поэтому и на вторичном рынке средний уровень спроса будет сохраняться. Вряд ли мы увидим заметный рост средней цены, так как покупательная способность пока не растет. Скорее на фоне дорожающих новостроек, внимание ко вторичному рынку будет выше, чем в прошлом году, что уже и показывает январь.

Особым явлением в 2020 году продолжится снижение чувствительности покупателей к ипотечным ставкам. Ипотека давно перестала быть фактором роста цен, и стала фактором поддержания активности рынка. Во-первых молодое поколение покупателей, выросшее на пропаганде ипотеки, воспринимает ее как стандартную возможность. Во-вторых, у большинства покупателей первоначальные взносы небольшие, суммы кредитов, сроки и переплаты велики. При таких условиях разница в ставках чувствуется не столь заметно, нежели чем, например, различия в платеже при изменениях общего срока кредита. Основным критерием выбора тут служит достаточность суммы одобренного кредита для покупки, и возможность оплаты рассчитанного платежа в месяц. То есть в целом как возможность взять и оплачивать кредит, нежели ставка.

Общий объем предложения на первичном рынке ГО Уфа, всего, а также без пригородов, но с учетом всех многоэтажных микрорайонов (преимущественно мы учитываем так называемый Уфимский полуостров)

составляет около 7328 / 4931 реальных вариантов, из которых убираются повторы, несуществующие варианты, объявления-приманки) и около 4320 новостроек (типов с ограниченной повторяемостью в объектах, отражающей квартирографию застройщиков)

Средняя цена квартиры 3 818 тыс. руб., средняя площадь квартиры в экспозиции – 62 м².

Средняя цена типов квартир (сегодня цифры приводятся без учета элитного жилья и лучших домов бизнес-класса):

Студии менее 29 м² – 67,24 тыс. руб./м² цена почти не изменилась, это самый ликвидный тип, но именно этот тип сильно ограничивает покупка по общей сумме, так как подавляющее количество сделок происходит по ипотеке.

Интерес к типовым однокомнатным и двухкомнатным квартирам, что подтверждает одинаковый уровень изменения цены, пока продолжает являться индикатором покупок для собственного проживания, в частности молодыми семьями, семьями с появляющимися детьми и т.п.

Проектируемый жилой дом будет строиться в соответствии с Федеральным законом о долевом строительстве, т.е. после получения всей необходимой разрешительной документации будут привлекаться средства соинвесторов – физических лиц.

Анализируя сказанное выше, строительство 11-ти этажного многоквартирного жилого дома в г. Уфа является востребованным и актуальным.

6.2 Определение прогнозной стоимости строительства объекта по укрупненным нормативам цены строительства

Стоимость строительства по укрупненным нормативам определяем в соответствии с нормами [3]

При пользовании НЦС 81-02-01-2020 руководствуемся [6].

Расчет стоимости планируемого к строительству объекта с применением укрупненных нормативов цены строительства (НЦС) рекомендуется выполнять в следующей последовательности:

- сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту;
- выбор соответствующих НЦС;
- подбор необходимых коэффициентов, учитывающих регионально-экономические, регионально-климатические, инженерно-геологические и другие условия осуществления строительства, по НЦС
- расчет стоимости планируемого к строительству объекта.

В сбор исходных данных по планируемому к строительству объекту рекомендуется включать:

- определение функционального назначения объекта;
- мощностные характеристики объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);
- даты начала и окончания работ на объекте;
- регион строительства.

Выбор НЦС осуществляется по соответствующему сборнику с учетом функционального назначения планируемого к строительству объекта и его мощностных характеристик.

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:

$$C_{\text{ПР}} = \sum_{i=1}^N \text{НЦС}_i \cdot ((M \cdot K_{\text{пер}} \cdot K_{\text{пер/зон}} \cdot K_{\text{рег}} \cdot K_c) + Z_p) \cdot I_{\text{пр}} + \text{НДС}, \quad (6.1)$$

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

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

M – общая жилая площадь планируемого к строительству объекта (1 м^2);

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

$K_{\text{пер}}$ – 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 (далее – центр ценовой зоны, 1 ценовая зона);

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

K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району;

Z_p – дополнительные затраты, учитываемые по отдельному расчету;

НДС – налог на добавленную стоимость.

Стоимостные показатели по объекту, полученные с применением соответствующих НДС, суммируются. После чего к полученной сумме прибавляется величина налога на добавленную стоимость. Необходимо рассчитать стоимость строительства 11-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома г. Уфа 4 181 м² общей площади квартир. Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НДС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Размер денежных средств, связанных с выполнением работ и покрытием затрат, не учтенных в НДС, рекомендуется определять на основании отдельных расчетов.

Принимаем следующие значения:

- $M = 4\ 181$ м² общей площади квартир, согласно заданию на проектирование;

- НДС = 52,79 тыс. руб. на 1 квадратный метр, согласно НДС 81-02-01-2020 «Жилые здания», таблица 01-01-014.

- НДС принимаем 20% согласно Налоговому Кодексу Российской Федерации.

Значение прогнозного индекса-дефлятора определяется по формуле

$$I_{пр} = \frac{I_{н.стр}}{100} + \left(100 \cdot \frac{I_{пл.п.} - 100}{2} / 100\right), \quad (6.2)$$

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

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

Согласно информации Министерства экономического развития РФ (Сценарные условия, основные параметры прогноза социально-экономического развития Российской Федерации и предельные уровни цен (тарифов) на 2020 год и на плановый период 2020), $I_{н.стр.} = 100,00\%$, $I_{пл.п.} = 104,33\%$.

Рассчитаем прогнозный индекс дефлятор по формуле (6.2)

$$K_{пр} = \left(\frac{100,00}{100} \cdot \left(100 + \frac{104,33 - 100}{2} \right) \right) / 100 = 1,022.$$

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта с использованием НЦС оформлен согласно приложению 5[6] и представлен в Приложении А.

Стоимость строительства 11-ти этажного многоквартирного жилого дома в г. Уфа составила 242 325,88 тыс. рублей согласно расчету НЦС.

6.3 Определение сметной стоимости на виды строительных работ по технологической карте раздела ТСП ВКР путем составления локальной сметы с анализом по составным элементам

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами.

При составлении локального сметного расчета была использована база ФЕР2020.

Сметная документация составлена на основании [7].

Для составления сметной документации применены федеральные единичные расценки на строительные и монтажные работы, составленные в нормах и ценах, введенных с 1 января 2001 года.

При составлении локального сметного расчета был использован базисно – индексный метод, сущность которого заключается в следующем: сметная стоимость определяется в базисных ценах на основе единичных расценок, привязанных к местным условиям строительства, а затем переводится в текущий уровень цен путем использования текущих индексов.

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для кирпичных жилых домов в Республике Башкортостан равного 7,26 , согласно письму Минстроя России №5414 – ИФ/09 от 19.02.2020 г.[8]

Исходные данные для определения стоимости строительно-монтажных работ:

- размеры накладных расходов приняты по видам строительно-монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда, согласно [9];
- размеры сметной прибыли приняты по видам строительно-монтажных работ, согласно [10].

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

- 1) Затраты на строительство временных зданий и сооружений для зданий общественного назначения – 1,1 % [11, п.4.2].
 - 2) Дополнительные затраты на производство строительно-монтажных работ в зимнее время для зданий общественного назначения– 1,7% [12, п.11.4].
 - 3) Резерв средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непроизводственного назначения – 2% [13, п.4.96].
- Налог на добавленную стоимость составляет – 20 %[14].

Некоторые расценки не учитывают стоимость материалов, конструкций и изделий (открытые единичные расценки). В таком случае их стоимость берется дополнительно в зависимости от вида изделия, используемого в работе по сборникам сметных цен или прайс-листам.

Локальный сметный расчет на устройство монолитного каркаса 11-ти этажного многоквартирного жилого дома в Приложении Б.

В таблице 6.2 представлена структура локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса по составным элементам.

Таблица 6.2 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса по составным элементам

Элементы локального сметного расчета	Сметная стоимость, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты	25 955 358,35	72,32
в том числе:		
Материалы	23 912 878,45	66,63
Эксплуатация машин	873 905,15	2,43
ОЗП	1 168 574,75	3,26
Накладные расходы	1 561 379,60	4,35
Сметная прибыль	1 001 885,23	2,79
Лимитированные затраты	1 390 303,98	3,87
НДС	5 981 785,43	16,67
Итого	35 890 712,58	100,00

На рисунке 6.3 представлена структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитного каркаса по составным элементам

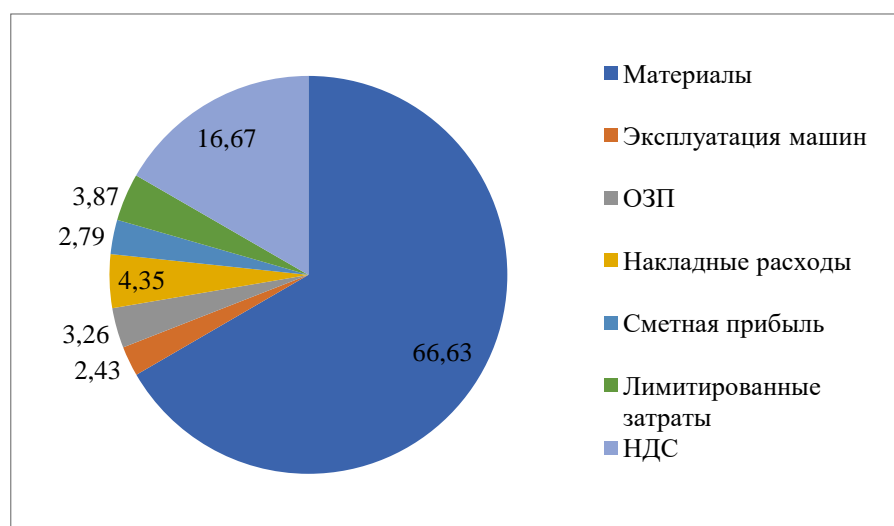


Рисунок 6.3 – Структура локального сметного расчета в процентах на устройство монолитного каркаса по составным элементам

На основе анализа структуры локального сметного расчета по составным элементам, показывающего удельный вес каждого элемента, выраженного в процентах, можно сделать вывод, что наибольший удельный вес приходится на материалы 66,63% (23 912 878,45 руб.), наименьший – на эксплуатацию машин 2,43% (87 3905,15руб.)

На рисунке 6.4 представлена Сметная стоимость локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса по составным элементам.

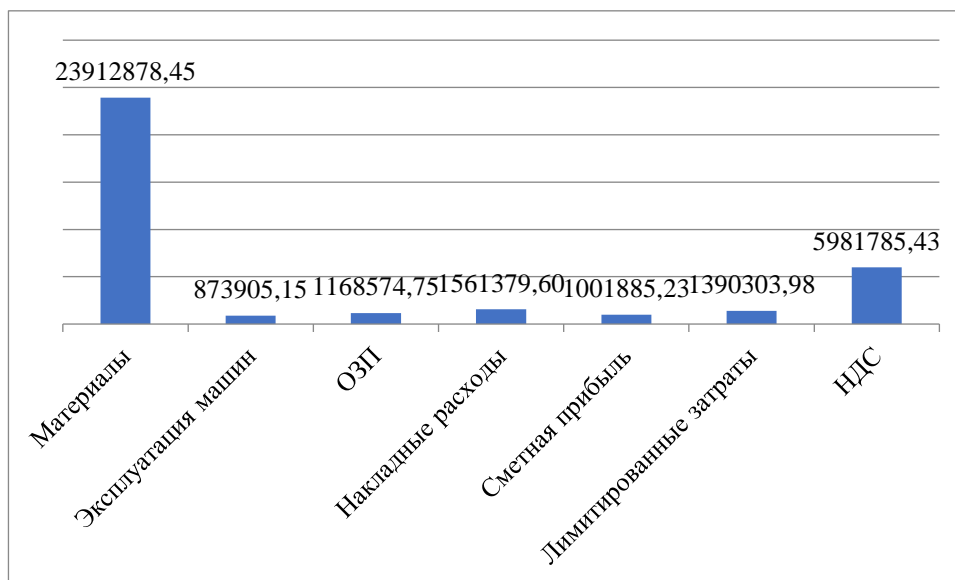


Рисунок 6.4 – Сметная стоимость локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса по составным элементам

Стоимость устройства монолитного каркаса 11-ти этажного многоквартирного жилого дома в г. Уфа составила 35 890 712,58 руб., в том числе НДС 5 981 785,43 руб.

6.4 Технико-экономические показатели проекта

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

1) Планировочный коэффициент для всего здания

$$K_{\text{п}} = \frac{S_{\text{жил}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.3)$$

где $S_{\text{жил}}$ – жилая площадь, м²;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь, м^2 .

Принимаем: $S_{\text{жил}} = 2\,631,20 \text{ м}^2$; $S_{\text{общ}} = 7\,533,24 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.3), получим:

$$K_{\text{п}} = \frac{2\,631,20}{7\,533,24} = 0,34.$$

2) Объемный коэффициент для всего здания:

$$K_{\text{об}} = \frac{V_{\text{стр}}}{S_{\text{жил}}}, \quad (6.4)$$

где $V_{\text{стр}}$ – строительный объем, м^3 ;

$S_{\text{жил}}$ – жилая площадь, м^2 .

Принимаем: $V_{\text{стр}} = 20\,509,25 \text{ м}^3$; $S_{\text{жил}} = 2\,631,20 \text{ м}^2$

Подставим в формулу (6.4), получим:

$$K_{\text{об}} = \frac{20\,509,25}{2\,631,20} = 7,79.$$

3) Прогнозная стоимость 1 м^2 площади (жилая):

$$C_{1\text{м}^2} = \frac{C_{\text{нцс}}}{S_{\text{жил}}}, \quad (6.5)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), руб.;

$S_{\text{жил}}$ – жилая площадь, м^2 .

Принимаем: $C_{\text{нцс}} = 242\,325\,880,00 \text{ руб.}$; $S_{\text{жил}} = 2\,631,2 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.5), получим:

$$C_{1\text{м}^2} = \frac{242\,325\,880,00}{2\,631,20} = 92\,097,10 \text{ руб.}$$

4) Прогнозная стоимость 1 м^2 площади (общая квартир):

$$C_{1\text{м}^2} = \frac{C_{\text{нцс}}}{S_{\text{общ.кв.}}}, \quad (6.6)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), руб.;

$S_{\text{общ.кв.}}$ – общая площадь квартир, м^2 .

Принимаем: $C_{\text{нцс}} = 242\,325\,880,00 \text{ руб.}$; $S_{\text{общ.кв.}} = 4\,181,00 \text{ м}^2$.

