

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*

« _____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахтеров 66 _____
тема

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС Е.В. Данилович
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ И. Велиев
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2020

Продолжение титульного листа **БР** по теме «Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахтеров 66»

Консультанты по разделам:

Архитектурно-строительный _____ Н.Н. Рожкова

Расчетно-конструктивный _____ А.В. Ластовка

Фундаменты _____ М.Ю. Семенов

Технология строительного производства _____ Е.В. Данилович

Организация строительства _____ Е.В. Данилович

Экономика строительства _____ Т.П. Категорская

Нормоконтролер _____ Е.В. Данилович

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Многоэтажный железобетонный дом по ул. Шахтеров» содержит 86 страницы текстового документа, 34 использованных источника, 6 листов графического материала.

АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ, РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ, ВКЛЮЧАЯ ФУНДАМЕНТЫ, ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА, ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.

Вид строительства – новое строительство.

Объект строительства – многоэтажный жилой дом.

Цели дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение теоретических знаний и практических навыков по специальности;

- подтвердить умение решать на основе полученных знаний инженерно-строительные задачи;

- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства;

Задачи разработки проекта:

- запроектировать жилой дом с соблюдением всех строительных, санитарных, противопожарных норм;

В результате расчета были определены наиболее оптимальные конструктивные и архитектурные решения, которые позволили добиться желаемого результата.

В итоге был разработан проект с достаточно емкими капиталовложениями, в результате реализация которого будет введено современное жилье.

Содержание	
ВВЕДЕНИЕ	6
1. АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ	7
1.1 ОБЩИЕ ДАННЫЕ	7
1.1.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И УСЛОВИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА ОБЪЕКТ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	7
1.1.2 СВЕДЕНИЯ О ФУНКЦИОНАЛЬНОМ НАЗНАЧЕНИИ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВА	7
1.1.3 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТИРУЕМЫХ ОБЪЕКТОВ КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	7
1.2 СХЕМА ПЛАНИРОВОЧНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА.....	8
1.2.1 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗЕМЕЛЬНОГО УЧАСТКА, ПРЕДОСТАВЛЕННОГО ДЛЯ РАЗМЕЩЕНИЯ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	8
1.3 АРХИТЕКТУРНЫЕ РЕШЕНИЯ	8
1.3.1 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ВНЕШНЕГО И ВНУТРЕННЕГО ВИДА ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА, ЕГО ПРОСТРАНСТВЕННОЙ, ПЛАНИРОВОЧНОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ	8
1.3.2 ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТЫХ ОБЪЕМНО-ПРОСТРАНСТВЕННЫХ И АРХИТЕКТУРНО-ХУДОЖЕСТВЕННЫХ РЕШЕНИЙ, В ТОМ ЧИСЛЕ В ЧАСТИ СОБЛЮДЕНИЯ ПРЕДЕЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ РАЗРЕШЕННОГО СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	9
1.3.3 ОПИСАНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРИЕМОВ ПРИ ОФОРМЛЕНИИ ФАСАДОВ И ИНТЕРЬЕРОВ ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА	9
1.3.4 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОТДЕЛКЕ ПОМЕЩЕНИЙ ОСНОВНОГО, ВСПОМОГАТЕЛЬНОГО, ОБСЛУЖИВАЮЩЕГО И ТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ.....	10
1.3.5 ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРНЫХ РЕШЕНИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЕСТЕСТВЕННОЕ ОСВЕЩЕНИЕ ПОМЕЩЕНИЙ С ПОСТОЯННЫМ ПРЕБЫВАНИЕМ ЛЮДЕЙ	10
1.3.6 ОПИСАНИЕ АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ЗАЩИТУ ПОМЕЩЕНИЙ ОТ ШУМА, ВИБРАЦИИ И ДРУГОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ	11
1.3.7 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ДЕКОРАТИВНО-ХУДОЖЕСТВЕННОЙ И ЦВЕТОВОЙ ОТДЕЛКЕ ИНТЕРЬЕРОВ (для объектов непромышленного назначения)	12
2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ	12
2.1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ	12
2.2 СБОР НАГРУЗОК.....	13
2.3 РАСЧЕТ МЕЖЭТАЖНОГО ПЕРЕКРЫТИЯ	14
3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ФУНДАМЕНТОВ	26
3.1 ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ.....	26
3.2 СБОР НАГРУЗОК.....	28
3.3 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЗАБИВНЫХ СВАЙ	30
3.3.1 ВЫБОР СВАИ	30
3.3.2 НЕСУЩАЯ СПОСОБНОСТЬ СВАИ ПО ГРУНТУ.....	31
3.3.3 РАСЧЕТ РОСТВЕРКА НА ПРОДАВЛИВАНИЕ КОЛОННОЙ	33
3.3.4 АНАЛИЗ ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЙ.....	33
3.3.5 ВЫБОР СВАЕБОЙНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	34
3.4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ БУРОНАБИВНЫХ СВАЙ	34
3.4.1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕСУЩЕЙ СПОСОБНОСТИ СВАИ	34
3.5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ СРАВНЕНИЕ ФУНДАМЕНТОВ	36
4 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА	38

ВКР-08.03.01.01-ПЗ					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док	Подпись	Дата
					4
Разработал	Велиев И				
Руководитель	ДаниловичЕ.В				
Н.контр.	ДаниловичЕ				
Зав.кафед.	Енджиевска				
				Стадия	Лист
					86
СМиТС					

<u>4.1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА НА УСТРОЙСТВО МОНОЛИТНОЙ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ ПЛИТЫ ПЕРЕКРЫТИЯ</u>	
<u>38</u>	
4.1.1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	38
4.1.2 ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	38
4.1.3 ТРЕБОВАНИЯ К КАЧЕСТВУ РАБОТ	43
4.1.4 ПОТРЕБНОСТЬ В МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСАХ	45
4.1.4.1 ПОДБОР КРАНА	45
4.1.4.2 ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ	46
4.1.5 ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ И ОХРАНА ТРУДА.....	47
4.7 ТЕХНИКО – ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ	48
<u>5 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА</u>	<u>48</u>
<u>5.1 ХАРАКТЕРИСТИКА СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ</u>	<u>48</u>
<u>5.2 ОБЪЕКТНЫЙ СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН НА ПЕРИОД ВОЗВЕДЕНИЕ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ЗДАНИЯ</u>	<u>49</u>
5.2.1 ПОДБОРКА КРАНА	49
5.2.2 ПРИВЯЗКА КРАНА К ЗДАНИЮ	49
5.2.3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗОН ДЕЙСТВИЯ КРАНА.....	50
5.2.4 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНУТРИПОСТРОЕЧНЫХ ДОРОГ	51
5.2.4.1 ОСНОВНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИЗДЕЛИЯ Таблица 4.2 – Ведомость потребности в основных материалах и изделия	51
5.2.5 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СКЛАДОВ.....	52
5.2.6 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВРЕМЕННЫХ ЗДАНИЙ, БЫТОВЫХ ПОМЕЩЕНИЙ.....	54
5.2.7 ВРЕМЕННОЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	55
5.2.8 ВРЕМЕННОЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ	57
5.2.9 СНАБЖЕНИЕ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ, КИСЛОРОДОМ И АЦЕТИЛЕНОМ	60
5.2.10 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ТРУДА И ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ	60
5.2.11 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И РАЦИОНАЛЬНОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ.....	61
<u>6 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА</u>	<u>62</u>
6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ	62
6.2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРОГНОЗНОЙ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ОБЪЕКТА	64
6.3 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПРОЕКТА	68
<u>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</u>	<u>71</u>
<u>СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ</u>	<u>72</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ А. ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ (ТТР)</u>	<u>75</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ЭКСПЛИКАЦИЯ ПОЛОВ</u>	<u>79</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ В. СПЕЦИФИКАЦИИ ЭЛЕМЕНТОВ ЗАПОЛНЕНИЯ ДВЕРНЫХ И ОКОННЫХ ПРОЕМОВ</u>	<u>83</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Г. ВЕДОМОСТЬ ОТДЕЛКИ ПОМЕЩЕНИЙ</u>	<u>84</u>
<u>ПРИЛОЖЕНИЕ Д. ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА НА УСТРОЙСТВО НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ ИЗ КИРПИЧА</u>	<u>87</u>

ВВЕДЕНИЕ

Красноярск - административный центр Красноярского края, крупный промышленный, транспортный, научный и культурный центр Восточной Сибири. Численность населения на 2020 год составляет 1093 771 человек.

Масштабное градостроительство в Красноярске возобновилось в 10-е года нового столетия. Одной из причин роста строительной отрасли стал переход города в статус миллионщика. Формирование рынка жилья Красноярска связано с высоким спросом на недвижимость среди граждан, а также с повышением числа предложений, к 2020 году количество крупных девелоперских компаний составляет около сотни. Красноярскими застройщиками строятся как малоэтажные дома, так и высотки. Используются различные технологии строительства, материалы и форматы недвижимости. Имеется предложения, как бюджетного жилья, так и жилья премиум класса.

Проектируемый жилой дом — это 24-этажный комплекс комфорт-класса на улице Шахтеров в Советском районе.

Дом находится в северо-восточной части Красноярска, путь до центра города займёт 10 минут.

Дом выгодно расположен в микрорайоне с уже сложившейся и развитой инфраструктурой для жизни, работы и отдыха.

Рядом с домом работают 3 школы, частные и муниципальные детские сады, семейные центры развития и досуга, поликлиники и медицинские центры.

В шаговой доступности ТРЦ, гипермаркеты, рынки.

Во дворе дома будет находится спортивная (волейбольная) площадка, детская игровая площадка и площадка отдыха.

Все площадки оборудуются современными малыми архитектурными формами. Озеленение территории вокруг дома осуществляется посадкой деревьев и кустарников районированных пород.

1. Архитектурно-строительный раздел

1.1 Общие данные

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

Настоящий проект многоэтажного железобетонного жилого дома по ул. Шахтеров 66, г. Красноярск, разработан в соответствии с требованиями нормативных документов.

1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства

Объект «Многоэтажный железобетонный дом по ул. Шахтеров» разрабатывался согласно СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные».

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1– Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
Площадь застройки	м ²	1009,0	
Строительный объем, в том числе:	м ³	54020,7	
- надземная часть	м ³	48084,8	
- подземная часть	м ³	5935,9	
Площадь здания, в том числе:	м ²	16211,9	
- Офисная часть	м ²	1954,7	
- Жилая часть	м ²	13539,7	
- Подвал	м ²	717,5	
Площадь квартир	м ²	8606	
Жилая площадь квартир	м ²	4400	
Количество квартир		176	
Кол-во этажей, в том числе:	этаж	25	
- жилая часть	этаж	20	
- офисная часть	этаж	4	
- техническая часть	этаж	1	
Этажность	этаж	24	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Планировочная организация земельного участка разработана в соответствии с Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» и другими действующими нормативными документами.