Подставим в формулу (6.6), получим:

$$C_{1м2} = \frac{242\,325\,880,00}{4\,181,00} = 57\,958,83 \text{ руб.}$$

5) Прогнозная стоимость 1 м² площади (общая):

$$C_{1м2} = \frac{C_{\text{нцс}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.7)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), руб.;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь, м².

Принимаем: $C_{\text{нцс}} = 242\,325\,880,00$ руб.; $S_{\text{общ}} = 7\,533,24$ м².

Подставим в формулу (6.7), получим:

$$C_{1м2} = \frac{242\,325\,880,00}{7\,533,24} = 32\,167,55 \text{ руб.}$$

б) Прогнозная стоимость 1 м³ строительного объема:

$$C_{1м3} = \frac{C_{\text{смп}}}{V_{\text{стр}}}, \quad (6.8)$$

где $C_{\text{нцс}}$ – прогнозная стоимость строительства объекта (УНЦС), руб.;

$V_{\text{стр}}$ – строительный объем, м³.

Принимаем: $C_{\text{нцс}} = 242\,325\,880,00$ руб.; $V_{\text{стр}} = 20\,509,25$ м³

Подставим в формулу (6.8), получим:

$$C_{1м3} = \frac{242\,325\,880,00}{20\,509,25} = 11\,815,44 \text{ руб.}$$

7) Сметная себестоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного каркаса на 1 м² площади:

$$C = \frac{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}}{S_{\text{общ}}}, \quad (6.9)$$

где ПЗ – величина прямых затрат, руб.;

НР – величина накладных затрат, руб.;

ЛЗ – величина лимитированных затрат, руб.;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь, м².

Принимаем: ПЗ = 25 955 358,35 руб.; НР = 1 561 379,60 руб.; ЛЗ = 1 390 303,98 руб.; $S_{\text{общ}} = 7\,533,24$ м².

Подставим в формулу (6.9), получим:

$$C = \frac{25\,955\,358,35 + 1\,561\,379,60 + 1\,390\,303,98}{7\,533,24} = 3\,837,27 \text{ руб.}$$

8) Сметная рентабельность производства (затрат) строительномонтажных работ на устройство монолитного каркаса, %:

$$R_3 = \frac{СП}{ПЗ+НР+ЛЗ} \cdot 100, \quad (6.10)$$

где СП – сметная прибыль, руб.;

ПЗ – величина прямых затрат, руб.;

НР – величина накладных затрат, руб.;

ЛЗ – величина лимитированных затрат, руб.

Принимаем: СП = 1 001 885,23 руб.; ПЗ = 25 955 358,35 руб.; НР = 1 561 379,60 руб.; ЛЗ = 1 390 303,98 руб.

Подставим в формулу (6.10), получим:

$$R_3 = \frac{1\,001\,885,23}{25\,955\,358,35 + 1\,561\,379,60 + 1\,390\,303,98} \cdot 100 = 3,47\%$$

Основные технико-экономические показатели проекта строительства 11-ти этажного многоквартирного жилого дома в г. Уфа представлены в таблице 6.4.

Таблица 6.4– Техничко-экономические показатели проекта

Наименование показателей	Единицы измерения	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки (участка)	м ²	744,4
Этажность	эт	11
Высота этажа	м	3,0
Строительный объем здания V _{стр}	м ³	20509,25
Общая площадь	м ²	7533,24
Общая площадь квартир		4181,00
Жилая площадь	м ²	2631,2
Планировочный коэффициент K ₁		0,34
Объемный коэффициент K ₂		7,79
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость строительства объекта	руб.	242325880,00

Прогнозная стоимость 1 м2 площади (общая)	руб.	32167,55
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (общая квартир)	руб.	57958,83
Прогнозная стоимость 1 м2 площади (жилая)	руб.	92097,10
Прогнозная стоимость 1 м3 строительного объема	руб.	11815,44
Стоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного каркаса	руб.	35890712,58
Сметная себестоимость строительно-монтажных работ на устройство монолитного каркаса на 1 м2 площади	руб.	3837,27
Сметная рентабельность производства (затрат) строительно-монтажных работ на устройство монолитного каркаса	%	3,47
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства строительно-монтажных работ на устройство монолитного каркаса	чел.-ч	27397,99
Трудоемкость производства строительно-монтажных работ на устройство монолитного каркаса на 1м2 общей площади	чел.-ч	3,64
Нормативная выработка на устройство монолитного каркаса на 1 чел.-ч	руб./чел.-ч	1309,98
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	10

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В составе выпускной квалификационной работы были рассмотрены следующие главы: архитектурно-строительный и расчетно-конструктивный раздел, включающий в себя в том числе основания и фундаменты; технология и организация строительного производства; экономика строительства.

В каждом из разделов ВКР были обозначены различные вопросы и цели, проведены все необходимые расчеты, а также проанализированы результаты.

В архитектурно-строительном разделе было проведено обоснование актуальности строительства объекта, описаны все используемые строительные материалы, представлены необходимые меры по обеспечению доступа для маломобильных групп населения, детально освещены вопросы пожарной безопасности и путей эвакуации людей из здания; требования инсоляции и теплозащитных характеристик.

В ходе выполнения конструктивного раздела ВКР был проведен подбор армирования монолитной плиты перекрытия типового этажа.

Расчёт армирования производился исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования. По результатам подбора были определены необходимые диаметры продольной и поперечной арматуры для армирования верхних и нижних сеток монолитной плиты.

Целью раздела «Проектирование фундаментов» являлось сравнение двух вариантов фундаментов по технико-экономическим показателям и выбор наиболее экономичной конструкции.

В сравнении рассматривались две разновидности свайных фундаментов: забивные и буронабивные сваи. Результаты расчета показали, что в данном конкретном случае наиболее целесообразным вариантом по технико-экономическим показателям является использование забивных свай.

В разделах технология и организация строительного производства была разработана технологическая карта на возведение монолитного каркаса и объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, показан график производства работ, а также схемы отдельных технологических процессов, подобраны все необходимые строительные механизмы и машины для выполнения различных видов работ.

В разделе экономики строительства был составлен локальный сметный расчет в составе технологической карты на возведение монолитного каркаса надземной части здания, а также определена стоимость строительства по УНЦС.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства (СПДС). Основные требования к проектной и рабочей документации; введ. 01.01.2014. – М.: Стандартинформ, 2014. – 59с.

2 СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23.02.-2003; введ. 1.01.2012. – М.: «Аналитик», 2012. – 96с.

3 СП 131.13330.2012 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*; введ. 01.01.2013 г. – М.: ФГБУ ГГО, 2013 – 116 с.

4 Малявина Е.Г. Теплопотери здания: справочное пособие / Е. Г.Малявина.– М.: АВОК-ПРЕСС, 2011. – 144с.

5 СП 23 – 101- 2004 Проектирование тепловой защиты зданий. – Взамен СП 23-101-2000; введ. 01.06.2004 г. – М.:ФГУП ЦНС, 2004. – 145с.

6 СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. – Взамен СП 54.13330.2012; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. – 36с.

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

8 СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.

9 Учебно-методическое пособие научно-исследовательская практика / Деордиев С.В., Гофман О.В., Фроловская А.В., Петухова И.Я., Палагушкин В.И. -ЭУИ, 2018. - 24 с.

Разделы «Конструкции и основания и фундаменты»:

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

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

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

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

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

Разделы «Технология и организация строительного производства»:

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

- 2 Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.
- 3 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты МДС 12-29.2006. – М.: ЦНИИОМТП, 2007. – 9с.
- 4 Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ. МДС 12-46.2008. – М.: ЦНИИОМТП, 2009
- 5 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
- 6 Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружений. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.
- 7 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
- 8 Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.
- 9 СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. – Введ. 23.07.2010. – М.: ОАО ФГУ ЦОТС, 2010.
- 10 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.
- 11 Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.
- 12 СНиП 1.04.03-85*. Нормы продолжительности строительства и заделов в строительстве предприятий, зданий и сооружений: в 2ч. - Госстрой России – М.: АПП ЦИТП, 1991.
- 13 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II - М.: ДЕАН, 2013. - 193 с.
- 14 Правила по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Минтруда России от 01.06.2015 г. № 336н
- 15 СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. –Взамен СП 20.13330.2010; введ. 20.05.2011. –М.: ОАО ЦПП, 2011. -90с.
- 16 РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. –Введ. 01.07.2007.
- 17 СанПиН 2.2.3.1384-03 Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ. - Введ. 11.06.2003 г. - М.: Федеральный центр госсанэпирнадзора Минздрава России, 2003. -60 с.
- 18 ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок» - ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок», 01.07.2015.

19 СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01.89*. - Введ. 01.07.2017 г. -М.: ОАО «ЦПП», 2011.- 98 с

20 ГОСТ 23407-78. «Ограждения инвентарные строительных площадок и участков производства строительного-монтажных работ. Технические условия» - Введ. 01.07.1978 - М.: ГлавАПУ г. Москвы, Госстрой СССР.

21 Приказ № 642н от 17.09.2014 Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации «Об утверждении правил по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».

Раздел «Экономика строительства»:

1 Домофон. [Электронный ресурс] - режим доступа: www.domofond.ru.

2 Циан [Электронный ресурс] - режим доступа: www.cian.ru

3 Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-03-2020. Сборник № 01. Жилые здания. – Введ. приказ №909/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2019. – 98 с.

4 Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-16-2020. Сборник № 16. Малые архитектурные формы – Введ. приказ №920/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2019. – 57 с.

5 Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-17-2020. Сборник № 17. Озеленение – Введ. приказ № 908/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2004. –19 с.

6 МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры. Введ. приказ №481 от 04 октября 2011 года – Москва: Министерства регионального развития РФ, 2011. – 43 с.

7 МДС 81– 35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014) – Введ. 09.03.2004. – 61 с.

8 Письмо Министерства строительства №5414 – ИФ/09 от 19.02.2020. Об индексах изменения сметной стоимости строительного-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2020 года.

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

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

11 ГСН 81– 05– 01– 2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001– 05– 15. – М.: Госстрой России, 2001.

12 ГСН 81– 05– 02– 2001. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2001– 06– 01. – М.: Госстрой России, 2001.

13 МДС 81– 35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004– 03– 09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с

14 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>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

А.1 Расчетные параметры внутренней и наружной среды

Расчет произведен в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий; СП 131.13330.2012 Строительная климатология; СП 23-101-2004 Проектирование тепловой защиты зданий.

Исходные данные для теплотехнического расчета ограждающей конструкции наружной стены:

- район строительства: г. Уфа;
- относительная влажность воздуха: $\phi_{в}=55\%$;
- тип здания или помещения: жилое;
- расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$.

Влажностный режим помещения – нормальный (устанавливается согласно таблице 1 СП 50.13330.2012 при температуре внутреннего воздуха здания $t_{\text{int}}=20^{\circ}\text{C}$ и относительной влажности воздуха $\phi_{\text{int}}=55\%$).

А.2 Расчет сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции

Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{\text{отр}}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2, СП 50.13330.2012) согласно формуле:

$$R_{\text{отр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (\text{A.1})$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует принимать согласно данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий (для ограждающей конструкции вида - наружные стены и типа здания - жилые $a=0,00035$; $b=1,4$);

ГСОП - градусо-сутки отопительного периода.

Определим ГСОП, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}$, согласно формуле (5.2) СП 50.13330.2012:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}}, \quad (\text{A.2})$$

где $t_{\text{в}}$ - расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания ($t_{\text{в}}=20^{\circ}\text{C}$);
 $t_{\text{от}}$ - средняя температура наружного воздуха, принимаемая по таблице 1 СП131.13330.2012. Для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C , а также для типа здания – жилые, $t_{\text{от}} = -6^{\circ}\text{C}$;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность (в сутках) отопительного периода принимаемая по таблице 1 СП131.13330.2012. Для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C , а также для типа здания – жилые $z_{\text{от}}=209$ сут.

Тогда градусо-сутки отопительного периода:

$$ГСОП = (20 - (-6)) \cdot 209 = 5\,434 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут.}$$

Согласно формуле (А.1) определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{\text{тp}}$ ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$):

$$R_o^{\text{тp}} = 0,00035 \cdot 5\,434 + 1,4 = 3,3 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, то нормируемое сопротивление теплопередаче может быть меньше базового, на величину $m_p=0,63$:

$$R_o^{\text{норм}} = R_o^{\text{тp}} \cdot 0,63, \quad (\text{А.3})$$

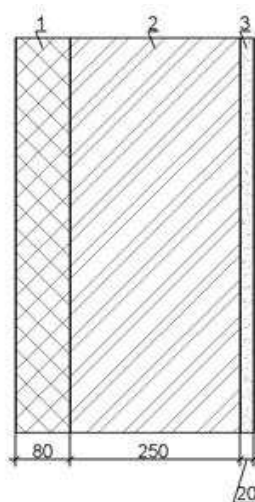
где $R_o^{\text{тp}}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче;
 $R_o^{\text{норм}}$ - нормируемое сопротивление теплопередаче.

Определим нормируемое сопротивление теплопередаче:

$$R_o^{\text{норм}} = 3,3 \cdot 0,63 = 2,08 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт.}$$

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

Схема ограждающей конструкции показана на Рисунке А.1:



- 1 – плиты минераловатные ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОБЛОК СТАНДАРТ;
- 2 - кладка из силикатного кирпича ГОСТ 379 на ц.-п. р-ре;
- 3 - раствор цементно-песчаный.

Рисунок А.1 – Конструкция наружной стены

Необходимыми параметрами для определения условного сопротивления теплопередаче являются: толщина каждого слоя и коэффициент теплопроводности. Определим данные характеристики для каждого из слоев:

- слой 1: толщина $\delta_1=0,08\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,039\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$;

- слой 2: толщина $\delta_2=0,25\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0,58\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$;

- слой 3: толщина $\delta_3=0,02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0,76\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$.

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим согласно формуле (Е.6) СП 50.13330.2012:

$$R_0^{\text{усл}}=1/\alpha_{\text{int}}+\delta_n/\lambda_n+1/\alpha_{\text{ext}}, \quad (\text{А.4})$$

где α_{int} - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$, принимаемый согласно таблице 4 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{int}}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$

α_{ext} – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012, $\alpha_{\text{ext}}=23 \text{ Вт}/(\text{м}^2\cdot^\circ\text{C})$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен.

$$R_0^{\text{усл}}=1/8,7+0,08/0,039+0,25/0,58+0,02/0,76+1/23=2,67 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим согласно формуле 11 СП 23-101-2004:

$$R_0^{\text{пр}}=R_0^{\text{усл}}\cdot r, \quad (\text{А.5})$$

где r - коэффициент теплотехнической однородности ограждающей конструкции, учитывающий влияние стыков, откосов проемов, обрамляющих ребер, гибких связей и других теплопроводных включений ($r=0,92$)

Тогда приведенное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{\text{пр}}=2,67\cdot 0,92=2,46 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($2,46>2,08$), следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

А.2 Расчет сопротивления теплопередаче конструкции кровли

Согласно формуле (А.1) определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{o,тр}$ ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$), коэффициенты а и в принимаем 0,00045 и 1,9 соответственно:

$$R_{o,тр} = 0,00045 \cdot 5\,434 + 1,9 = 4,35 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / Вт.$$

Поскольку произведен расчет удельного расхода тепловой энергии на отопление здания, то нормируемое сопротивление теплопередаче может быть меньше базового, на величину $m_p=0,8$:

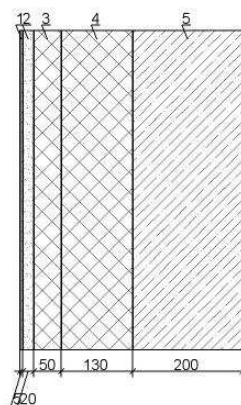
$$R_{o,норм} = R_{o,тр} \cdot 0,8, \quad (А.6)$$

где $R_{o,тр}$ - базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче;
 $R_{o,норм}$ - нормируемое сопротивление теплопередаче.
Определим нормируемое сопротивление теплопередаче:

$$R_{o,норм} = 4,35 \cdot 0,8 = 3,48 \text{ м}^2 \cdot ^\circ C / Вт.$$

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

Схема конструкции кровли показана на Рисунке А.2:



- 1 – Рубероид (ГОСТ 10923); 2 - Раствор цементно-песчаный;
3 - Гравий керамзитовый ГОСТ 9757 ($\rho=600 \text{ кг/м}^3$); 4 – Плиты минераловатные ТЕХНОНИКОЛЬ ТЕХНОРУФ 45; 5 - Железобетон (ГОСТ 26633)

Рисунок А.2 – Конструкция кровли

Необходимыми параметрами для определения условного сопротивления теплопередаче являются: толщина каждого слоя и коэффициент теплопроводности. Определим данные характеристики для каждого из слоев:

- слой 1: толщина $\delta_1=0,005\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A1}=0,17\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$;

- слой 2: толщина $\delta_2=0,02\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A2}=0,76\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$;

- слой 3: толщина $\delta_3=0,05\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A3}=0,17\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$;

- слой 4: толщина $\delta_4=0,13\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A4}=0,041\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$;

- слой 5: толщина $\delta_5=0,2\text{м}$, коэффициент теплопроводности $\lambda_{A5}=1,92\text{Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$.

Условное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{усл}}$, ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим согласно формуле (А.4):

$$R_0^{\text{усл}} = 1/8,7 + 0,005/0,17 + 0,02/0,76 + 0,05/0,17 + 0,13/0,041 + 0,2/1,92 + 1/12 = 3,82 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}.$$

Приведенное сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$, ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$) определим согласно формуле (А.5):

$$R_0^{\text{пр}} = 3,82 \cdot 0,92 = 3,51 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{пр}}$ больше требуемого $R_0^{\text{норм}}$ ($3,51 > 3,48$), следовательно представленная ограждающая конструкция соответствует требованиям по теплопередаче.

А.3 Расчет сопротивления теплопередаче конструкции окна

Согласно формуле (А.1) определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_0^{\text{тп}}$ ($\text{м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$), коэффициенты а и в принимаем 0,00005 и 0,3 соответственно:

$$R_0^{\text{тп}} = 0,00005 \cdot 5\,434 + 0,3 = 0,57 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}.$$

Согласно данным ГОСТ 30674-99 подбираем ПВХ окно с однокамерным стеклопакетом 4М₁-16-И4, сопротивление теплопередаче - $R_0=0,58 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт}$.

$$R_0 = 0,58 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт} > R^{\text{тп}} = 0,57 \text{ м}^2\cdot^\circ\text{C}/\text{Вт} - \text{условие выполняется.}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Коэффициент надежности по ответственности $g_n = 1$

Расстояния до центра тяжести арматуры приведены в таблице Б.1. Параметры a_1 , a_2 , a_3 и a_4 обозначены на рисунке Б.1.

Таблица Б.1 – расстояние до центра тяжести арматуры

a_1 , мм	a_2 , мм	a_3 , мм	a_4 , мм
30	30	0	0

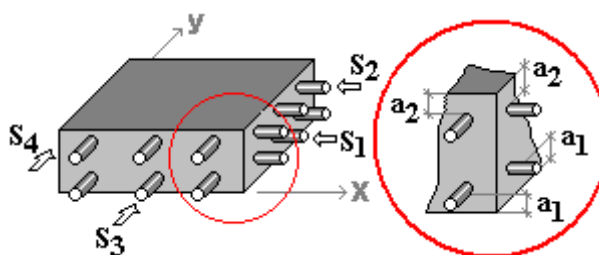


Рисунок Б.1- Расстояния до центра тяжести арматуры

Классы продольной и поперечной арматуры приведены в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Классы арматуры

Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A500	1

При проектировании используется тяжелый вид бетона класса В25.

Используемые коэффициенты условий работы бетона приведены в таблице Б.3.

Таблица Б.3 – Коэффициенты условий работы бетона

К-т	Характеристика	Значение
g_{b1}	учет нагрузок длительного действия	0,9
g_{b2}	учет характера разрушения	1
g_{b3}	учет вертикального положения при бетонировании	1
g_{b5}	учет замораживания/оттаивания и отрицательных температур	1

Конструктивная группа: плита типового этажа. Элемент № 276: толщина 200 мм.

Конструктивная группа: плита типового этажа. Элемент № 60461: толщина 200 мм.

В таблице Б.4 представлена проверка прочности программным

комплексом SCAD++.

Таблица Б.4 - Проверка прочности программным комплексом SCAD++

Проверка	Коэффициент использования
Прочность сечения пластины	0,845
Прочность по поперечной силе Q_x	0,998
Прочность по поперечной силе Q_y	0,924

Коэффициент использования 0,998 - Прочность по поперечной силе Q_x
Отчет сформирован программой SCAD++ (64-бит), версия: 21.1.1.1 от 24.07.2015.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта и представлен в таблице А.1.

Таблица А.1 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогножном) уровне, тыс. руб.
1	Жилые здания					
1.1.	Стоимость строительства 11-ти этажного кирпично-монолитного жилого дома	НЦС 81-02-01-2020,табл. 01-01-014, расценка 01-01-014-01	м2	4181	52,79	220 714,99
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.30			1,06	
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Республике Башкортостан)	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.32			0,82	
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.34			1,01	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.31			1	
Итого						193763,92

2	Малые архитектурные формы					
2.1.	МАФ	НЦС 81-02-16-2020, табл. 16-02-001, расценка 16-02-001-01	100 м ²	3,45	456,90	1576,76
2.2.	Ограждения	НЦС 81-02-16-2020, табл. 16-05-004, расценка 16-05-004-01	100 м.	0,81	451,92	366,06
2.3.	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием	НЦС 81-02-16-2020, табл. 16-06-002, расценка 16-06-002-07	100 м ²	5,91	234,65	1386,78
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть Таблица 6 НЦС 81-02-16-2020			1,07	
	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Республике Башкортостан)	Техническая часть Таблица 7 НЦС 81-02-16-2020			0,89	
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть Таблица 8 НЦС 81-02-16-2020			1,01	
Итого						3202,48
Всего						196966,41
3,00	Озеленение объектов территории образования					
3.1.	Озеленение придомовых территории	Показатель НЦС 81-02-17-2020, табл. 17-01-002, расценка 17-01-002 -02	100 м ² терр.	3,83	165,33	632,47
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть Таблица 1 НЦС 81-02-17-2020			1,11	

	Коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов (Московская область к Республике Башкортостан)	Техническая часть Таблица 2 НЦС 81-02-17-2020			0,89	
Итого						624,82
Всего						197591,23
	Всего по состоянию на 01.01.2020					197 591,23
	Продолжительность строительства	СНиП 1.04.03-85*, часть 2		мес.	10	
	Начало строительства	01.01.2020				
	Окончание	31.10.2020				
	Расчет индекса-дефлятора на основании показателей Минэкономразвития России: Ин.стр. с 01.01.2020 по 01.01.2020 = 100,00%; Ипл.п. с 01.01.2020 по 31.10.2020 = 4,33%	Информация Министерства экономического развития Российской Федерации			1,022	
	Всего стоимость 11-ти этажного кирпично-монолитного жилого дома с учетом срока строительства					201 938,23
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		40 387,65
	Всего стоимость строительства 11-ти этажного кирпично-монолитного жилого дома с НДС					242 325,88

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

СОГЛАСОВАНО:

УТВЕРЖДАЮ:

_____ 2020 г.

_____ 2020 г.

11-ти этажный многоквартирный жилой дом в г. Уфе

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №02-01-01

(локальная смета)

на _____ устройство монолитного каркаса

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: БР 08.03.01.01-2020 ТК

Сметная стоимость строительных работ _____ 35890,713 тыс.руб.

Средства на оплату труда _____ 179,222 тыс.руб.

Сметная трудоемкость _____ 27397,99 чел. час

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на 1 квартал 2020

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел.-ч, занятых обслуживанием машин		Общая масса оборудования, т
				всего	эксплуатации машин	материалы	оборудования	Всего	оплаты труда	эксплуатации машин	материалы	Затраты труда рабочих, чел.-ч, занятых обслуживанием машин		
												оплаты труда	в т.ч. оплаты труда	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Устройство монолитного каркаса														
Колонны														

1	ФЕР06-19-001-01 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой:до 4 м, периметром до 2 м (100м3 колонн) <i>НР, (35371,61 руб.): 120% от ФОТ</i> <i>СП, (22696,78 руб.): 77% от ФОТ</i>	2,21 221/100	24571,92 11528,06	11888,29 1809,65	1155,58		54303,94	25477,01	26273,12 3999,33	2553,83	5600,78	12377,72
2	ФССЦ-01.7.16.03-0001	Палуба опалубки из бакелизированной фанеры (м2)	2217	145		145		321465			321465		
3	ФССЦ-04.1.02.05-0046	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350) (м3)	224,3	720		720		161496			161496		
4	ФССЦ-08.4.03.03-0003	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 10 мм (т)	30	5802,77		5802,77		174083,1			174083,1		
5	ФССЦ-01.7.16.04-0013	Опалубка металлическая (т)	1,138	3938,2		3938,2		4481,67			4481,67		
Стены													

6	ФЕР06-21-001-03 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) высотой: до 3 м, толщиной до 300 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток) (100м3 стен) <i>НР, (46867,73 руб.): 120% от ФОТ</i> <i>СП, (30073,46 руб.): 77% от ФОТ</i>	4,016 2008*0,2/100	18261,1 8183,05	8785,03 1542,16	1293,02	73336,58	32863,13	35280,68 6193,31	5192,77	891,4	3579,86
7	ФССЦ-04.1.02.05-0046	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350) (м3)	407,6	720		720	293472			293472		
8	ФССЦ-08.4.03.03-0004	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 12 мм (т)	5	5584,58		5584,58	27922,9			27922,9		
9	ФССЦ-01.7.16.04-0012	Опалубка для стен (амортизация) крупнощитовая разборно-переставная из	2008	4,4		4,4	8835,2			8835,2		

		стальных профилей, с палубой из ламинированной фанеры толщиной 18 мм (м2)											
Перекрытия													
10	ФЕР06-21-002-01 <i>Доп. вып.1</i>	Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом), с изготовлением арматурных каркасов (сеток) (100м3 перекрытий) <i>НР, (132826,73 руб.): 120% от ФОТ</i> <i>СП, (85230,48 руб.): 77% от ФОТ</i>	15,38 <i>7690*0,2/100</i>	18201,28 6672,33	3824,37 524,61	7704,57		279935,69	102620,44	58818,81 8068,50	118496,29	743,85	11440,41
11	ФССЦ-04.1.02.05-0046	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), крупность заполнителя 20 мм, класс В25 (М350) (м3)	1561	720		720		1123920			1123920		
12	ФССЦ-08.4.03.02-0002	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-	4,85	6780		6780		32883			32883		

		I(A240), диаметр 8 мм (т)												
13	ФССЦ-08.4.03.03-0004	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 12 мм (т)	78,36	5584,58		5584,58		437607,69			437607,69			
14	ФССЦ-08.4.03.03-0005	Горячекатанная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 14 мм (т)	102,7	5488,69		5488,69		563688,46			563688,46			
15	ФССЦ-01.7.16.04-0011	Опалубка для перекрытий (амортизация) крупнощитовая разборно-переставная из стальных стоек ламинированной фанеры толщиной 18 мм (м2)	7690	2,3		2,3		17687			17687			
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.								3575118,23	160960,58	120372,61 18261,14	3293784,91		27397,99	
Накладные расходы								215066,06						
Сметная прибыль								138000,72						
Итого по разделу 1 Устройство монолитного каркаса :														
Итого Поз. 1-15								3575118,23	160960,58	120372,61 18261,14	3293784,91		27397,99	
Накладные расходы 120% ФОТ (от 179 221,72)								215066,06						
Сметная прибыль 77% ФОТ (от 179 221,72)								138000,72						
Итого с накладными и см. прибылью								3928185,01					27397,99	