Проектирование ведется в увязке с существующей застройкой, планировкой территории, а также существующим рельефом.

Планировка участка максимальна оптимизирована в силу стесненных условий проектирования: твердое покрытие вокруг здания выполняет функцию отмотски и пешеходных путей.

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Участок проектирования представляет собой территорию, свободную от зеленых насаждений.

На участке предусмотрено строительство многоэтажного жилого дома, а также благоустройство прилегающей территории с устройством площадок и гостевых парковок.

1.3 Архитектурные решения

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

Проектируемый жилой дом односекционный, с габаритными размерами в осях 34,20 x 22,8 м.

Общее количество этажей - 25 этажей, включая: 20 жилых этажей; 4 офисных, 1 технический.

Высота жилых этажей – 3,0 м.

Высота офисного этажа – 4,2 м

Этажность проектируемого жилого дома обусловлена заданием на проектирование и характером существующей застройки жилого квартала.

За условную отметку 0.000 жилого дома принят уровень пола первого этажа что соответствует абсолютной отметке 202.31.

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

В подвальном этаже располагаются сети и технические помещения жилого дома. С отм. -4,200 бо +8,400 располагаются этажи с офисными помещениями. На отметке +2,280 расположены помещения входной зоны общественной части здания со стороны улицы Шахтеров и жилой части дома с противоположной стороны дома. Жилые этажи расположенные отм. +12.000 до отм. +69 000.

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

Конструктивная схема здания - Монолитный каркас .

Перекрытие монолитное.

Наружные стены подвала монолитные, толщиной 200 и 300 мм. Наружные стены выше отм, 0,000 выполнены в конструкции вентилируемого фасада, состоящего:

- кирпич КО1НФ/130/2,0/30 по ГОСТ830-2007. Толщина кладки 250 мм.
- утеплитель RockWOOL ВЕНТИ БАТТС Л 200 мм
- наружный облицовочный слой из плит керамического гранита.

Межквартирные перегородки из двух слоев пазогребневых плит по ТУ 3742-007-10413048-98 по 80 мм каждая и звукоизолирующего слоя из плит ORSA РигеОпе 34 PN толщиной 30 мм, внутриквартирные перегородки из пазогребневых плит по ТУ 3742-007-10413048-98 толщиной 80 мм . Оконные блоки - поливинилхлоридный профиль, с заполнением двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ30074-99. Отделка Внутренних откосов окон - пластиковые сэндвич панели. Балконы имеют металлическое ограждение, высотой 1,2м.

Двери входные в подъезд по ГОСТ 31173-2003 - металлические, утепленные. Входные двери квартир - металлические по ГОСТ 31173-2003, межкомнатные двери - деревянные ламинированные по ГОСТ 0029-88.

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

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

Все материалы, применяемые для внутренней отделки, соответствуют пожарным требованиям для использования в данных помещениях и имеют гигиенические заключения или сертификаты.

Отделка помещений и полов указана в приложении Г таблица 1.1 и 1.2.

Принятые проектные решения элементов заполнения проемов здания указаны в приложении Г таблица 1.3 (спецификация элементов заполнения дверных проемов) и 1.4 (спецификация элементов заполнения оконных проемов и витражей).

Двери лифтового холла и лестничной клетки противопожарные предел огнестойкости не менее 60 мин, машинного помещения не менее 60 мин, в дымогазонепроницаемом исполнении. Удельное сопротивление дымогазопроницанию дверей не менее 1,96 10⁵ м³/кг.

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

Согласно требованиям, СП 52.13330.2016 в проектируемом проекте предусмотрено:

закладка световых проемов с отношением площади проема к площади пола жилых комнат и кухонь не более 1:5,5 и не менее 1:8.

обеспечение естественного бокового освещения жилых помещений, кухонь, офисных помещений.

Расчетные значения показателя коэффициента естественной боковой освещенности (КЕО) в жилых помещениях, в кухнях - от 0,50 % и более.

Расчетные значения показателя коэффициента естественной боковой освещенности (КЕО) в офисах - от 1,0 % и более.

Расчетные значения показателей продолжительности инсоляции жилых помещений одноуровневых квартир жилого здания обеспечиваются не менее чем в одной жилой комнате 1-3-х комнатных квартир и составляют при непрерывной инсоляции: не менее 2 ч. 00 мин.

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

Мероприятия обеспечивающие защиту помещений от шума

Уровни шума от инженерного оборудования (лифт, насосные установки, вентиляторы осевые в помещении кухонь) не превышают установленные допустимые уровни более чем на 2 дБА.

Пропуск труб водяного отопления, водоснабжения через межквартирные стены отсутствует.

Трубы водяного отопления и водоснабжения проходящие через междуэтажные перекрытия предусмотрены в эластичных гильзах, допускающих температурные перемещения и деформации труб без образования сквозных щелей.

Вентиляционные отверстия смежных по вертикали квартир сообщаются между собой через сборный и попутный каналы через этаж.

Крепление санитарных приборов и трубопроводов непосредственно к межквартирным стенам и перегородкам, ограждающим жилые комнаты, отсутствует.

Машинное помещение и шахты лифтов не располагаются над жилыми комнатами, под ними, а также смежено с ними.

Звукоизоляция ограждающих конструкций зданий

Расчетные показатели индексов изоляции воздушного шума внутренними ограждающими конструкциями не менее:

- Перекрытия между помещениями квартир: не менее 52,0 дБ;
- Перекрытия, отделяющие помещения квартир от помещений общего пользования: не менее 52,0 дБ;
- Стены и перегородки между квартирами: не менее 52,0 дБ;
- Стены и перегородки между помещениями квартир и помещениями общего пользования: не менее 52,0 дБ;
- Перегородки между комнатами в квартире: не менее 43,0 дБ;
- Перегородки между комнатой и санузлом: не менее 47,0 дБ.
- Входные двери квартир, выходящие в помещения общего пользования: не менее 32,0 дБ;
- Светопрозрачные ограждающие конструкции жилых помещений квартир: 26 дБА.

Расчетные показатели индексов приведенного уровня ударного шума внутренними ограждающими конструкциями.

- Перекрытия между помещениями квартир: 60,0 дБ;
- Перекрытия, отделяющие помещения квартир от помещений общего пользования: 60,0 дБ.

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

При проектировании внутренней отделки помещений учтено многообразие свойств, влияющее на качество художественного восприятия окружающего пространства и цветовой гаммы человеком: функциональную особенность помещения, качество строительного материала и др.

Во внутренней отделке помещений используются материалы, отвечающие санитарно-гигиеническим, эстетическим и противопожарным требованиям.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства: «Жилой дом по ул. Шахтеров 66, д. 2 Ж в Советском районе г. Красноярск». Место строительства – г. Красноярск.

Снеговой район – III [СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия, карта 1, прил. Е].

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

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

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

Сейсмичность района – 6 баллов [прил. А, СП 14.13330.2018 «Строительство в сейсмических районах», карта ОСР-2015-А (общего сейсмического районирования территории РФ)].

Объект представляет собой 25-этажное здание с офисными и жилыми помещениями.

Конструктивная схема здания – каркасная, с монолитным каркасом. Колонны – монолитные железобетонные из бетона класса В20 сечением 400 x 400 мм. Плиты перекрытий и покрытия – монолитные железобетонные из бетона класса В20 толщиной 200 мм. Лестницы – сборные железобетонные ступени по стальным косоурам и монолитным площадкам. Размеры здания в осях – 22,8x34,2 м. Высота здания – 78,135 м.

Высота помещений 1-3, а также цокольного этажа – 4м., высота 4-24 этажа – 2,8м., высота технических этажей, подземного и чердачного – 2,95 и 2,4м. соответственно .

Пространственная жесткость здания обеспечивается совместной работой монолитных колонн, перекрытий, диафрагм жесткости, а также ядра жесткости, образующих вместе геометрически неизменяемую систему.

Фундамент – монолитный фундаментный ростверк толщиной 900 мм из бетона класса В25, F75, W6, выполненная по подготовке из бетона класса В 7,5, с буронабивными сваями.

2.2 Сбор нагрузок

Согласно заданию, на дипломное проектирование, производим расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия типового (4-24) этажа здания. Для этого производим сбор всех нагрузок по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» в зависимости от назначения помещений этажа.

Таблица 2.1 - Сбор нагрузок на перекрытие типового этажа

Назначение	Нормативная нагрузка кг/м ²	γ_f	Расчётная нагрузка кг/м ²
1	2	3	4
Постоянная			
Армированная полимерной сеткой «СТРЕН 45х45» цем-песч. стяжка ($\delta = 40$ мм; $\gamma = 1900$ кг/м ³)	76	1,3	98,8
Собственный вес плиты ($\delta = 2000$ мм; $\gamma = 2500$ кг/м ³)	500	1,1	550
Перегородки из блоков (ячеистый бетон), толщиной 200мм ($\gamma = 600$ кг/м ³)	100	1,2	120
ВСЕГО: Постоянная нагрузка	676		768,8
Временная			
Полезная нагрузка (СП20, табл.8.3)	150	1,3	195
ИТОГО: Полная нагрузка	776		963,8

Составляем расчетную схему плиты перекрытия в ПК SCAD. Узлы опирания перекрытия задаем жесткими.