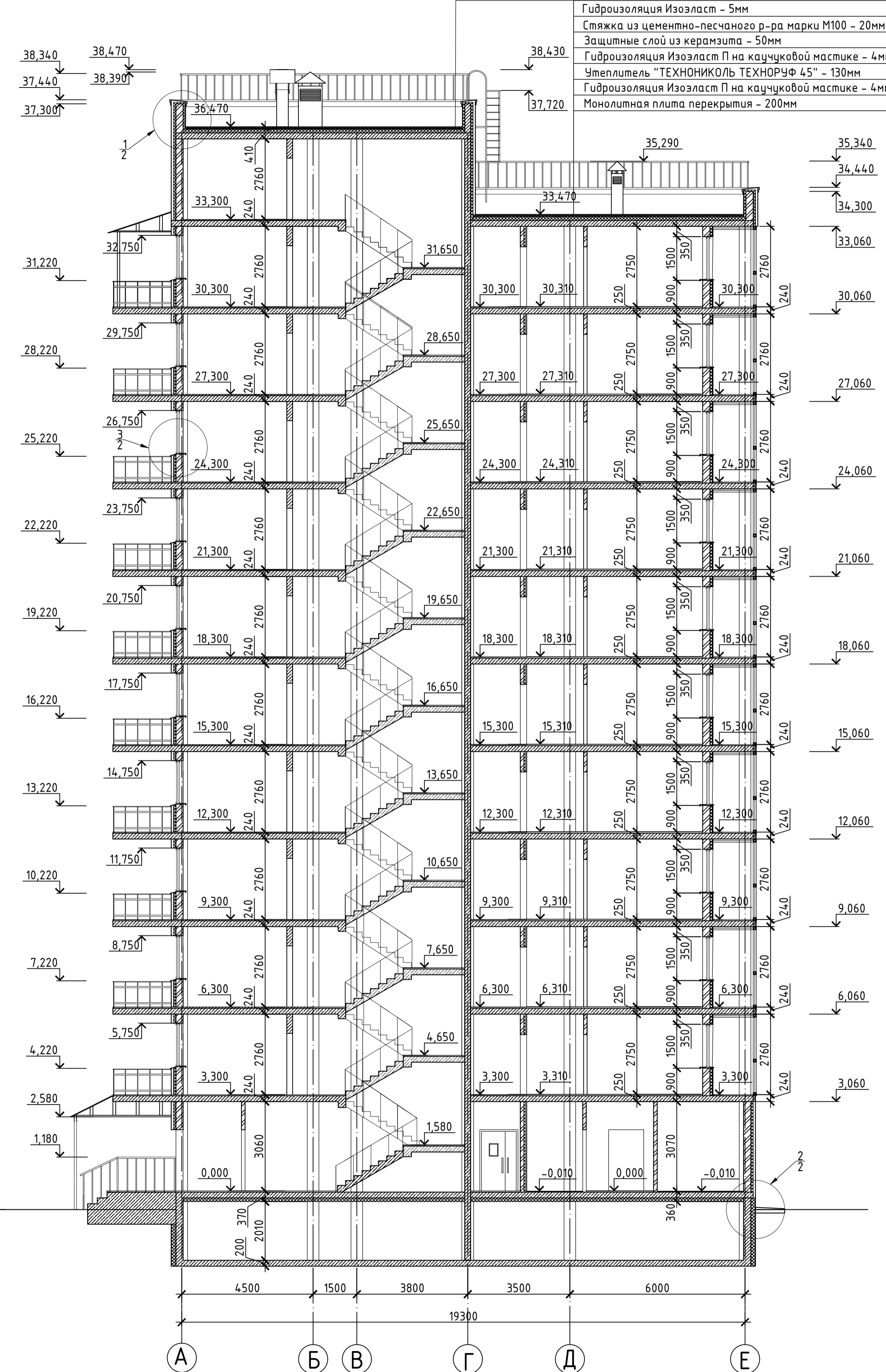
Всего с учетом "Индекс СМР Минстроя России №5414-ИФ/09 от 19.02.2020 СМР=7,26"	28518623,2					27397,99	
Справочно, в ценах 2001г.:							
Материалы	3293784,91						
Машины и механизмы	120372,61						
ФОТ	179221,72						
Накладные расходы	215066,06						
Сметная прибыль	138000,72						
Итого по разделу 1 Устройство монолитного каркаса	28518623					27397,99	
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:							
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.	3575118,23	160960,58	120372,61 18261,14	3293784,91		27397,99	
Накладные расходы	215066,06						
Сметная прибыль	138000,72						
Итого по смете:							
Итого Поз. 1-15	3575118,23	160960,58	120372,61 18261,14	3293784,91		27397,99	
Накладные расходы 120% ФОТ (от 179 221,72)	215066,06						
Сметная прибыль 77% ФОТ (от 179 221,72)	138000,72						
Итого с накладными и см. прибылью	3928185,01					27397,99	
Всего с учетом "Индекс СМР Минстроя России №5414-ИФ/09 от 19.02.2020 СМР=7,26"	28518623,2					27397,99	
Справочно, в ценах 2001г.:							
Материалы	3293784,91						
Машины и механизмы	120372,61						
ФОТ	179221,72						
Накладные расходы	215066,06						
Сметная прибыль	138000,72						
Временные 1,1%	313704,85						
Итого	28832328						
Производство в зимнее время 1,7%	490149,58						
Итого	29322478						
Непредвиденные затраты 2%	586449,55						

Итого с непредвиденными	29908927						
НДС 20%	5981785,43						
ВСЕГО по смете	35890713					27397,99	

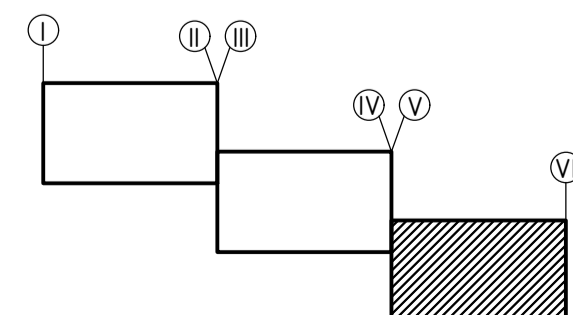
Фасад 1-10



Разрез 1-1



Примечания



Смотреть совместно с листами 2-7
 Устройство кровли следует выполнять в соответствии с указаниями ГОСТ 71.13330.2017 "Изоляционные и отделочные покрытия" и "Руководством по проектированию и устройству кровли из битумно-полимерных материалов кровельной компании "ТехноНИКОЛЬ".
 В местах примыкания кровли к стенам, шахтам, парапету и другим конструктивным элементам, должны быть предусмотрены переходные наклонные бортики под углом 45°, высотой не менее 100 мм.
 Отверстия воздуховода шахты противодымной вентиляции располагать на высоте 1000мм от уровня кровли.

					БР-08.03.01.01-2020				
					Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский федеральный университет"				
					Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Объединенная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого дома со вспомогательными помещениями на 1-м этаже, в Уфе	Страниц	Лист	Листов
Разработал			Шаболова Е.Е.				У	1	7
Консультант			Ражева Н.И.						
Руководитель			Терехова И.И.						
Н. контр.			Терехова И.И.			Фасад 1-10, Разрез 1-1	Кафедра СМиТС		

Схема опалубки и дополнительного верхнего армирования плиты перекрытия

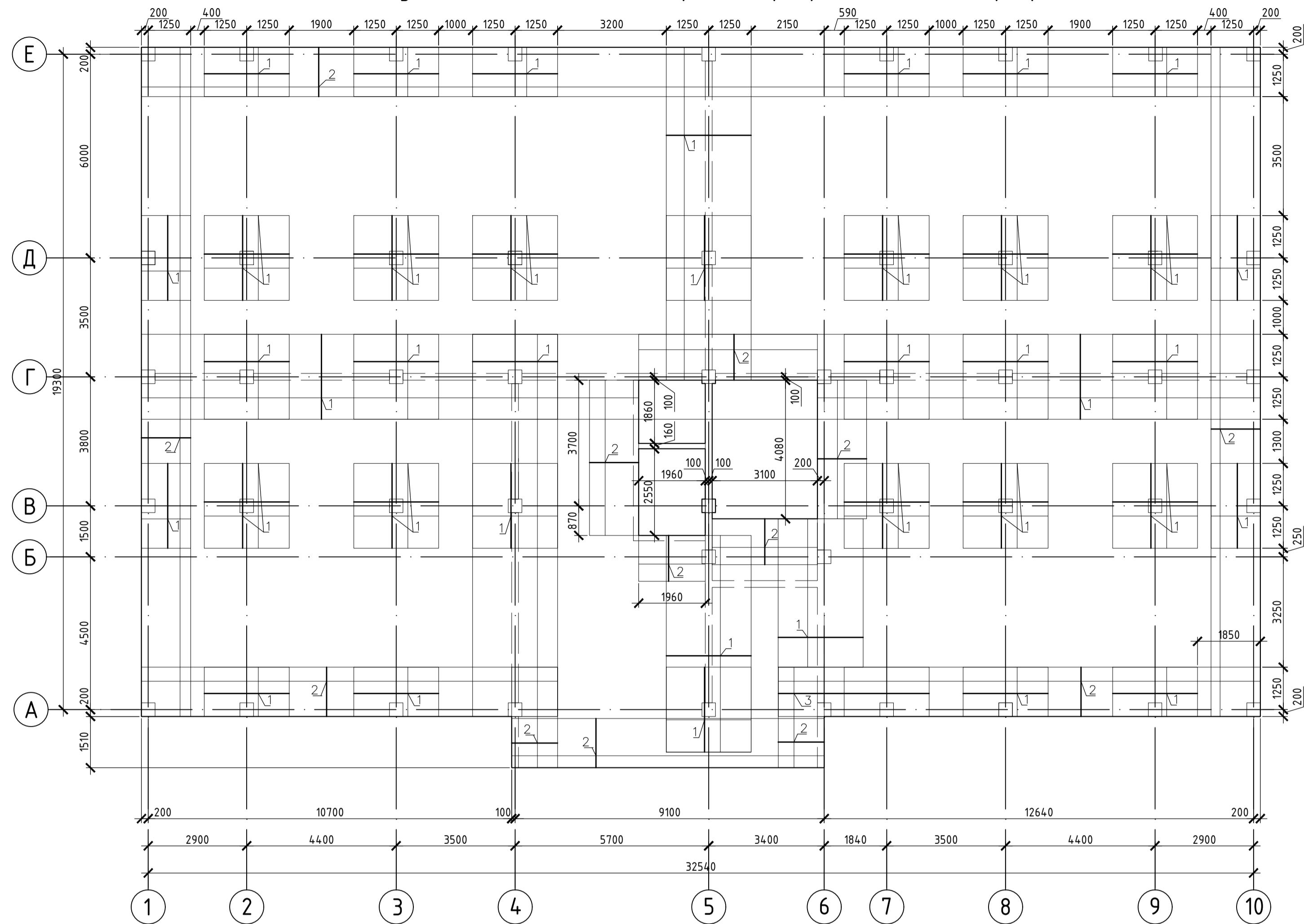


Схема нижнего армирования плиты перекрытия

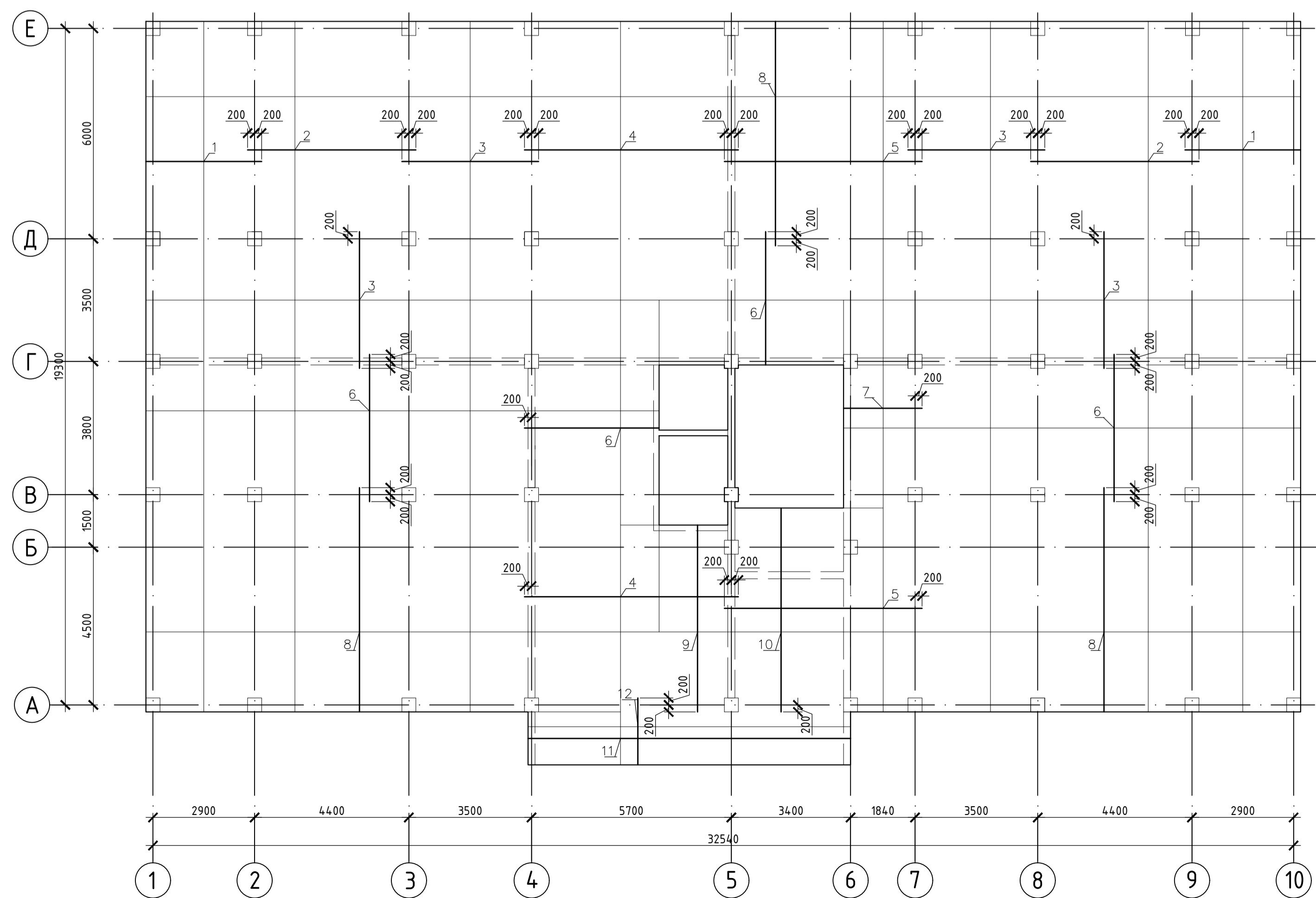
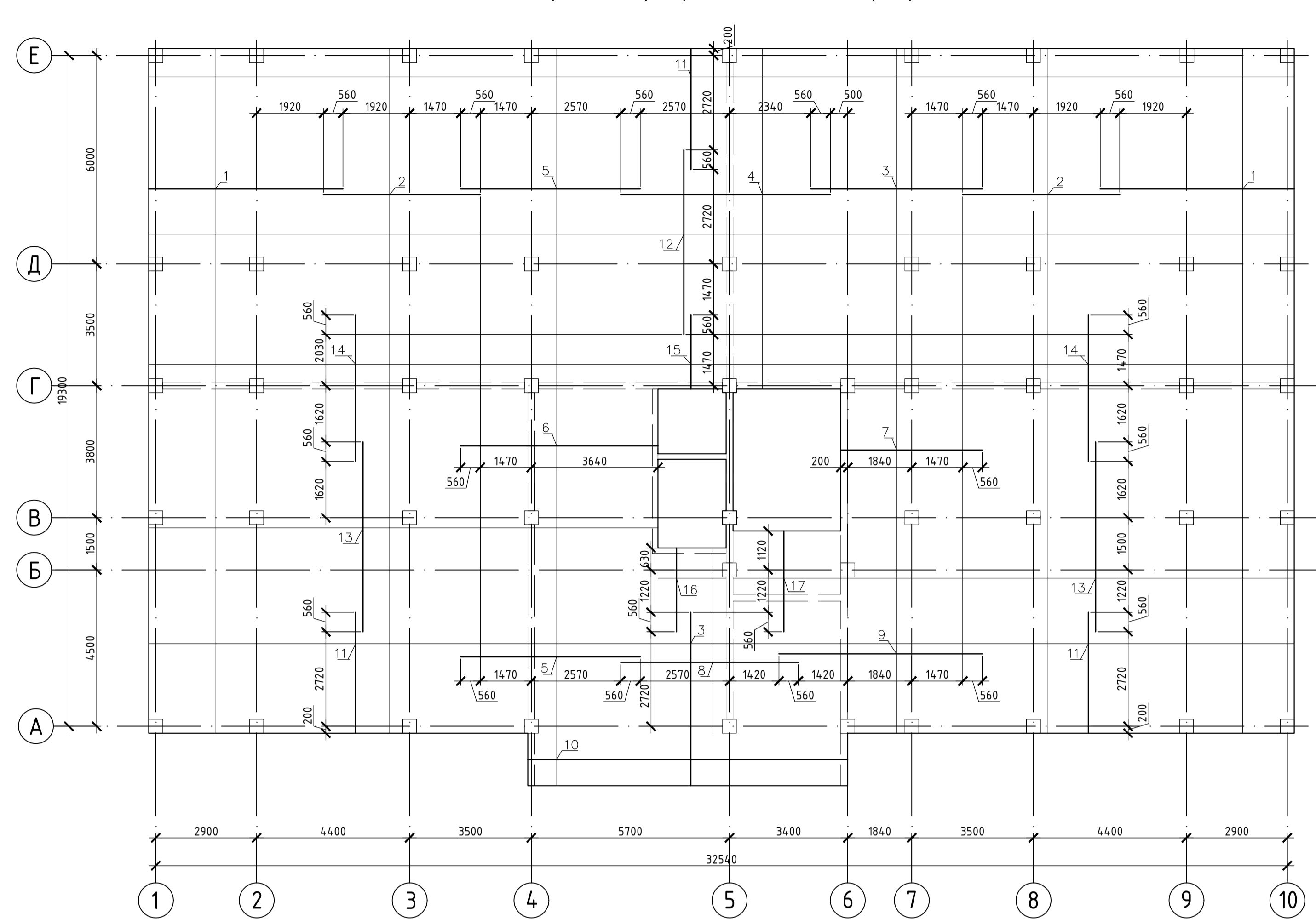


Схема верхнего армирования плиты перекрытия



Спецификация элементов перекрытия (начало)

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
Нижнее армирование:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	φ10A500C, L=3300	198	2,03	
2	---	φ10A500C, L=4800	198	2,96	
3	---	φ10A500C, L=3900	336	2,41	
4	---	φ10A500C, L=6100	76	3,76	
5	---	φ10A500C, L=5460	80	3,37	
6	---	φ10A500C, L=3800	188	2,34	
7	---	φ10A500C, L=2240	20	1,38	
8	---	φ10A500C, L=6400	228	3,95	
9	---	φ10A500C, L=5330	20	3,29	
10	---	φ10A500C, L=5820	16	3,59	
11	---	φ10A500C, L=9200	8	5,68	
12	---	φ10A500C, L=1900	46	1,17	
Конструктивная арматура:					
	ГОСТ 5781-82	φ8A240, L=180	5774	0,07	

Примечания:

1. Арматурные стержни раскладывать с шагом 200 мм (нижнюю арматуру) и с шагом 200 (верхнюю арматуру).
2. Защитный слой в плите 30 мм до края арматуры.
3. Отклонения в расстоянии между отдельно установленными стержнями не более 20 мм.
4. Стыки стержней выполнять в разбежку, смещение стыков, расположенных в разных местах, должно быть не менее 400 мм. Расстояние между соседними стыками стержней должно быть не менее 200 мм.

Спецификация элементов перекрытия (окончание)

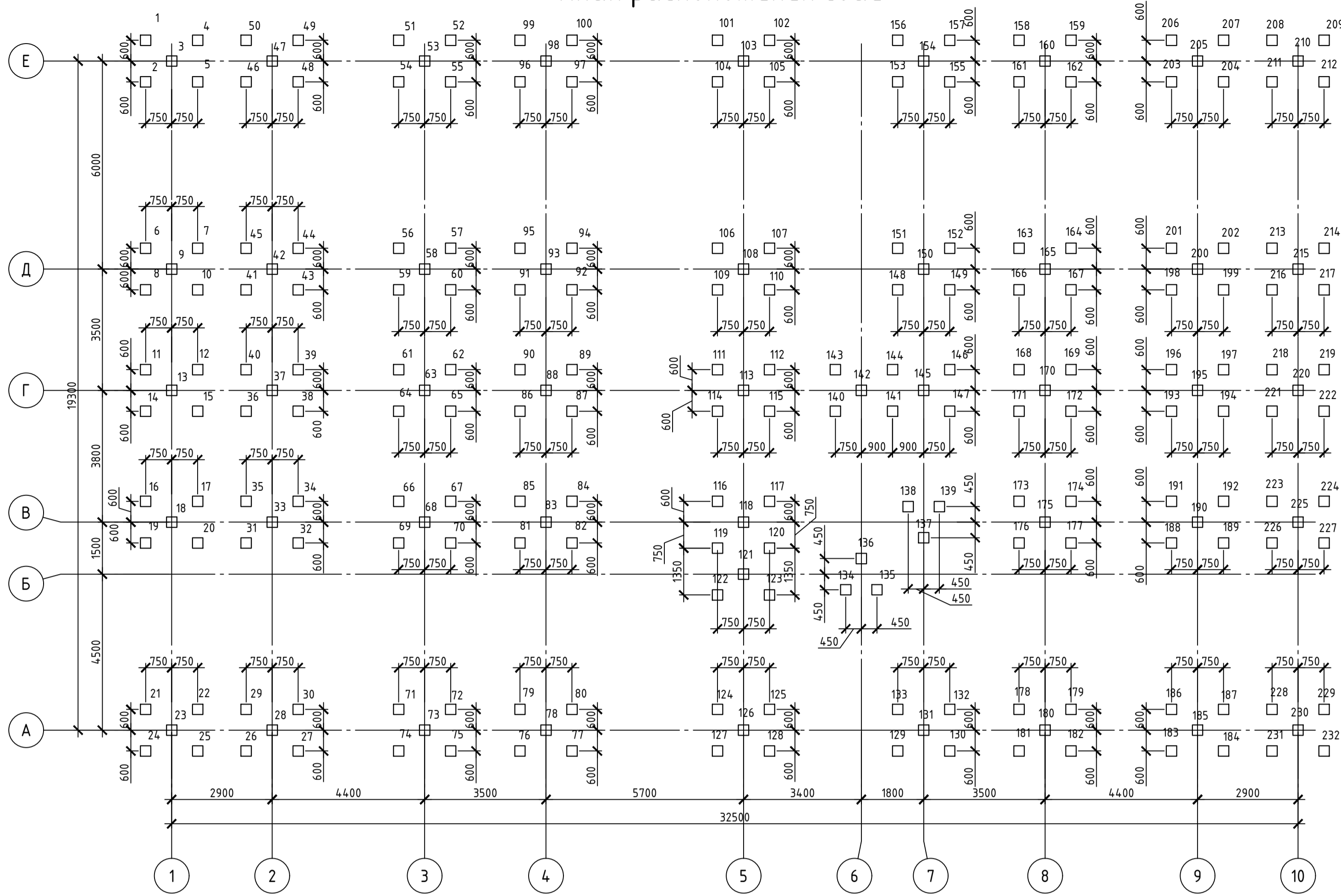
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примеч.
Верхнее армирование:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	φ14A500C, L=5580	198	6,75	
2	---	φ14A500C, L=4500	198	5,45	
3	---	φ14A500C, L=4930	96	5,97	
4	---	φ14A500C, L=6030	50	7,30	
5	---	φ14A500C, L=5160	76	6,24	
6	---	φ14A500C, L=5570	23	6,74	
7	---	φ14A500C, L=4070	20	4,93	
8	---	φ14A500C, L=5110	27	6,18	
9	---	φ14A500C, L=5850	29	7,08	
10	---	φ14A500C, L=9200	8	11,13	
11	---	φ14A500C, L=3480	284	4,21	
12	---	φ14A500C, L=5310	164	6,43	
13	---	φ14A500C, L=5460	138	6,61	
14	---	φ14A500C, L=4210	138	5,09	
15	---	φ14A500C, L=2130	26	2,58	
16	---	φ14A500C, L=2410	10	2,92	
17	---	φ14A500C, L=2900	16	3,51	
Дополнительное верхнее армирование:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	φ12A500C, L=2500	773	2,22	
2	---	φ12A500C, L=1450	650	1,29	
3	---	φ12A500C, L=4450	8	3,95	
Материалы:					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса B25, F100, W4	128,3		м ³

Ведомость расхода стали на элемент, кг

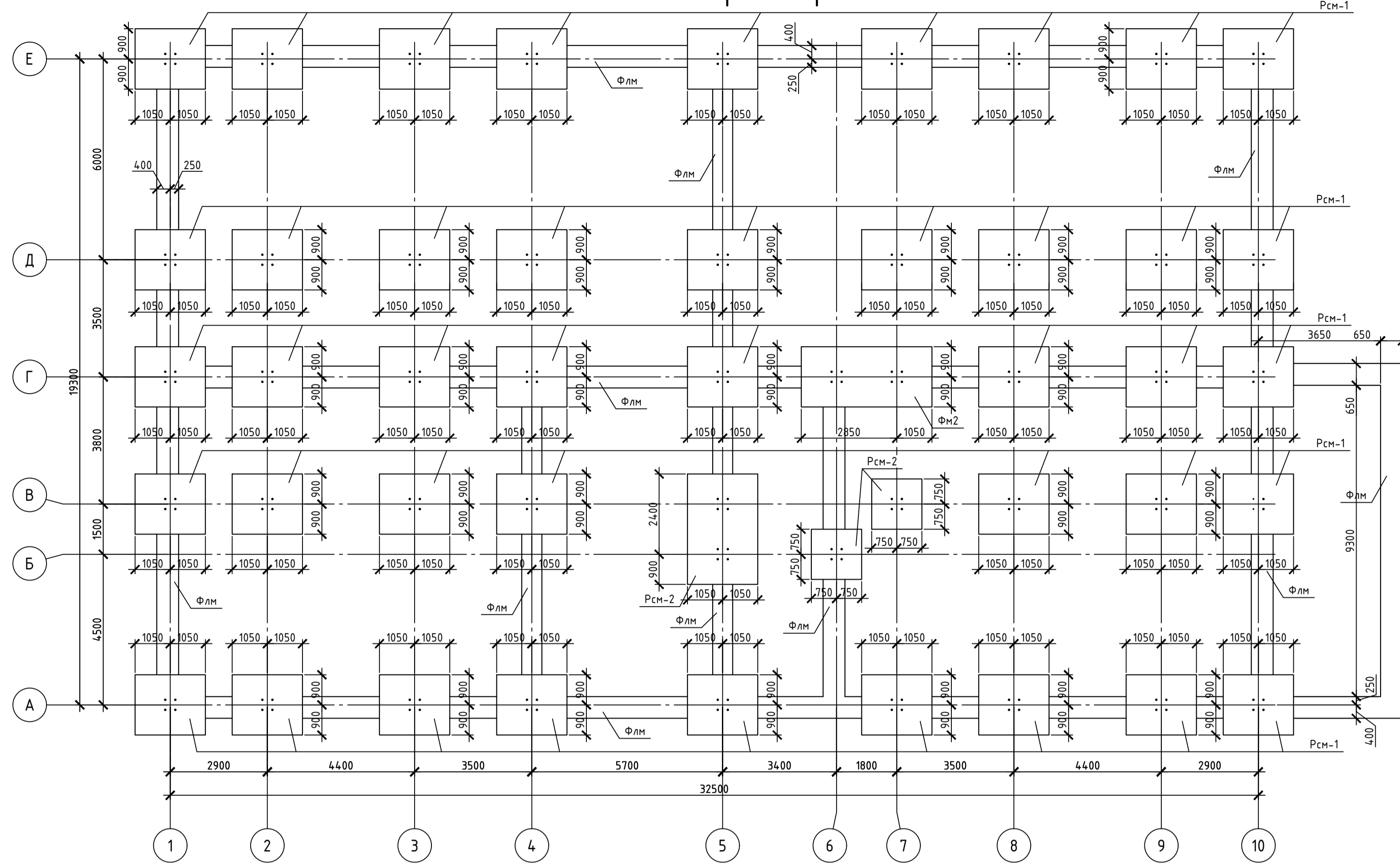
Марка элемента	Изделия арматурные						Общий расход		
	Арматура класса A500C			Арматура класса A240					
	ГОСТ Р 52544-2006			ГОСТ 5781-82					
	10	12	14	Итого	8	Итого			
Пм типового этажа	3944	2586	8560	15090	15090	404	404	404	15494

БР-08.03.01.01-2020					
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Шоловалова Е.Е.				
Консультант	Ковалкин А.А.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н. контр.	Терехова И.И.				
Объект: Одноэтажная этажная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого дома со встроенными помещениями на 1-м этаже, 3-й ФЭД			Стация	Лист	Листов
Схема опалубки и дополнительного верхнего армирования плиты перекрытия; Схема верхнего армирования плиты перекрытия; Спецификация элементов перекрытия; Ведомость расхода стали.			У	3	7
Кафедра СМиТС					