2.3 Расчет межэтажного перекрытия

Межэтажное перекрытие принято монолитным, толщиной 200 мм из тяжелого бетона марки В20. Расчет плиты перекрытия производим при помощи программного комплекса SCAD Office:

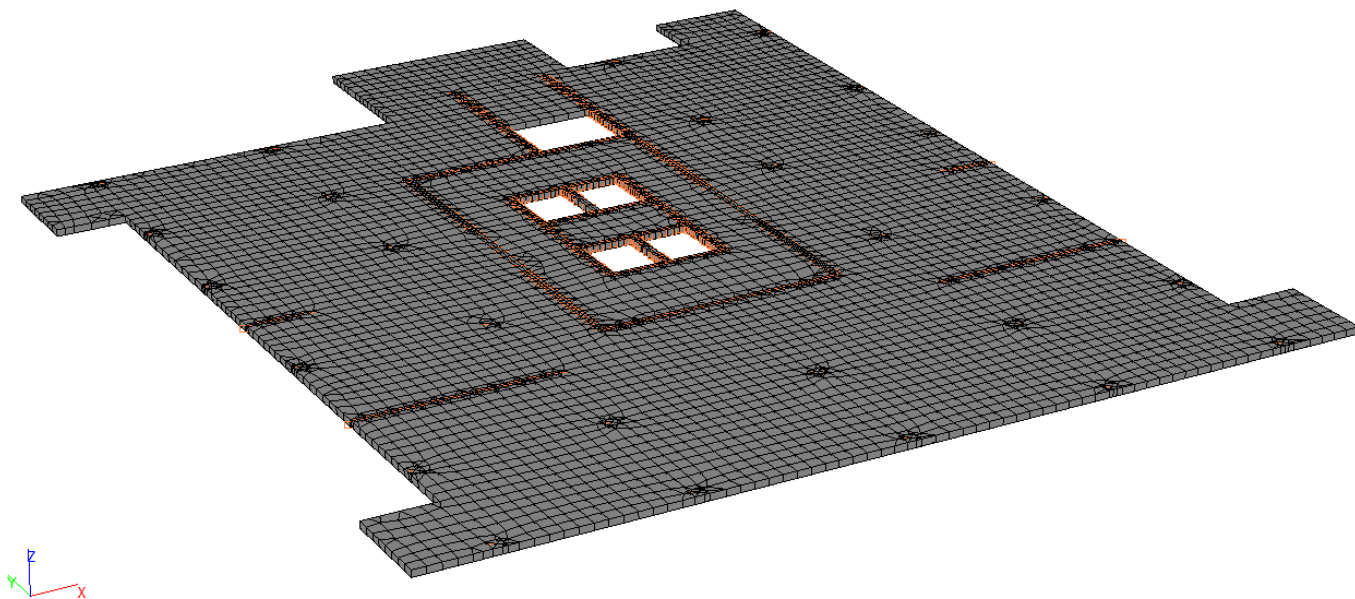


Рисунок 2.1 - Расчетная схема плиты перекрытия

Прикладываем все посчитанные нагрузки (Таблица 2.1), как равномерно распределенные по площади плиты. Составляем РСУ:

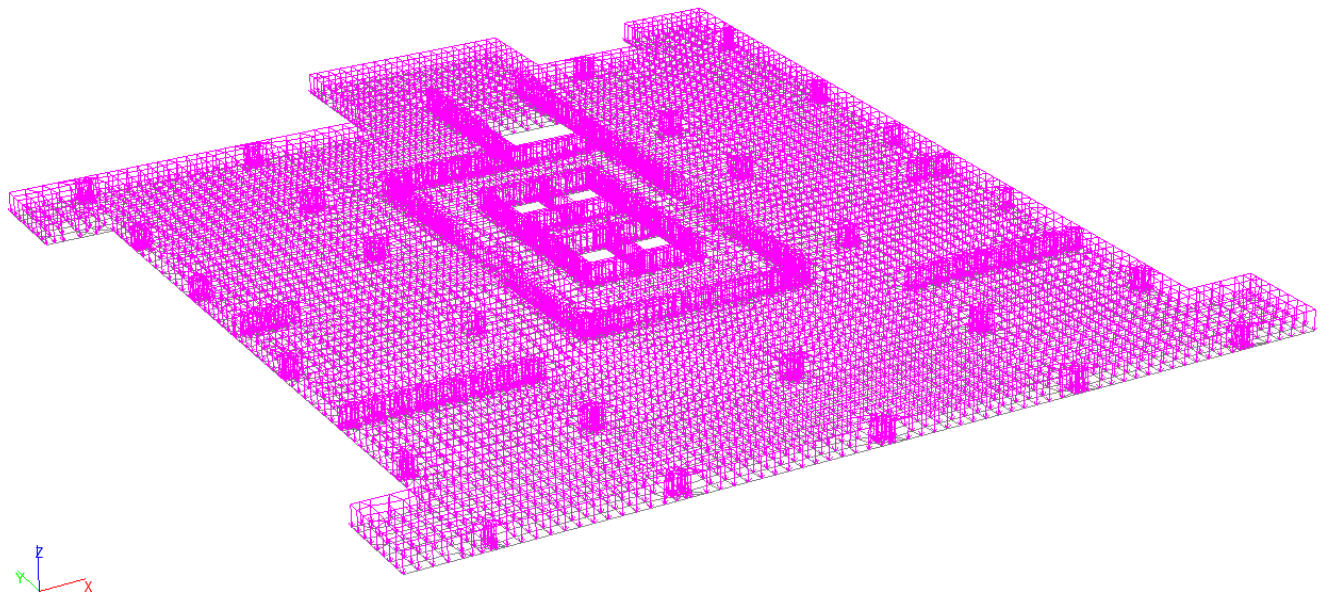


Рисунок 2.2 - Схема приложения нагрузок

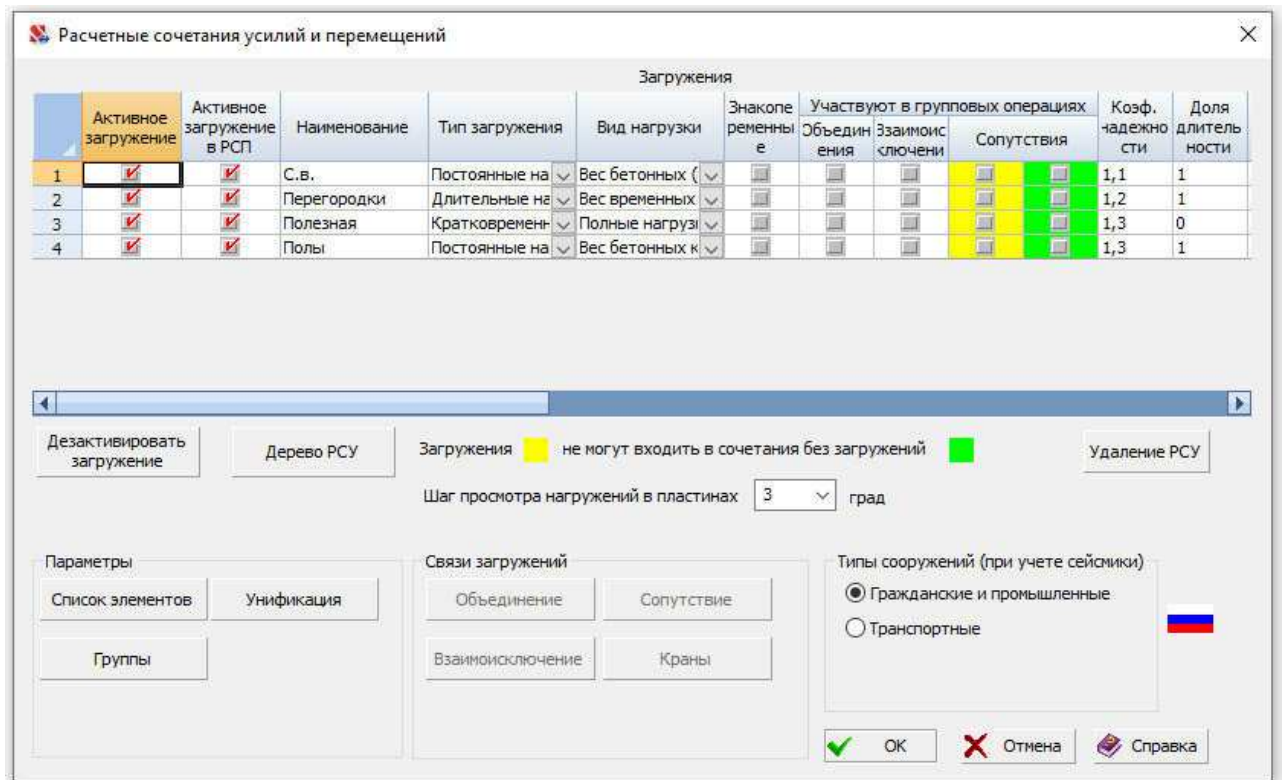


Рисунок 2.3 - Расчетные сочетания усилий

Производим расчет и получаем следующие усилия, а также максимальные перемещения в плите перекрытия:

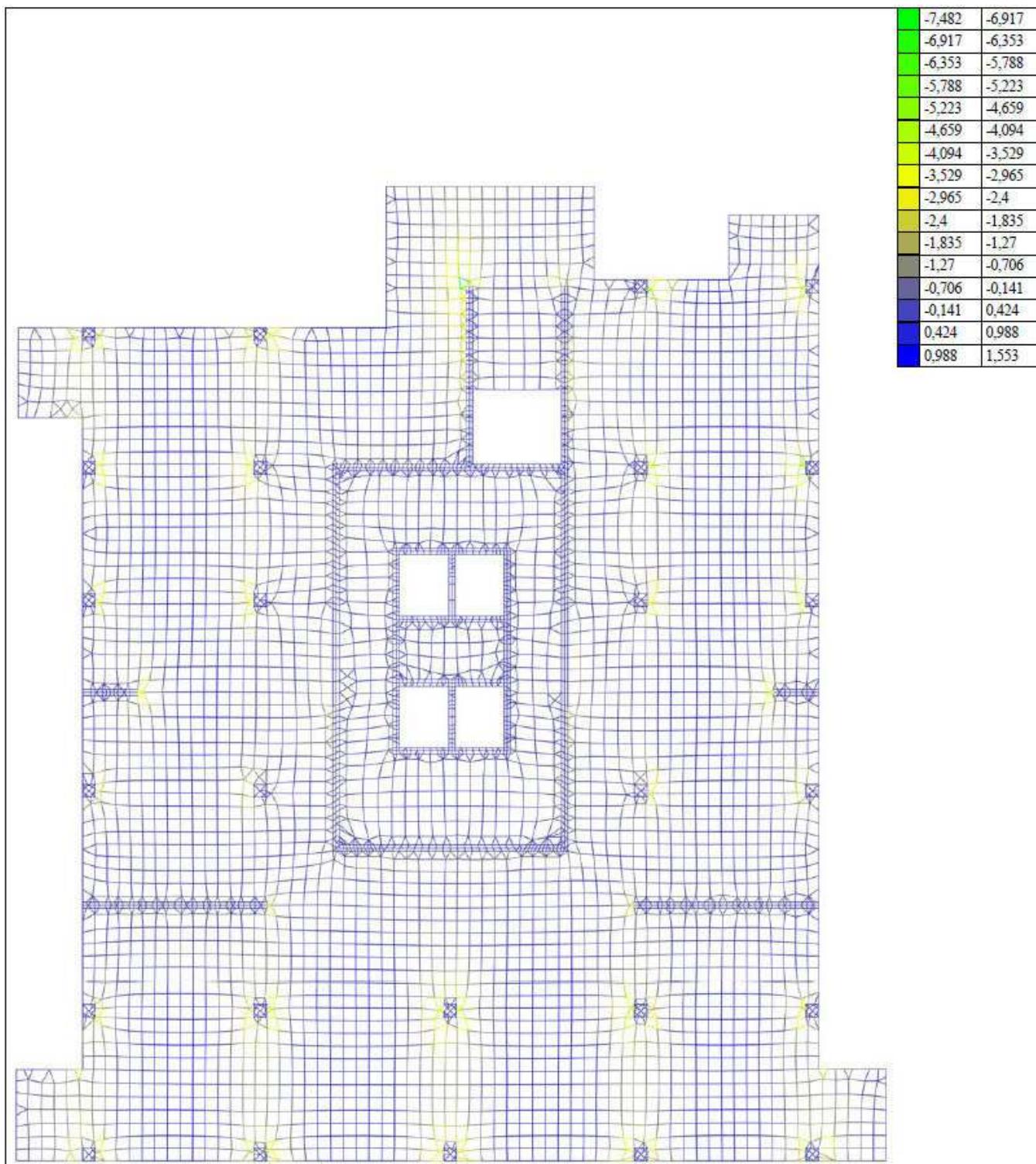


Рисунок 2.4 – Усилия M_x в элементах плиты перекрытия, $T^*м/м$.