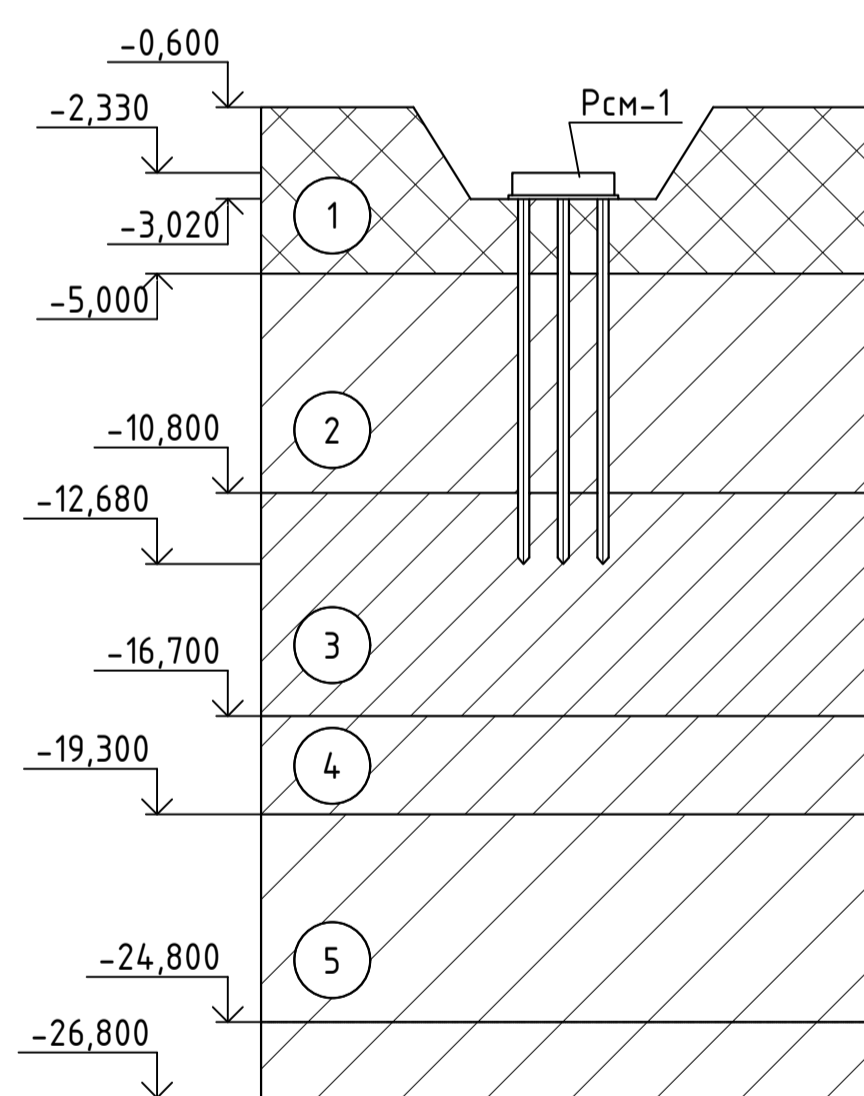
План расположения свай



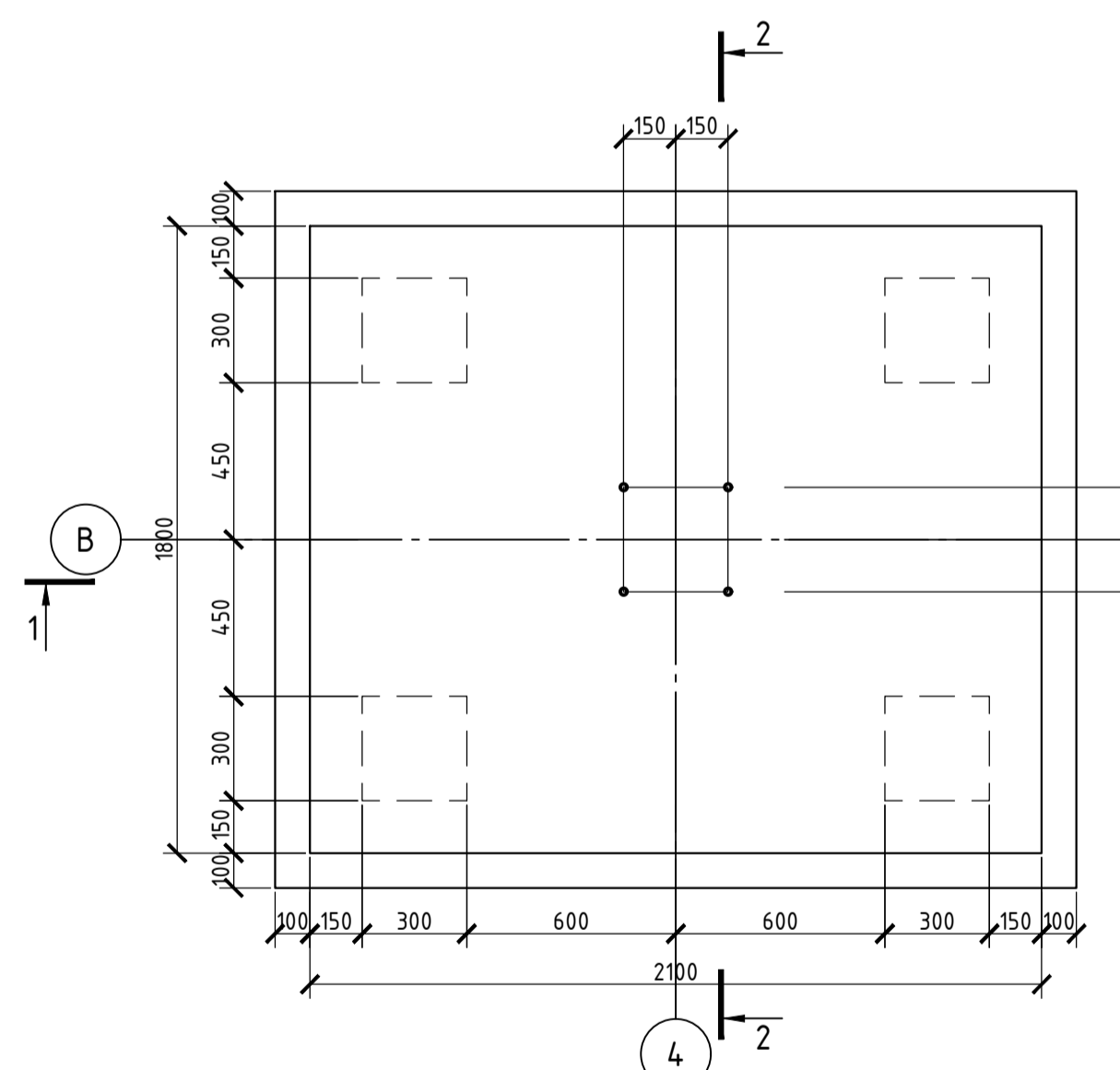
План ростверков



Инженерно-геологическая колонка



Рсм-1



Спецификация элементов Рсм-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, кг	Примечания
		Рсм-1	42		
		Детали			
1	ГОСТ Р 57997-2017	φ20 А500, l=1600	4	3,95	
		С-1	2		
2	ГОСТ Р 57997-2017	φ18 А500, l=1750	11	3,5	
3	ГОСТ Р 57997-2017	φ16 А500, l=2050	9	3,24	
		С-2	2		
4	ГОСТ Р 57997-2017	φ12 А500, l=550	11	0,49	
5	ГОСТ Р 57997-2017	φ12 А500, l=2050	3	1,82	
		С-3	2		
6	ГОСТ Р 57997-2017	φ12 А500, l=550	9	0,49	
7	ГОСТ Р 57997-2017	φ12 А500, l=1750	3	1,55	
		Материалы			
		Бетон В20 W4 F150	2,3		м³
		Бетон В7,5	0,46		м³

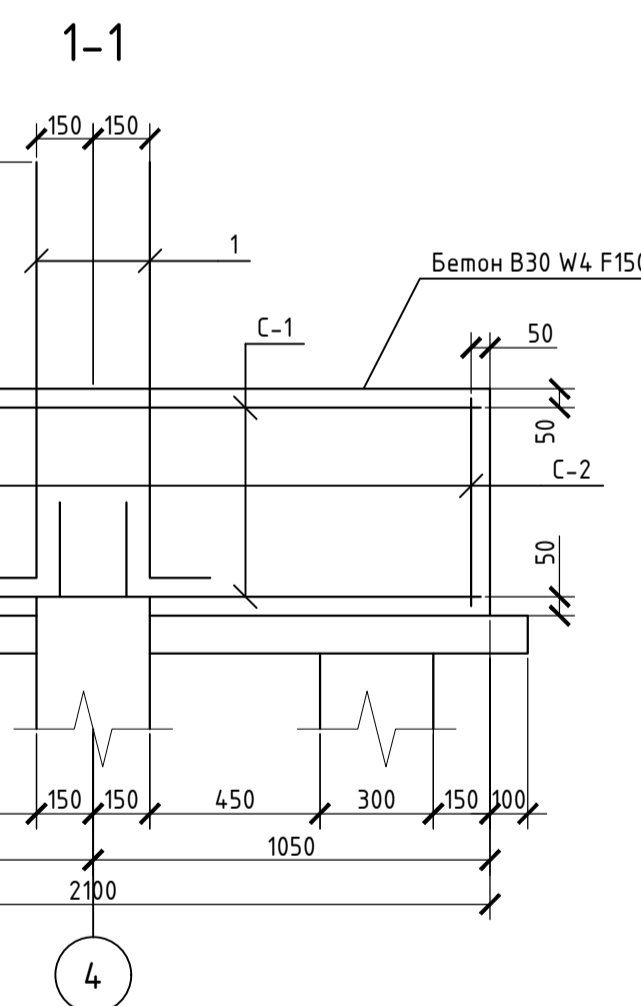
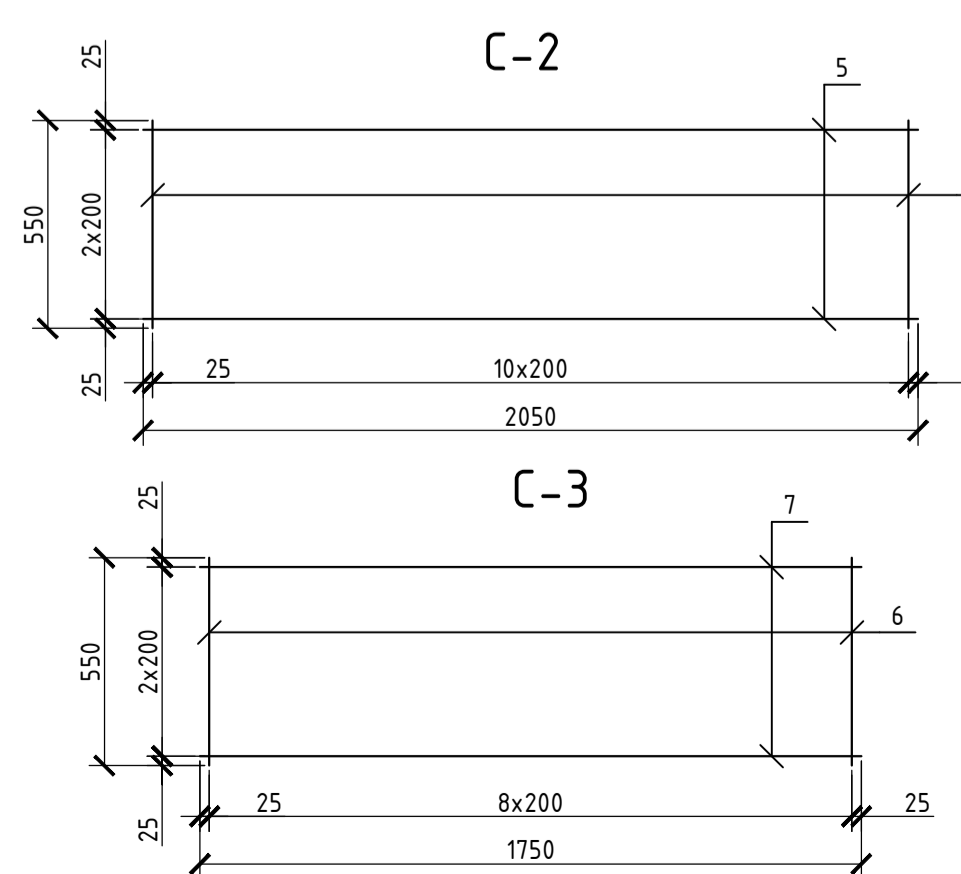
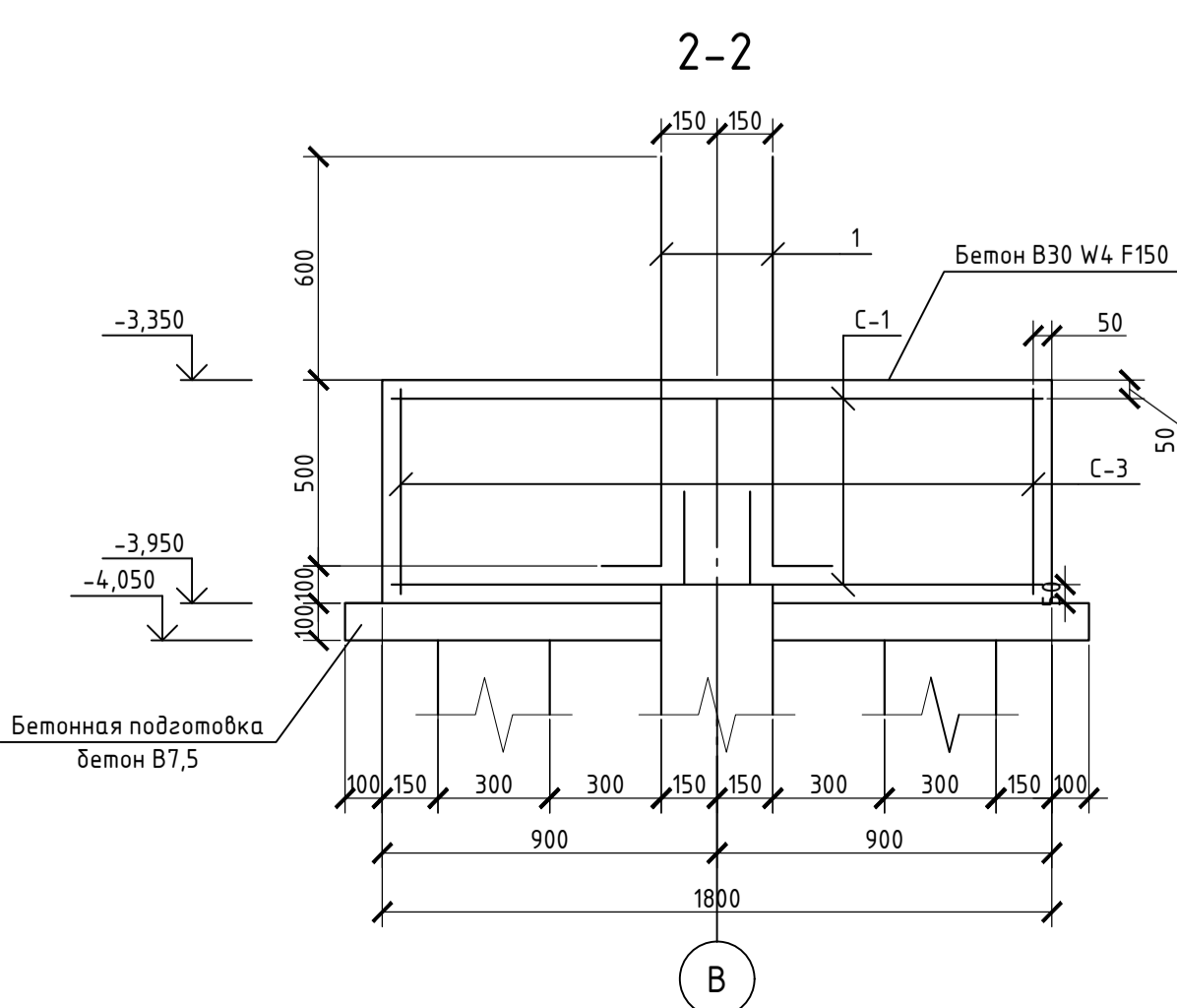
Ведомость инженерно-геологических элементов

Номер ИГЭ	Условное обозначение	Описание	Характеристики (нормативные)
1		Насыпной грунт	$p=1,86 \text{ м}^3$
2		Суглинок полутвердый	$p=1,67 \text{ м}^3$ $f=20,7^\circ$ $e=0,95$
3		Суглинок мягкопластичный	$p=1,90 \text{ м}^3$ $f=20,0^\circ$ $e=0,68$
4		Суглинок мягкопластичный	$p=1,95 \text{ м}^3$ $f=14,4^\circ$ $e=0,93$
5		Суглинок тугопластичный	$p=1,93 \text{ м}^3$ $f=22,1^\circ$ $e=0,73$

Ведомость расхода стали

Марка элемента	Арматура класса А500					Всего, кг
	ГОСТ Р 57997-2017					
	φ12	φ16	φ18	φ20	Итого	
Рсм-1	1114,96	1632,96	2156	442,4	5346,32	5346,32

- Примечания:
- Относительной отметке 0.000 соответствует отметка чистого пола первого этажа.
 - Допускаемая нагрузка на сваю 422,8 кН;
 - Свая забивается штанговым дизель молотом С-996. Расчетный откос сваи 0,07 см/удар;
 - Проектная отметка головы сваи - 2,680 м., отметка головы сваи после разбивки - 2,930;
 - Забивка свай в ростверк шнурованная, арматура забивается в ростверк на 50 мм;
 - Перед началом свайных работ сделать пробную забивку сваи в соответствии с СП 45.13330.2017. Сваи для пробной забивки №1, 59, 118, 208, 221;
 - Под подошвой ростверков выполнить бетонную подготовку из бетона В7,5 толщиной 100 мм.



БР-08.03.01.01-2020					
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Сибирский федеральный университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Шоловаева Е.Е.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н. контр.	Терехова И.И.				
Объект: Одноэтажная секция монолитно-каркасного трехсекционного жилого дома со встроенными помещениями на 1-м этаже, 2-й ФЭ			Студия	Лист	Листов
Схема расположения свай, План ростверков, Инженерно-геологический разрез, Ведомость инженерно-геологических элементов, Спецификация элементов Рсм-1			У	4	7
Кафедра СМиТС					

Схема производства работ на монтаж монолитного железобетонного каркаса

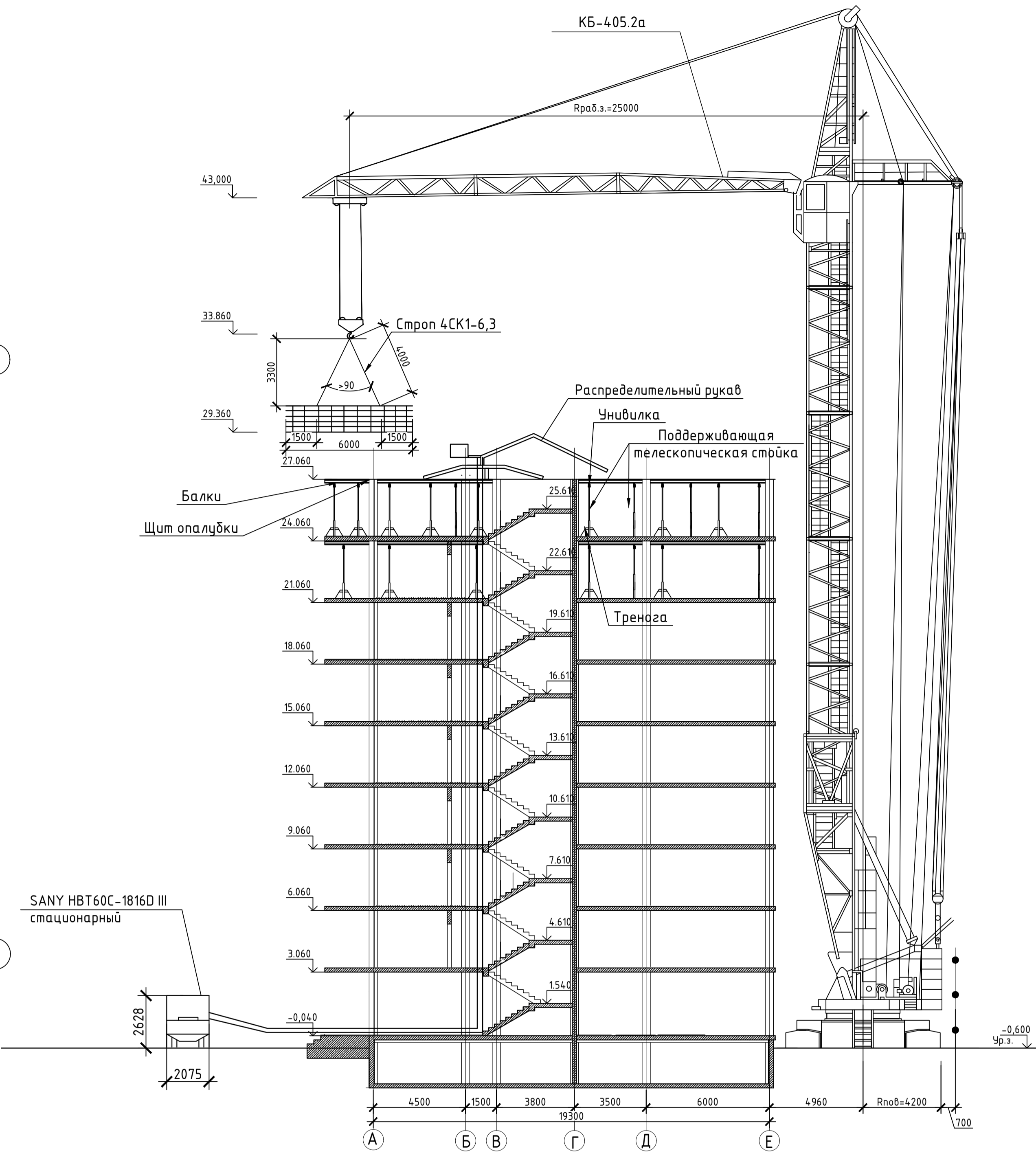
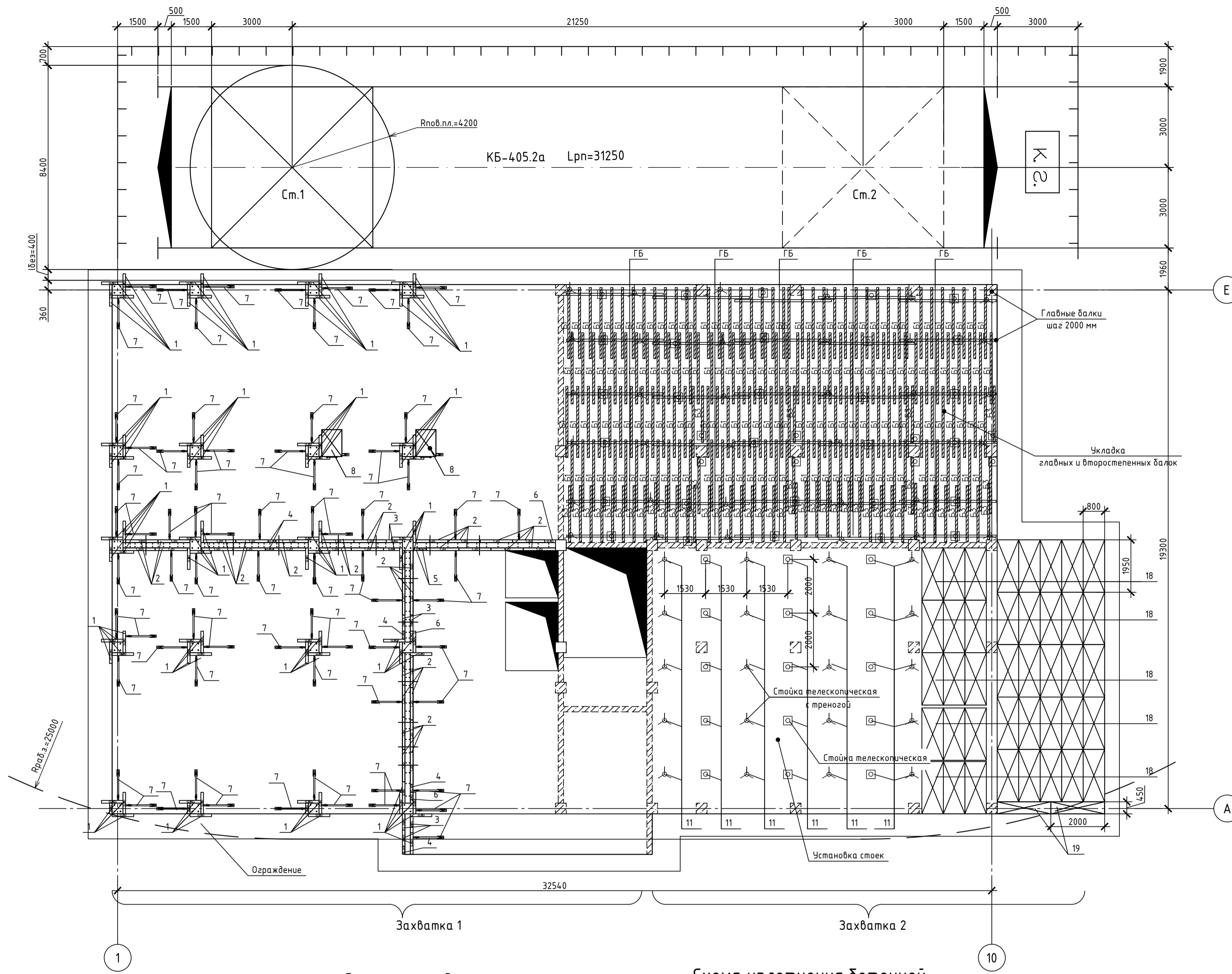


Схема послыюного бетонирования стен

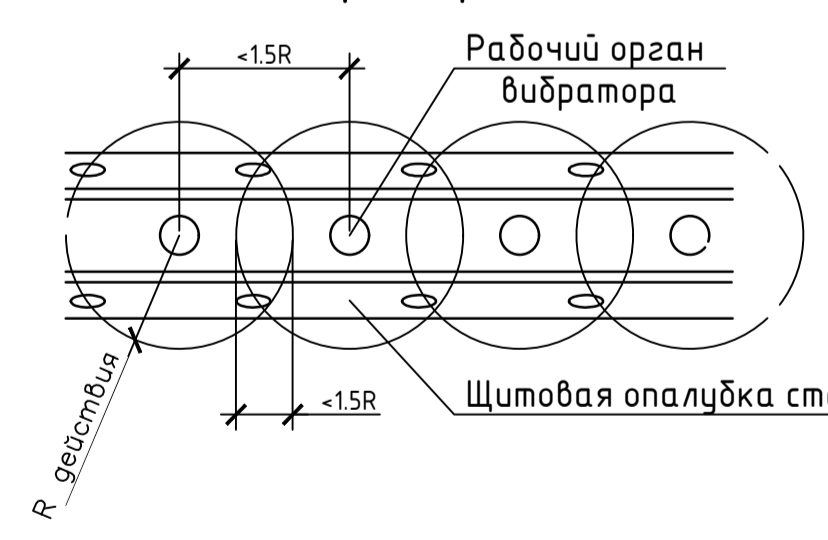
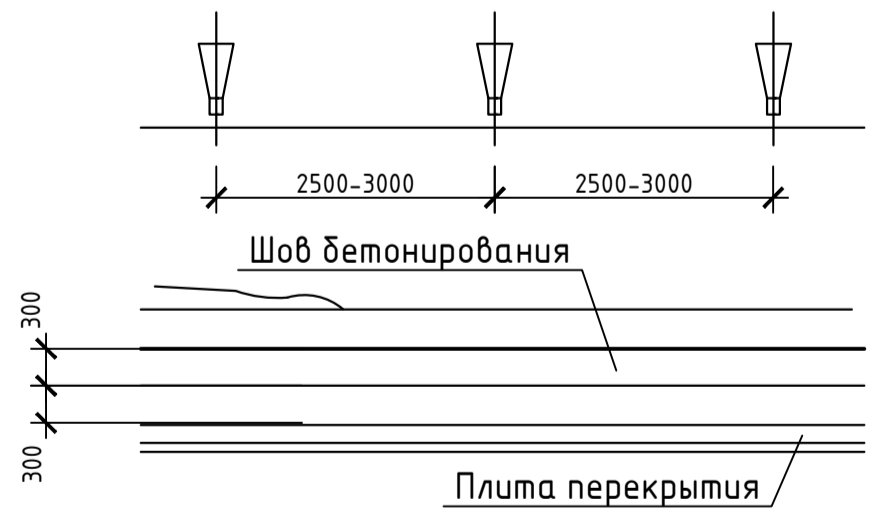
Схема уплотнения бетонной смеси в стенах глубинным вибратором