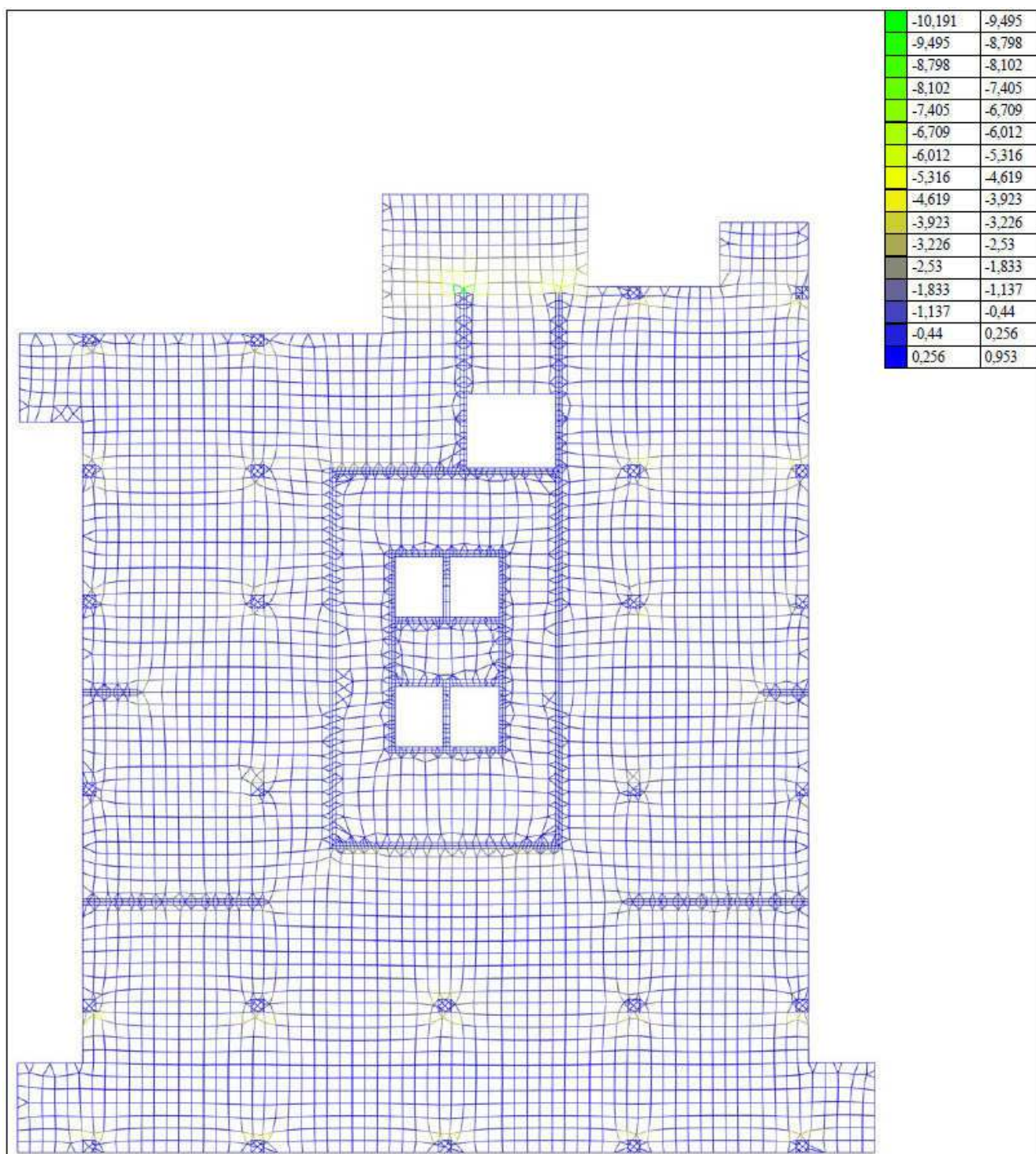


Рисунок 2.5 – Усилия M_u в элементах плиты перекрытия, T^*m/m .

Согласно табл. Д.1 (СП 20.13330.2016, прил.Д), максимально допустимый вертикальный прогиб для плит перекрытия пролетом 6 м., найденный линейной интерполяцией, равен $f_u=1/200$. Тогда максимально допустимый прогиб для пролета с наибольшими перемещениями(6м) составляет $f_u=1/200=6000/200=30\text{мм.}$, что гораздо больше фактического максимального прогиба, равного 9,277 мм (Рисунок 2.6). $9,277 < [30]$, условие выполняется.

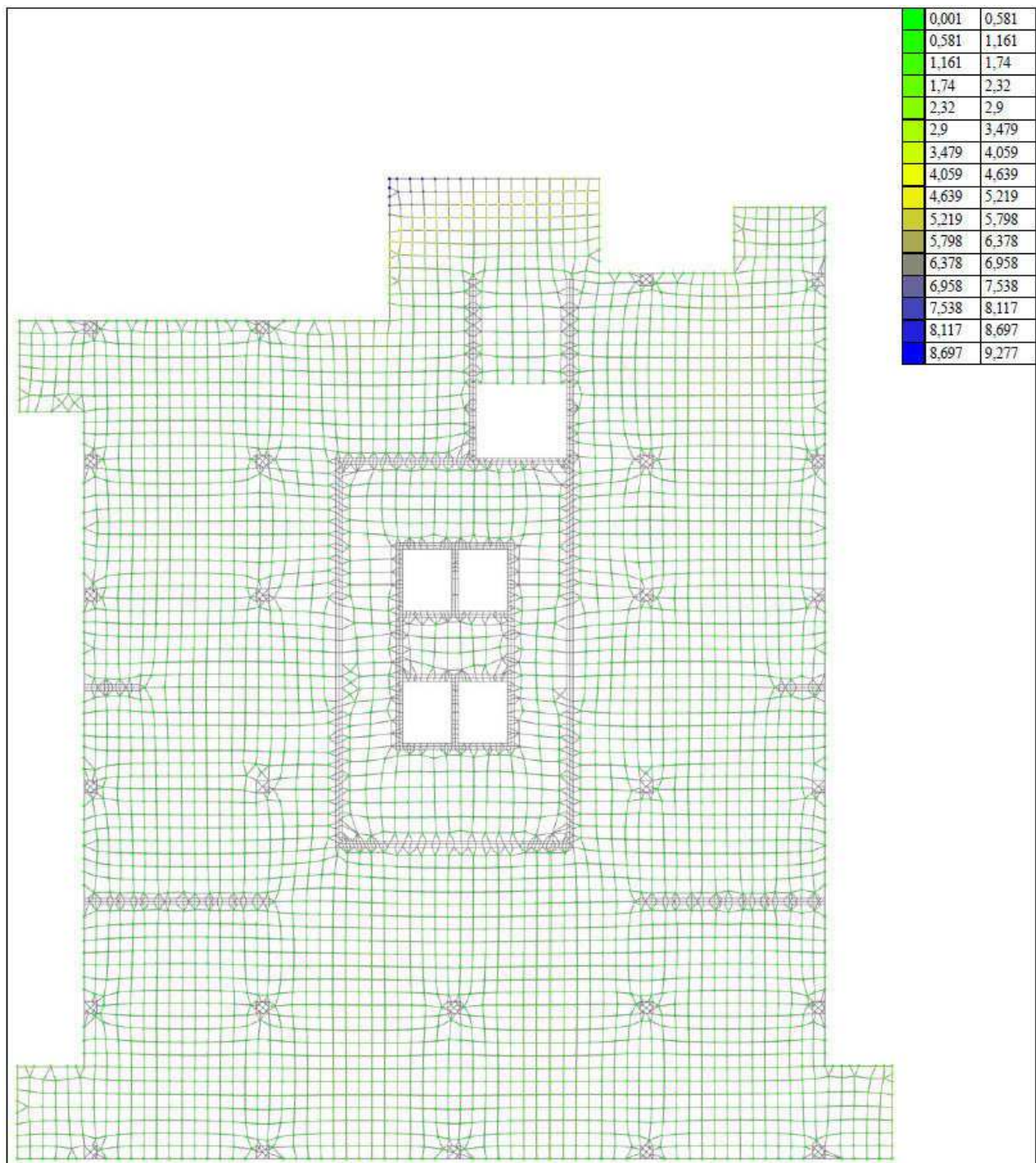


Рисунок 2.6 - Перемещения по оси Z, мм

- Для подбора армирования принимаем следующие исходные данные:
- Рабочая арматура класса А400, ГОСТ 34028-2016;
 - Поперечная и конструктивная арматура – А240, ГОСТ 34028-2016;
 - Бетон класса В20

- Защитный слой до арматуры – 30мм.

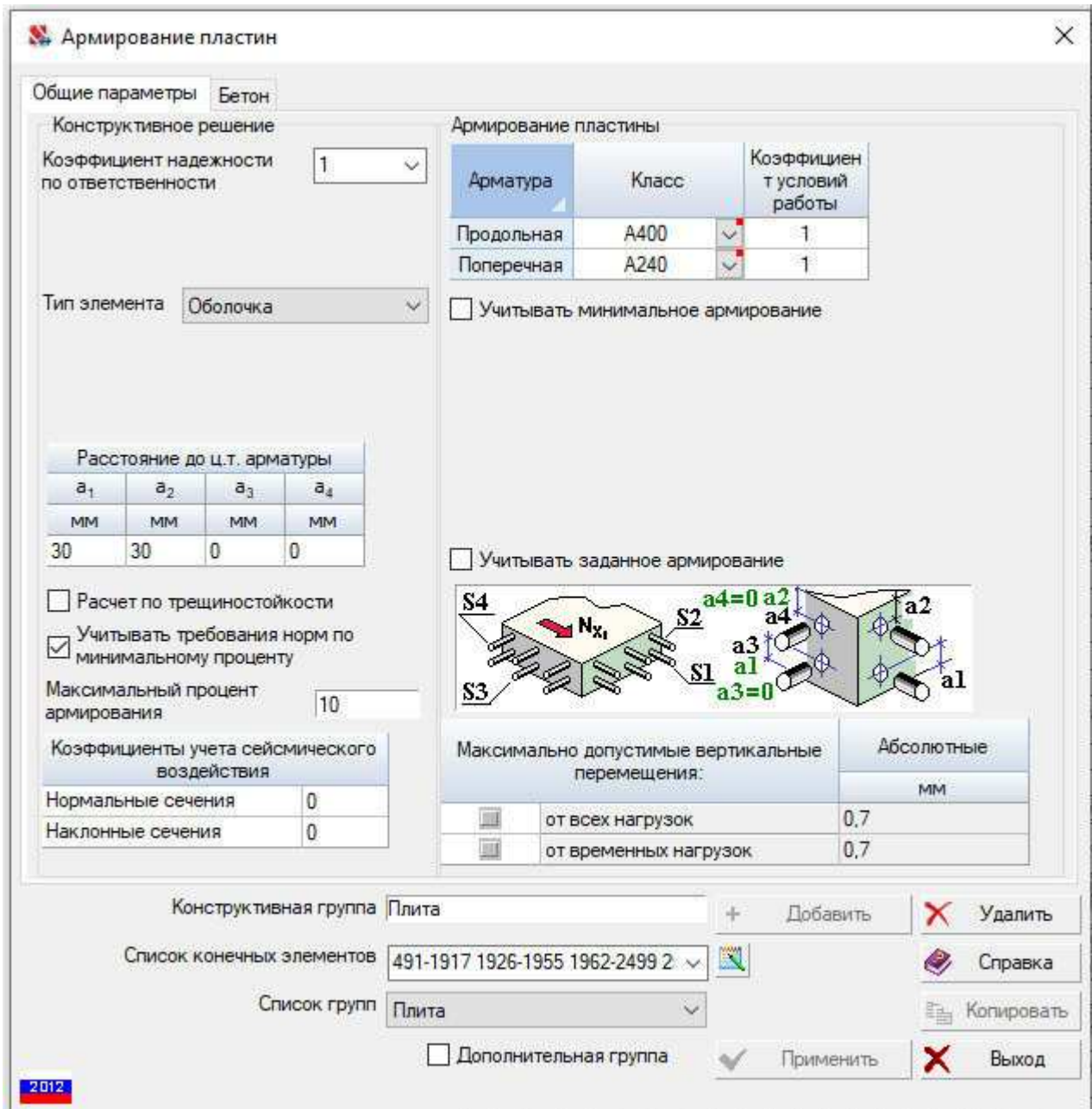


Рисунок 2.7 – Исходные данные для подбора армирования

В итоге получаем следующее расчетное армирование плиты:



d8/200	2,127
d8/200	2,436
d9/200	2,746
d9/200	3,056
d10/200	3,365
d10/200	3,675
d12/200	3,984
d12/200	4,294
d12/200	4,604
d12/200	4,913
d12/200	5,223
d12/200	5,532
d14/200	5,842
d14/200	6,152
d14/200	6,461
d14/200	6,771

Группа: Плита

Нормы : СП 63.13330.2012

Тип: Оболочка

Класс бетона: В20



Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм

Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм

Продольная арматура: А400

Поперечная арматура: А240

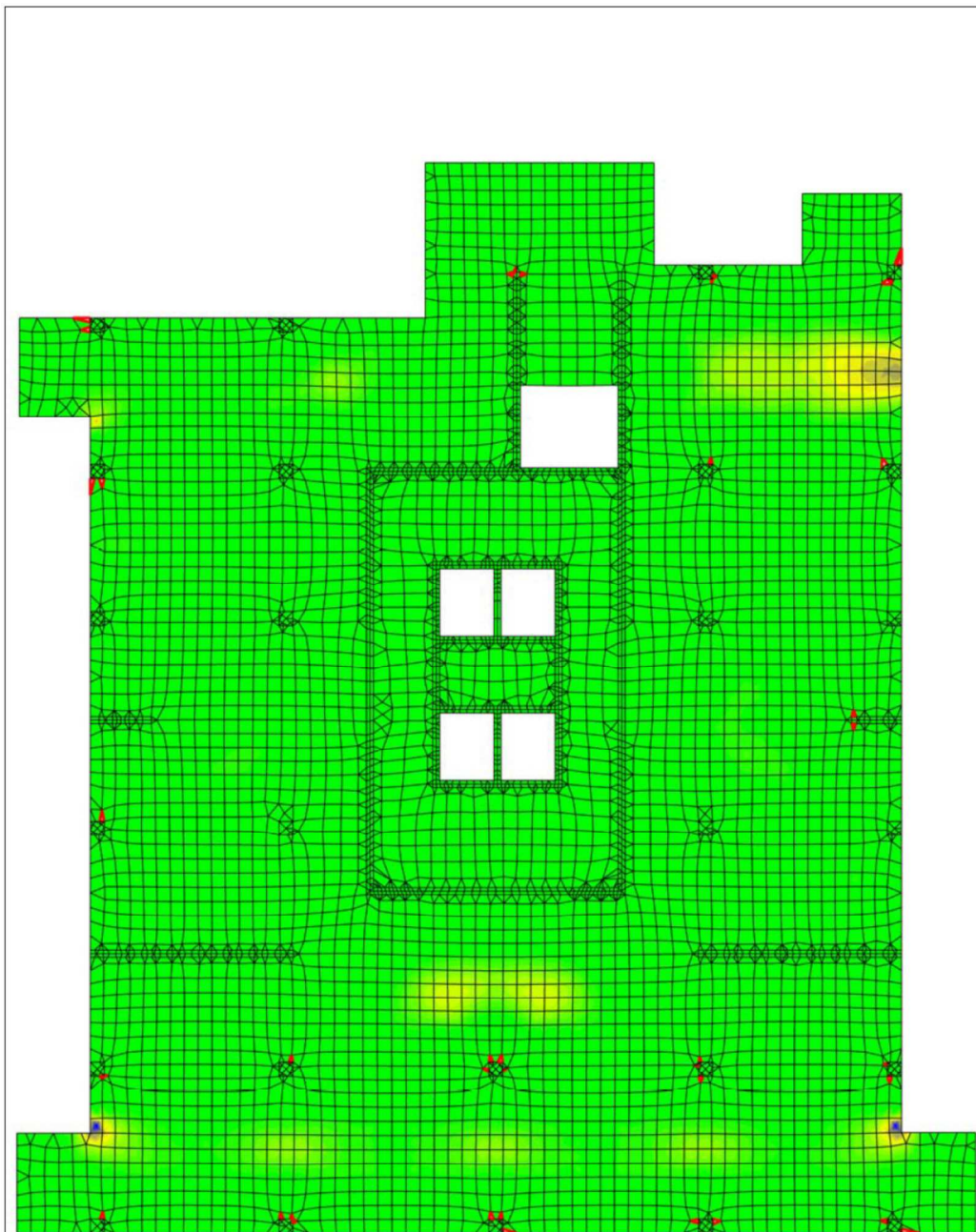


SCAD версия : 21.1.1.1

Результаты расчета Подбор арматуры

Интенсивность S_1 (нижня по X) ($\text{см}^2/\text{м}$)






d8/200	2,013
d8/200	2,209
d8/200	2,405
d9/200	2,601
d9/200	2,797
d9/200	2,993
d9/200	3,189
d10/200	3,385
d10/200	3,581
d10/200	3,777
d12/200	3,973
d12/200	4,169
d12/200	4,365
d12/200	4,561
d12/200	4,757
d12/200	4,952

Группа: Плита
 Нормы : СП 63.13330.2012
 Тип: Оболочка
 Класс бетона: B20



Ц.т. арматуры: $a_1 = 30 \text{ мм}$, $a_2 = 30 \text{ мм}$
 Ц.т. арматуры: $a_3 = 0 \text{ мм}$, $a_4 = 0 \text{ мм}$

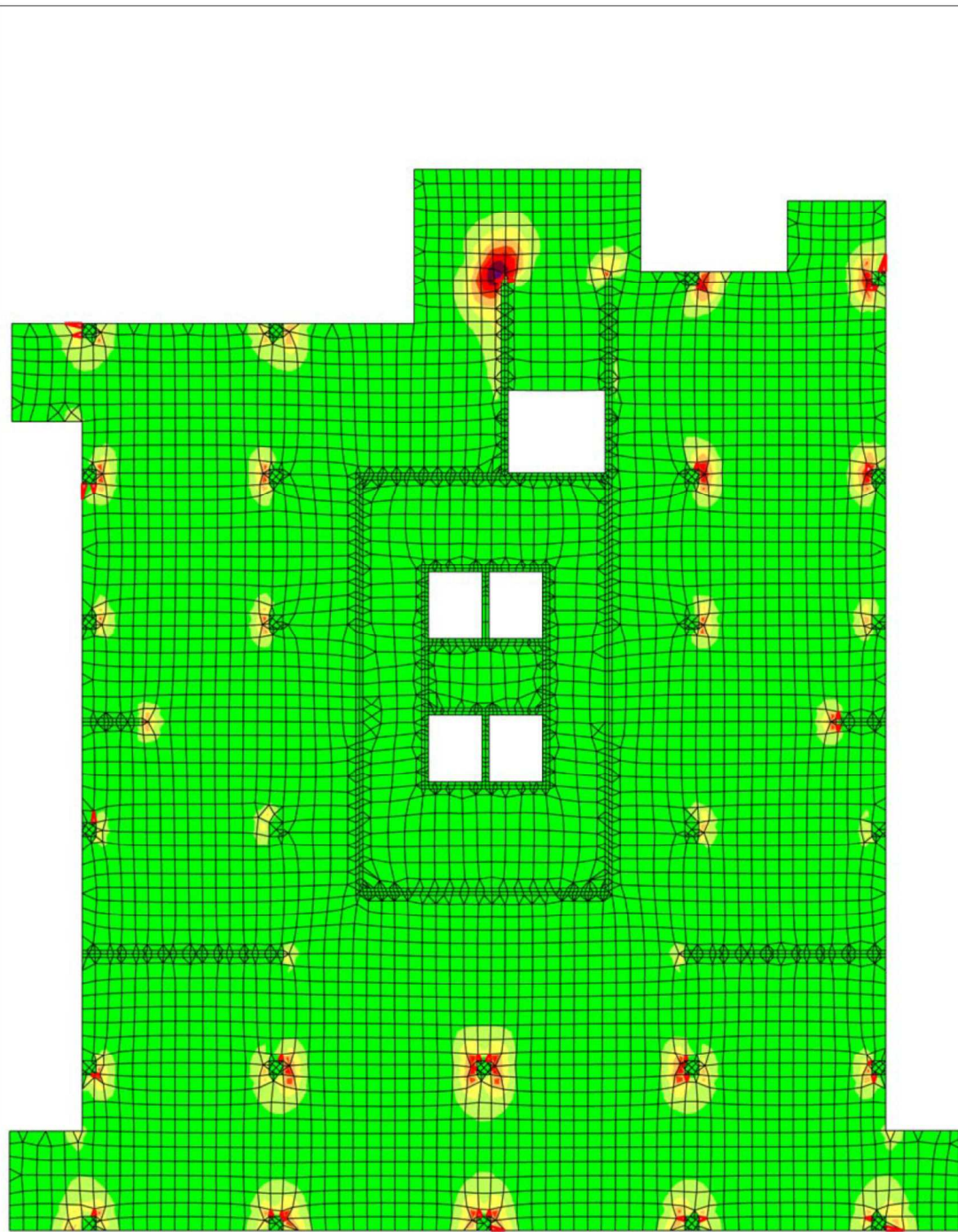
Продольная арматура: A400
 Поперечная арматура: A240