Спецификация элементов опалубки стенового ограждения и колонн

Спецификация элементов опалубки перекрытия

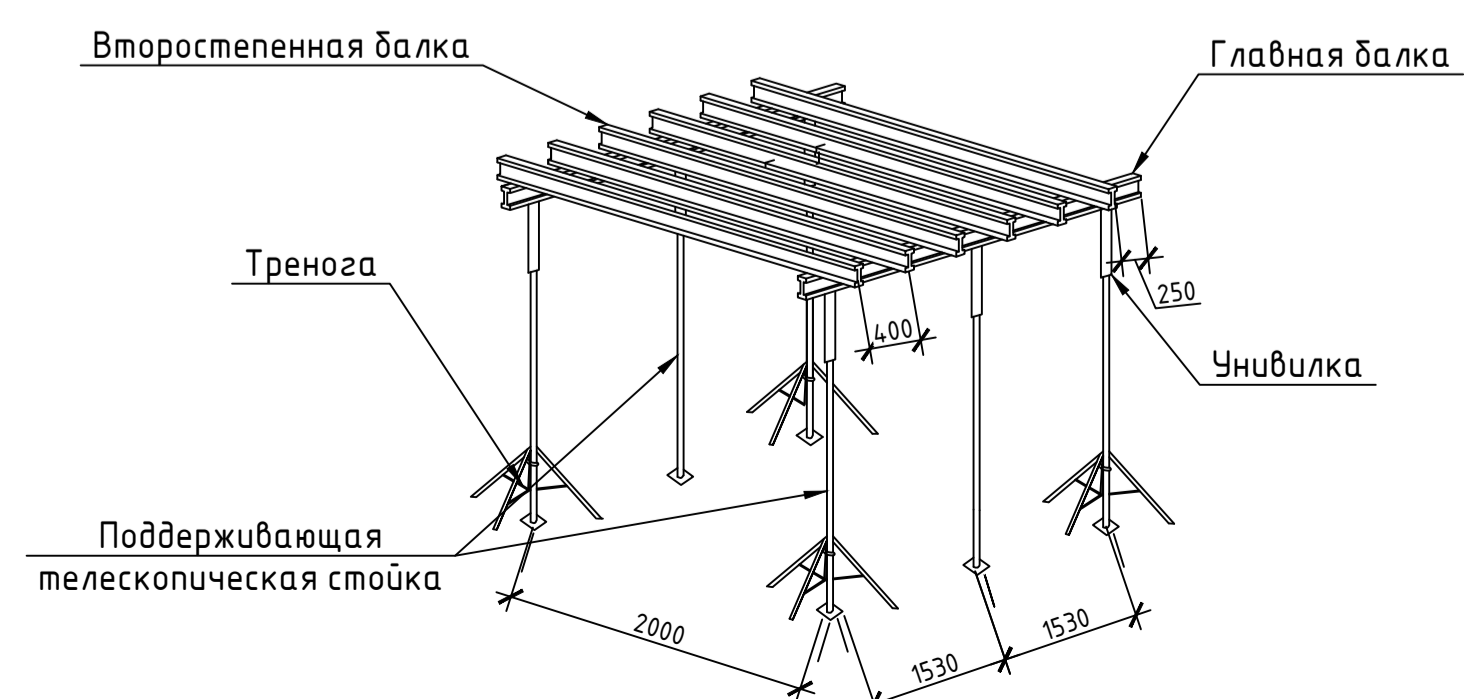
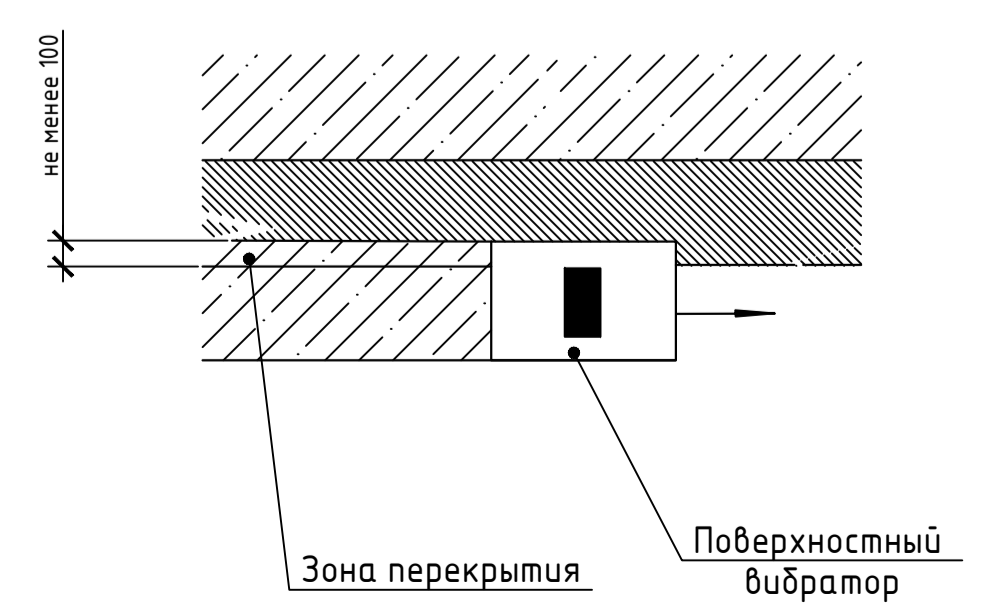
Условные обозначения:

- фанера бакелитированная
- локос одноуровневый
- стойка телескопическая
- стойка телескопическая с треногой
- номер захватки
- стенка крана при производстве монолитных работ



Уплотнение бетонной смеси поверхностным вибратором

Схема раскладки балок



Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
1	ГОСТ 34329-2017	Щит линейный 0,8х3,0-50	360	97,60	
2	ГОСТ 34329-2017	Щит линейный 1,2х3,0-50	64	113,7	
3	ГОСТ 34329-2017	Щит линейный 0,6х3,0-50	50	84,40	
4	ГОСТ 34329-2017	Щит линейный 0,3х3,0-50	10	75,20	
5	ГОСТ 34329-2017	Щит линейный 0,25х3,0-50	10	66,00	
6	ГОСТ 34329-2017	Щит линейный 0,4х3,0-50	20	50,00	
7	ГОСТ 34329-2017	Подкос одноуровневый 5,0	140	31,80	
8	ГОСТ 34329-2017	Подмости	45	17,10	
9	ГОСТ 34329-2017	Лестница	10	4,5	
10	ГОСТ 34329-2017	Домкрат для щитов	10	9,70	

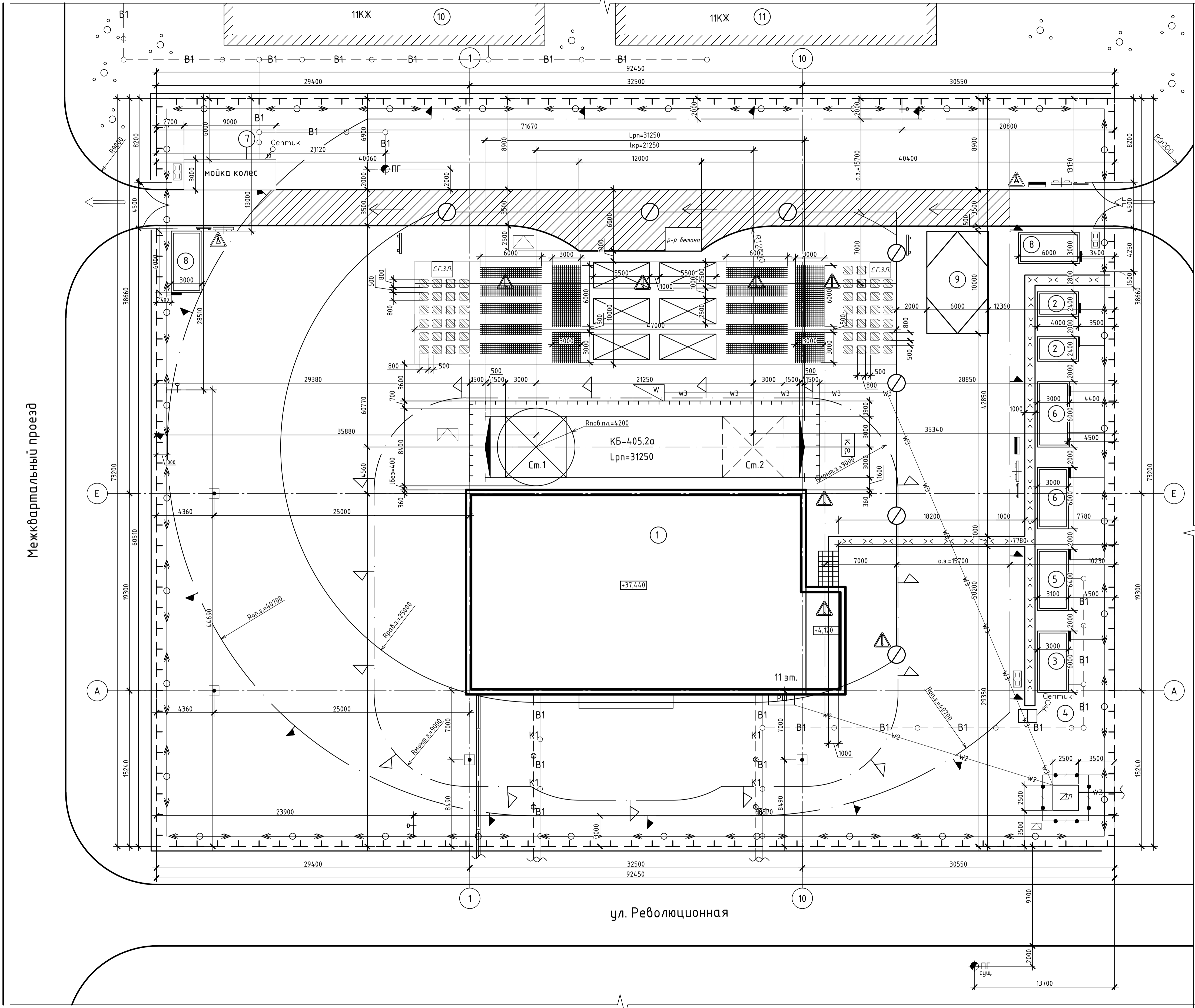
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кз.	Примечание
11	ГОСТ Р 52085-2003	Стойка телескопическая	264	18,4	
12	ГОСТ Р 52085-2003	Универсал	132	3,43	
13	ГОСТ Р 52085-2003	Тренога	132	10,80	
14 (ГБ)	ГОСТ 4981-87	Балка БДК-1(3,6х0,2х0,08м)	90	9	
15 (Б1)	ГОСТ 4981-87	Балка БДК-1(2,65х0,2х0,08м)	320	15	
16 (Б2)	ГОСТ 4981-87	Балка БДК-1(3,0х0,2х0,08м)	46	12	
17 (Б3)	ГОСТ 4981-87	Балка БДК-1(2,1х0,2х0,08м)	21	9	
18	ГОСТ 53920-2010	Фанера (1,95х2,00х0,018)	150	620	
19	ГОСТ 53920-2010	Фанера (0,45х2,00х0,018)	20	37	

График грузоподъемности крана КБ-405.2а



БР-08.03.01.01-2020					
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Сибирский федеральный университет					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разработал	Шалава Е.Е.				
Консультант	Терехова И.И.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Технологическая карта на монтаж монолитного каркаса					Кафедра СМиТС
Одннадцати этажная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого дома со встроенными помещениями на 1-м этаже, г. Уфа					Лист 5
Н. контр.					Листов 7

Объектный строительный генеральный план на основной период строительства



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Жилой дом	шт	1.00	19300x32500	Строящееся
2	Гардеробная	шт	2.00	2400x4000	ЛВ-157
3	Душевая с помещением для обогрева	шт	1.00	3000x6000	ИКЗЗ-5
4	Туалет	шт	2.00		туалетная кабин
5	Столовая	шт	1.00	3100x6400	1129-К
6	Прорабская	шт	2.00	3000x6000	ИКЗЗ-5
7	Мойка колес	шт	1.00	3000x9000	Мойдодыр
8	КПП	шт	2.00	3000x6000	ИКЗЗ-5
9	Навес	шт	1.00	6000x10000	
10	Существующий жилой дом				
11	Существующий жилой дом				

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	6767,34
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	744,40
Площадь под временными сооружениями	м ²	83,40
Площадь складов - открытых	м ²	410,00
- навесов	м ²	60,00
Протяженность временных автодорог	км	0,09
Протяженность временных электросетей	км	0,38
Протяженность временного водопровода	км	0,07
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,34

Условные обозначения

- | | | | |
|--|---|--|--|
| | Ворота | | Ограничение поворота стрелы крана |
| | Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью | | Контур существующего здания |
| | Линия границы опасной зоны при работе крана | | Пожарный гидрант |
| | Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания | | Въездной стеньг с транспортной схемой |
| | Временное ограждение строительной площадки с козырьком | | Геодезический знак закрепления осей |
| | Временная дорога | | Трансформаторная подстанция |
| | Временная пешеходная дорожка | | Знак ограничения скорости движения транспорта |
| | Контур строящегося здания | | Временный защитный козырек над входом в здание |
| | Место первичных средств пожаротушения | | Постоянная сеть водоснабжения |
| | Пржектор на опоре | | Временная сеть водоснабжения |
| | Временные сооружения, бытовые помещения | | Постоянная канализационная сеть |
| | Место хранения грузозахватных приспособлений и тары | | Временная канализационная сеть |
| | Стенд с противопожарным инвентарем | | Постоянная тепловая сеть (в лотках) |
| | Шкаф электропитания крана | | Кабель проектируемый временный свыше 10 кВ |
| | Стенд со схематическими строповки и таблицей масс грузов | | Кабель проектируемый подземный до 10 кВ |
| | Въезд и выезд на строительную площадку | | Кабель существующий подземный свыше 10 кВ |
| | Подмости | | Знак предупреждения об ограничении зоны действия крана |
| | Место хранения контрольного груза | | Башенный кран |

БР-08.03.01.01-2020				
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования Сибирский федеральный университет				
Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись
Разработал	Шалова Е.Е.			
Консультант	Терехова И.И.			
Руководитель	Терехова И.И.			
Н. контр.	Терехова И.И.			
Одннадцатая этажная секция монолитно-кирпичного трехсекционного жилого дома со встроенными помещениями на 1-м этаже, в 3-й				Страницы
Строительный генеральный план на основной период строительства				Лист
				Листов
				7
				7
				Кафедра СМиТС

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

« 30 » июня 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Одиннадцатый этажный секция монолитно-кирпичного
тема
трехсекционного жилого дома со ветроэкранными
помещениями на 1-м этаже, г. Уфа.

Руководитель И.И. Терехова доцент каф. СМиТС, к.т.н. И. И. Терехова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник С.С. Шаповалова 30.06.20
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020