 SCAD версия : 21.1.1.1

Результаты расчета Подбор арматуры

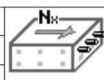
Интенсивность S_3 (нижняя по Y) ($\text{см}^2/\text{м}$)





d10/200	3,637
d12/200	5,457
d14/200	7,278
d16/200	9,098
d18/200	10,918
d20/200	12,738
d20/200	14,558
d22/200	16,379
d22/200	18,199
d25/200	20,019
d25/200	21,839
d25/200	23,659
d28/200	25,479
d28/200	27,3
d28/200	29,12
d32/200	30,94

Группа: Плита
 Нормы : СП 63.13330.2012
 Тип: Оболочка
 Класс бетона: B20



Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм
 Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм

Продольная арматура: A400
 Поперечная арматура: A240

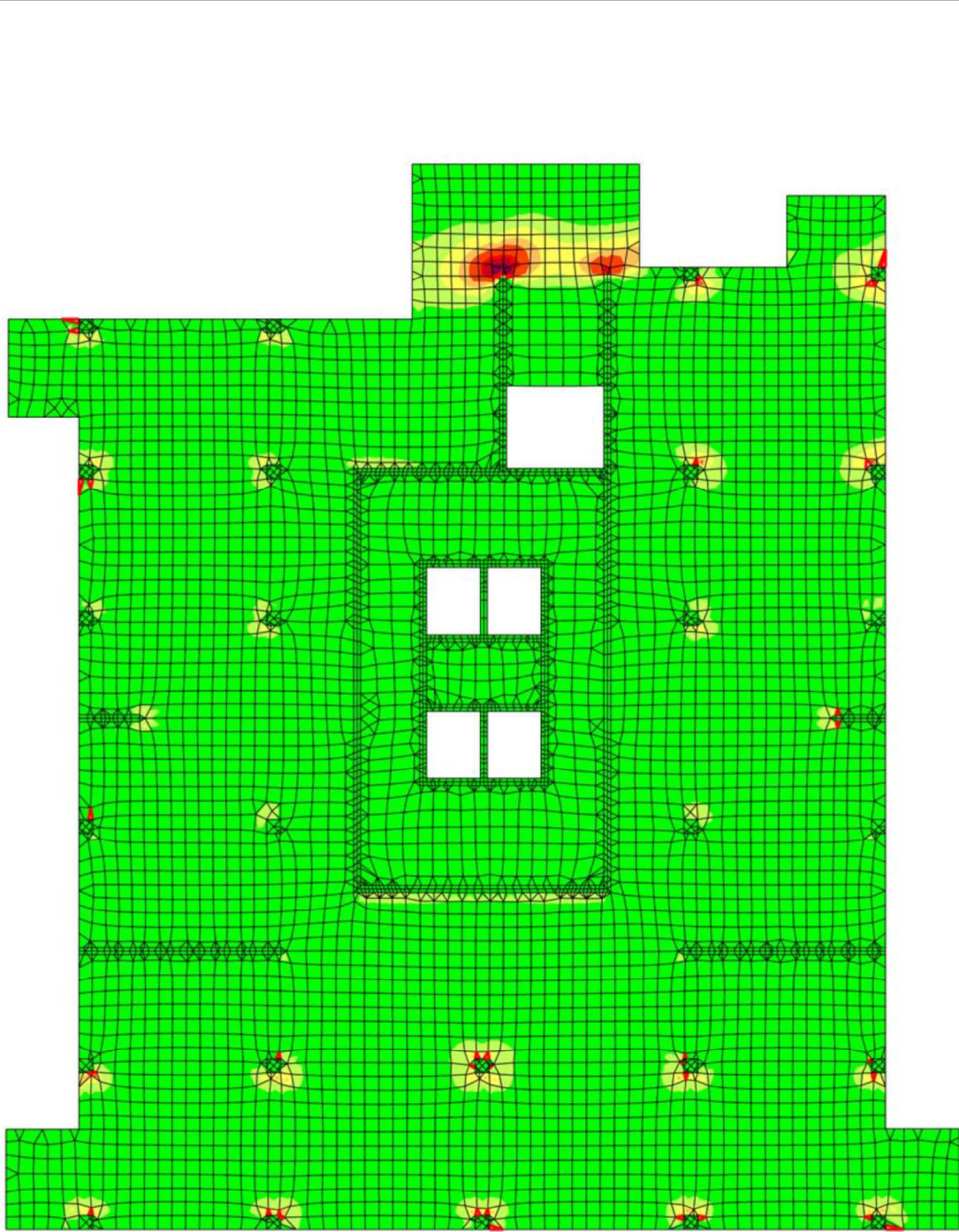


SCAD версия : 21.1.1.1

Результаты расчета Подбор арматуры

Интенсивность S_2 (верхняя по X) ($\text{см}^2/\text{м}$)





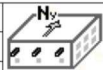
d12/200	4,125
d14/200	6,434
d16/200	8,742
d18/200	11,05
d20/200	13,358
d20/200	15,667
d22/200	17,975
d25/200	20,283
d25/200	22,591
d28/200	24,9
d28/200	27,208
d28/200	29,516
d32/200	31,824
d32/200	34,133
d32/200	36,441
d32/200	38,749

Группа: Плита

Нормы : СП 63.13330.2012

Тип: Оболочка

Класс бетона: B20



Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм

Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм

Продольная арматура: A400

Поперечная арматура: A240



SCAD версия : 21.1.1.1

Результаты расчета Подбор арматуры

Интенсивность S_4 (верхняя по Y) (см²/м)



3 Проектирование фундаментов

При проектировании на свайных фундаментах расчетное сопротивление под нижним концом сваи и на боковой поверхности определяется в соответствии с указаниями п.7.2 СП 24.13330-2011.

В проекте должны быть предусмотрены соответствующие мероприятия, не допускающие или исключающие снижение несущей способности грунтов основания, а при необходимости мероприятия, направленные на преобразование строительных свойств грунтов

3.1 Характеристики грунтовых условий

Несущая способность и заглубление фундаментов определены в соответствии с указаниями СП 24.13330-2011 «Свайные фундаменты» и данными технического отчета по инженерным изысканиям.

Характеристика основных элементов климата приводится для г. Красноярска и его окрестностей. Исходными данными служат материалы для большого ряда наблюдений Красноярской гидрометеорологической обсерватории и СП 131.13330.2012. Климат резко континентальный, с большой годовой (34,7 оС) и суточной (8,4о-12 оС) амплитудой колебаний температуры воздуха, с санитарно-гигиенической стороны характеризуется как суровый, строительно-климатическая зона – 1, подрайон – 1В.

Нагрузки принятые в соответствии с СП 20.13330.2011 «Нагрузки и воздействия»:

- расчётное значение веса снегового покрова - 180 кгс/м²;
- нормативное значение ветрового давления - 38 кгс/м².

Следует отметить, что в период последующей эксплуатации сооружения не исключено образование водоносного горизонта природно-техногенного генезиса спорадического (локального) распространения. Образование водоносного горизонта возможно за счёт постепенного накопления влаги при инфильтрации атмосферных осадков в случае нарушения условий поверхностного стока, а также за счёт инфильтрации техногенных вод, в случае их утечек из водонесущих коммуникаций.

На основании проведенных буровых работ и лабораторных исследований грунтов, в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012 были выделены следующие инженерно-геологические элементы.

ИГЭ-1 Насыпной грунт в виде смеси из песка, гравия и гальки вскрыт с поверхности, мощностью 2,6 м.


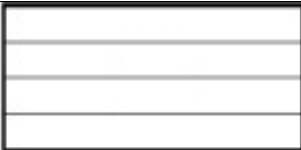
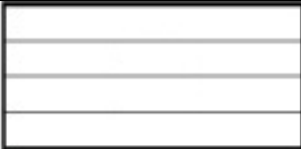
ИГЭ-2 Супесь пластичная, светло-коричневая, просадочная, с линзами песка, залегает в верхней части разреза в интервале глубин от 2,60 м до 3,9 м, мощностью 2,6 м. По результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 22,53 %, коэффициент водонасыщения (Sr) = 0,63, плотность грунта 1,68 г/см³.

ИГЭ-3 Суглинок твердый, темно-коричневый и буровато-коричневый, просадочный, с прослоями суглинка мягкопластичного, с линзами песка, пройден в верхней части разреза в интервале глубин от 3,9 м до 7,9 м, мощностью 4,0 м. По результатам лабораторных исследований естественная влажность составляет 21,36 %, коэффициент водонасыщения (Sr) = 0,58, плотность грунта 1,64 г/см³.

ИГЭ-4 Суглинок твердый, бурый, непросадочный, с включением дресвы и щебня, с прослоями песка, с прослоями песка крупного в интервале глубин от 7,9 м до 29,7 м, мощностью 21,8 м. Грунт на полную мощность не пройден.

Нижние концы свай должны быть заглублены в несущие грунты согласно, требований п.п. 8.14, 9.13 СП 24.13330.2011, СП 50-102-2003.

Таблица 3.1 – Инженерно-геологический разрез

ИГЭ	Толщина слоя, м	Условное обозначение	Описание
ИГЭ-1	2,60		Насыпной грунт в виде смеси из песка, гравия и гальки вскрыт с поверхности
ИГЭ-2	2,60		Супесь пластичная, светло-коричневая, просадочная, с линзами песка, залегает в верхней части разреза
ИГЭ-3	4,00		Суглинок твердый, темно-коричневый и буровато-коричневый, просадочный, с прослоями суглинка мягкопластичного, с линзами песка, пройден в верхней части разреза

ИГЭ	Толщина слоя, м	Условное обозначение	Описание
ИГЭ-4	21,80		Суглинок твердый, бурый, непросадочный, с включением дресвы и щебня, с прослоями песка, с прослоями песка крупного

Здание возводится на свайном основании.

Рассмотрены два варианта заглубления свай:

- 1 Забивные сваи длиной 12 м.;
- 2 Бурунабивные сваи длиной 9,0 м

3.2 Сбор нагрузок

Расчет ведем для колонны К1.

Грузовая площадь:

$$5,5 \cdot 5,7 = 31,35 \text{ м}^2$$

Наименование и вид нагрузки	Нормативная, кН	γ_f	Расчетная, кН
Перекрытие:			
Постоянные:			
- Собственный вес плиты	127,59	1,1	140,35
- Стяжка пола (ЦПР М150)	15,06	1,1	16,57
Длительные:			
- Кирпичные перегородки 120 мм	13,21	1,1	14,53
Кратковременные:			
- Полезная нагрузка	19,82	1,3	25,77
Итого	649,49		714,44
Покрытие:			
Постоянные:			
- Собственный вес плиты	127,59	1,1	140,35
- Стяжка из керамзитобетона $\rho=800$ кг/м ³	17,37	1,3	19,11
- Кровельный пирог	6,79	1,3	8,83
Кратковременная:			
- Полезная нагрузка	4,5	1,3	5,85
Итого:	156,25		174,14
Тех. Подвал (два этажа):			

Наименование и вид нагрузки	Нормативная, кН	γ_f	Расчетная, кН
Постоянные: - Собственный вес плиты	127,59	1,1	140,35
Длительные: - Кирпичные перегородки 120 мм	30,93	1,1	34,02
Кратковременная: - Полезная нагрузка	35,59	1,3	46,27
Итого (на 1 перекрытие)	194,11		220,64
Итого	388,22		441,28
Несущие конструкции:			
Колонна монолитная прямоугольного сечения 400x400 мм, $\rho = 25 \text{ кН/м}^3$, $h = 82,35 \text{ м}$	329,4	1,1	362,34
Итого:	329,4		362,34
Итого общая нагрузка на фундамент:	1523,36		1692,2

Нагрузка на фундамент под колонну:
 $N = 1692,2 \text{ кН}$.

3.3 Проектирование забивных свай

3.3.1 Выбор свай

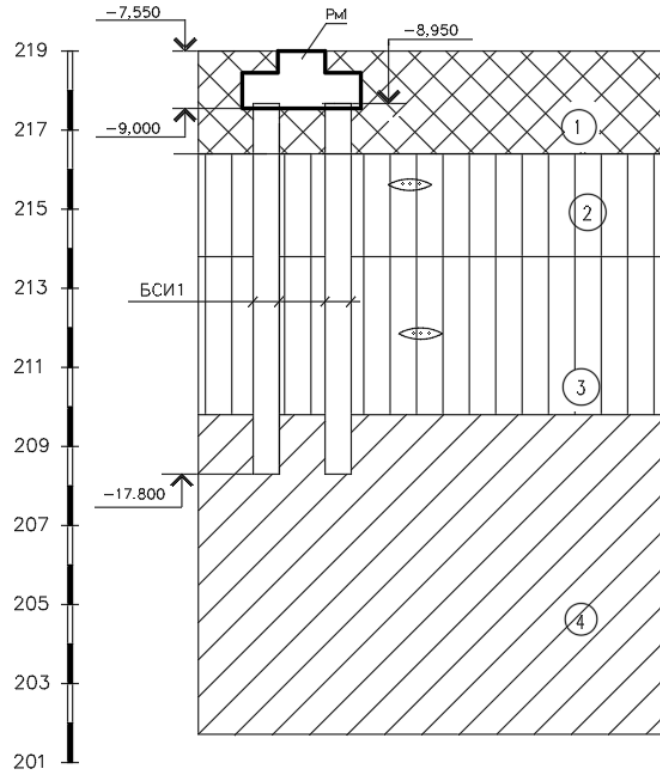


Рисунок 3.1- Выбор свай

Ростверк:

До бетонирования ростверка выполняется бетонная подготовка из бетона класса В7,5 толщиной 100мм.

- отметка ростверка под колонну -7,550 м;
- высота ростверка 1,450 м;
- глубина заложения -9,000 м.

Свая:

- отметка головы -8,800 м;
- отметка головы после срубки -8,950 м;
- отметка нижнего конца -20,950 м;
- длина свай $L=12,300-0,3=12,00$ м.

Составная свая стойка С120.30-Св.

Таблица 3.4 - Определение сопротивления по боковой поверхности

№ слоя	Толщина, м	Расстояние от поверхности до середины слоя	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кН/м
1	2,6	1,3	37,1	48,23
2	2,6	3,9	21,8	85,02
3	4,0	7,2	43,2	311,04
4	21,8	20,1	79,14	1590,71
Итого:				2008,01

3.3.2 Несущая способность сваи по грунту

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{Cf} \cdot f_i \cdot h_i), \text{ кН} \quad (3.1)$$

где γ_c - коэффициент условий работы сваи в грунте;

γ_{CR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;
 γ_{Cf} - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи ;
 R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа;

A - площадь поперечного сечения сваи, м^2 ;
 u - периметр поперечного сечения сваи, м

Принимаем:

$\gamma_{CR} = 1,0$; $\gamma_{Cf} = 1$; $R = 10980$ кПа; $A = 0,3 \cdot 0,3 = 0,09$ м^2 ;
 $u = 4 \cdot 0,3 = 1,2$ м.

Расчетное сопротивление по боковой поверхности в просадочной толще принимаем

$$F_d = 1(1 \cdot 10980 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 2008,01) = 3397,81 \text{ кН.}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{CB} \leq F_d / \gamma_k,$$

где N_{CB} – расчетная нагрузка на сваю от здания;

F_d – несущая способность свай;

γ_k – коэффициент надежности, зависит от способа определения несущей способности сваи, принимается равным 1,4.

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит:

$N_{св} = 3397,81 / 1,4 = 2427,03 > 600 \text{ кН}$. Следовательно принимаем $N_{св} = 600 \text{ кН}$

Количество свай определяем по формуле:

$$n = N_i / (F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{ср} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{св}) \quad (3.2)$$

где N_i – нагрузка на фундамент;

γ_k – коэффициент надежности, при определении несущей способности расчетом принимается равным 1,4;

F_d – максимально допустимая нагрузка на сваю;

$\gamma_{ср}$ – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

d_p – глубина заложения ростверка;

$g_{св}$ – масса свай.

$$n = 1692,2 / (600 - 0,9 \cdot 9,0 \cdot 2,0 - 1,1 \cdot 10 \cdot 2,72) = 4,58 = 5 \text{ шт.}$$

3.3.3 Расчет ростверка на продавливание колонной

Проверка на продавливание производится из условия:

$$F \leq \frac{2R_{bt}}{\alpha} \left[\frac{h_{op}}{c_1} (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} (l_c + c_1) \right], \quad (3.3)$$

где F – расчетная продавливающая сила, кН.

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, для бетона класса В25 принимается равным 1050 кПа;

c_1, c_2 – расстояние от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м.

Выполним проверку:

$$F \leq \frac{2 \cdot 1050}{0,85} \left[\frac{0,85}{0,75} (0,4 + 0,36) + \frac{0,9}{0,36} (0,4 + 0,75) \right] = 9190,55 \text{ кН},$$

$1692,2 \text{ кН} \leq 9190,55 \text{ кН} \Rightarrow$ условие выполняется.

3.3.4 Анализ грунтовых условий

Проверка производится по формуле:

$$N_{cb} < R_{bt} \cdot h_{o1} [\beta_1 (b_{o2} + 0,5c_{o2}) + \beta_1 (b_{o1} + 0,5c_{o1})], \quad (3.4)$$

где N_{cb} – наибольшее усилие в угловой свае, принимаем равным 1340 кН;

R_{bt} – расчетное сопротивление бетона растяжению, для бетона класса В25 принимается равным 1050 кПа;

h_{o1} – рабочая высота ступени ростверка;

b_{o1}, b_{o2} – расстояния от внутренних граней свай до наружных граней ростверка, м;

c_{o1}, c_{o2} – Расстояние от внутренней грани свай до колонны, м.

Выполним проверку:

$$N_{cb} < 1050 \cdot 0,85 [1,0(0,645 + 0,5 \cdot 0,605) + 1,0(1,425 + 0,5 \cdot 0,615)] = 2394,13 \text{ кН},$$

$600 \text{ кН} \leq 2394,13 \text{ кН} \Rightarrow$ условие выполняется.

3.3.5 Выбор сваебойного оборудования

Определенная несущая способность сваи должна быть подтверждена при забивке достижением сваей расчетного отказа S_a , который устанавливается по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \eta A}{F_d (F_d + \eta A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3}, \quad (3.5)$$

где E_d – расчетная энергия удара для выбранного молота;

m_1 – полная масса молота, т;

m_2 – масса сваи, т;

m_3 – масса наголовника = 0,2 т;

A – площадь поперечного сечения сваи, m^2 ($A=0,09 m^2$);

η – коэффициент (для железобетонных свай - $1500 kH/m^2$);

F_d – несущая способность сваи, кН.

Значение расчетного отказа должно быть больше 0,002м, желательно в интервале 0,005-0,01м; при значении меньше 0,002м применяют молот с большей массой ударной части.

Для забивки используем С-1048 дизель-молот

Определим расчетный отказ:

$$S_a = \frac{69,3 \cdot 1500 \cdot 0,09}{600(600 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{18 + 0,2(2,72 + 0,2)}{18 + 2,72 + 0,2} = 0,0022 \text{ м} > 0,002 \text{ м}$$

Расчетный отказ находится в оптимальных пределах.

3.4 Проектирование буронабивных свай

Проектируем сваи $\varnothing 800$ мм.

- отметка ростверка под колонну -7,550 м;
- высота ростверка 1,450 м;
- глубина заложения ростверка -9,000 м.
- отметка голов сваи -8,800 м;
- отметка низа сваи составит - 17,800 м;
- длина сваи - 9 м.

3.4.1 Определение несущей способности сваи

$$F_d = \gamma_C \cdot (\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + u \sum \gamma_{Cf} \cdot f_i \cdot h_i), \text{ кН} \quad (3.6)$$

где γ_C - коэффициент условий работы сваи в грунте;
 γ_{CR} - коэффициент условий работы грунта под нижним концом сваи;
 γ_{Cf} - коэффициент условий работы грунта по боковой поверхности сваи ;
 R - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи;
 A - площадь поперечного сечения сваи ;
 u - периметр поперечного сечения сваи
 Принимаем:
 $\gamma_{CR} = 1$; $\gamma_{Cf} = 0,7$; $R = 4310$ кПа; $A = 0,50$ м²; $u = 2,5$ м.

Расчетное сопротивление по боковой поверхности в просадочной толще принимаем

$$F_d = 1(1 \cdot 4310 \cdot 0,5 + 2,5 \cdot 0,7 \cdot 2008,01) = 2669,02 \text{ кН}$$

Расчетная нагрузка, допускаемая на сваю, определяется по формуле

$$N_{CB} \leq F_d / \gamma_k, \quad (3.7)$$

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

Допускаемая нагрузка на сваю согласно расчету составит:

$$N_{CB} = 2669,02 / 1,4 = 1906,44 > 600 \text{ кН}. \text{ Следовательно принимаем } N_{CB} = 600 \text{ кН}$$

Количество свай определяем по формуле:

$$n = N_f / (F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} - 1,1 \cdot 10 \cdot g_{CB}) \quad (3.8)$$

где N_f – нагрузка на фундамент;
 γ_k – коэффициент надежности, при определении несущей способности расчетом принимается равным 1,4;
 F_d – максимально допустимая нагрузка на сваю;
 γ_{cp} – усредненный удельный вес ростверка и грунта на его обрезах;

d_p – глубина заложения ростверка;
 $g_{св}$ – масса свай.

$$n = 1692,2 / (600 - 0,9 \cdot 9,0 \cdot 20 - 1,1 \cdot 10 \cdot 1,29) = 3,43 = 4 \text{ шт.}$$

3.5 Техничко-экономическое сравнение фундаментов

Таблица 3.5 - Стоимость и трудоемкость работ по возведению свайного фундамента (буронабивная свая)

№ расценки	Наименование работ	Ед. Изм.	Объем	Стоимость, о.е.		Трудоемкость, чел.-час	
				На ед.	На объем	На ед.	На объем
1-168	Разработка грунта экскаватором 2гр	1000 м ³	7,9	194,36	1534,97	96,4	761,56
5-92а	Устройство буронабивных свай	м ³	1783,8	86,0	153406,8	11,2	19972,96
	Арматура свай	т	58,8	240	14112,0	-	-
	Трубка полиэтиленовая	км	2,14	480	1027,2	-	-
	Нагнетение в скважину цементного раствора	м ³	1783,0	29,37	52366,71	4,5	8032,5
6-1	Устройство подготовки из бетона В7,5	м ³	38,8	29,37	1139,56	1,37	53,16
6-22	Устройство монолитного ростверка	м ³	150,3	38,01	5712,9	-	-
	Стоимость арматуры	т	5,4	240	1296,0	-	-
1-257	Обратная засыпка бульдозером грунта 2гр	1000 м ³	7,3	14,9	108,77	12,06	88,04
	Итого:				230704,9		28908,2

Таблица 3.6 - Стоимость и трудоемкость работ по воздействию свайного фундамента (забивная свая)

№ расценки	Наименование работ	Ед. Изм.	Объем	Стоимость, о.е.		Трудоемкость, чел.-час	
				На ед.	На объем	На ед.	На объем
1-168	Разработка грунта экскаватором 2гр.	1000 м ³	7,9	194,36	1534,97	96,4	761,56
	Стоимость свай	Пог.м	10532	7,48	73779,36	-	-
5-6	Забивка свай в грунт 2 гр	м ³	1767,88	24,8	43843,42	4,03	3094,56
6-1	Устройство подготовки из бетона В7,5	м ³	38,8	29,37	1139,56	1,37	53,16
6-22	Устройство монолитного ростверка	м ³	150,3	38,01	5712,9	-	-
	Стоимость арматуры	т	5,4	240	1296,0	-	-
1-257	Обратная засыпка бульдозером грунта 2гр	1000 м ³	7,3	14,9	108,77	12,06	88,04
	Итого:				127414,98		1297,32

Вывод:

Из расчета видно, что буронабивных свай в свайном кусту требуется иеньше чем забивных.

При сравнении технико-экономических показателей на устройство фундаментов из забивных и буронабивных свай видно, что фундамент из забивных свай по стоимости дешевле буронабивных свай.

Но согласно, инженерно-геологическим изысканиям целесообразно применить буронабивные сваи. Так же при устройстве фундаментов из буронабивных свай работы выполнять можно в любое время года и производить их без сотресения окружающего грунта.

Предполагаемый срок службы свайных фундаментов колеблется в пределах от 100 до 150 лет.

4 Технология строительного производства

4.1 Технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

4.1.1 Область применения

Технологическая карта разработана на устройство монолитного железобетонного перекрытия здания, предназначена для нового строительства объекта капитального строительства «Многоэтажный жилой дом по улице Шахтеров 66».

В технологической карте предусмотрено вести работы по установке опалубки, арматуры и бетонированию плиты перекрытия при положительных температурах.

Монолитная плита устраивается из бетона В20, толщина плиты 200 мм. Армирование плиты осуществляется арматурной сеткой класса А240 и А400. Подача и укладка бетонной смеси принята автобетононасосом. Погрузо-разгрузочные, арматурные и опалубочные работы выполняются башенным краном.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ в 2 смены последовательным методом.

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

Для начала работ по возведению монолитной железобетонной плиты перекрытия должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии с СП 48.13330.2011 «Организация строительства».

До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы: разбивка осей стены; нивелировка поверхности перекрытий; произведена разметка положения стен и колонн в соответствии с проектом; на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки; подготовлена монтажная оснастка и инструмент; основание очищено от грязи и мусора.

Опалубочные работы

Опалубка на строительную площадку должна поступать комплектно, пригодной к монтажу и эксплуатации, без доделок и исправлений.

Поступившие на строительную площадку элементы опалубки размещают в зоне действия башенного крана КБ-515-04. Все элементы опалубки должны храниться в положении соответствующем транспортному, рассортированные по маркам и типоразмерам. Хранить элементы опалубки необходимо под навесом в

условиях, исключая их порчу. Щиты укладывают в штабели высотой не более 1 - 1,2 м на деревянных прокладках. Остальные элементы в зависимости от габаритов и массы укладывают в ящики.

Монтаж и демонтаж опалубки ведут при помощи башенного крана КБ-515-04.

Крупнощитовая опалубка состоит из крупногабаритных щитов, конструктивно связанных поддерживающими элементами, элементов соединения и крепления. Щиты оборудуются подмостями для бетонирования, регулируемыми и установочными домкратами. Конструкция щитов опалубки предусматривает возможность их установки и соединения друг с другом в вертикальном и горизонтальном положении.

В ребрах каркаса щитов выполнены отверстия для навески кронштейнов, лестниц и для установки подкосов и кронштейнов.

Монтаж опалубки следует начинать с укладки по всему контуру бетонизируемой конструкции научных рек. Внутренняя грань рейки должна совпадать с наружной гранью бетонизируемой стены. После выверки маячных рек на них яркой краской наносят риски, обозначающие граничное положение опалубочных щитов, после чего краном монтируют щиты по длине стены.

Опалубка перекрытий состоит из рам с домкратами, продольных (высотой 160 мм) и поперечных (140 мм) балок и вилок для их установки.

За состоянием установленной опалубки должно вестись непрерывное наблюдение в процессе бетонирования. В случае непредвиденных деформаций отдельных элементов опалубки или недопустимого раскрытия щелей следует устанавливать дополнительные крепления и исправлять деформированные места.

Демонтаж опалубки разрешается проводить только после достижения бетоном требуемой согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» прочности и с разрешения производителя работ.

Отрыв опалубки от бетона должен производиться с помощью домкратов. Бетонная поверхность в процессе отрыва не должна повреждаться. Использование кранов для отрыва опалубочных щитов запрещено.

После снятия опалубки необходимо: провести визуальный осмотр элементов опалубки; очистить от налипшего бетона все элементы опалубки; произвести смазку поверхности палуб, проверить и нанести смазку на винтовые соединения;

провести сортировку элементов опалубки по маркам.

Арматурные работы

До монтажа арматуры необходимо:

- тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;
- составить акт приемки опалубки;
- подготовить к работе такелажную оснастку, инструменты и электросварочную аппаратуру;
- очистить арматуру от ржавчины;
- проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.

Плоские каркасы и сетки перевозят пакетами. Пространственные каркасы во избежание деформации при перевозке усиливают деревянными креплениями. Арматурные стержни транспортируют связанными в пачки, закладные детали - в ящиках. Арматурные каркасы и сетки крепятся к транспортным средствам с помощью поверхностных скруток или растяжками.

Поступившие на строительную площадку арматурные стержни укладывают на стеллажах в закрытых складах, рассортированными по маркам, диаметрам, длинам, а сетки хранят свернутыми в рулоны в вертикальном положении. Плоские сетки и каркасы должны лежать на подкладках и прокладках штабелями в зоне действия башенного крана. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м.

Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг подают к месту монтажа башенным краном в пачках и устанавливают вручную. Отдельные стержни подаются к месту монтажа пучками, сетки - при помощи траверсы по три штуки.

На опалубке до установки арматурных каркасов мелом размечают места их расположения. Для временного крепления арматурных каркасов к опалубке используются струбцины.

Временное крепление каркасов по вертикали, выравнивание искривленных выпусков арматуры и установление осевого смещения свариваемых стержней осуществляются струбцинами. После установки и выверки каркасов к ним по одному привязывают при помощи проволочных скруток горизонтальные стержни.

Для образования защитного слоя между арматурой и опалубкой устанавливают фиксаторы с шагом для стен 1 - 1,2 м, перекрытий - 0,8 - 1,0 м.

Стыкование каркасов по вертикали, а также пространственных каркасов по горизонтали предусматривается сваркой.

Приемка смонтированной арматуры осуществляется до укладки бетонной смеси и оформляется актом на скрытые работы. С этой целью проводят наружный осмотр и инструментальную проверку размеров конструкций по чертежам. Расположение каркасов, стержней, их диаметр, количество и расстояние между ними должны точно соответствовать проекту.

Сварные стыки, узлы и швы, выполненные при монтаже арматуры, контролируют наружным осмотром и выборочными испытаниями.

Бетонирование перекрытий

До начала укладки бетонной смеси должны быть выполнены следующие работы:

- проверена правильность установки арматуры и опалубки;
- устранены все дефекты опалубки;
- проверено наличие фиксаторов, обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя бетона;
- приняты по акту все конструкции и их элементы, доступ к которым с целью проверки правильности установки после бетонирования невозможен;
- очищены от мусора, грязи и ржавчины опалубка и арматура;
- проверена работа всех механизмов, исправность приспособлений, оснастки и инструментов.

Доставка на объект бетонной смеси предусматривается автобетоносмесителями.

Подача бетонной смеси к месту укладки осуществляется башенным краном КБ-515-04 в поворотных бункерах вместимостью 1,5 м³ смеси конструкции АОЗТ ЦНИИОМТП с боковой выгрузкой и секторным затвором;

В состав работ по бетонирования входят:

- прием и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси при бетонировании перекрытий;
- уход за бетоном.

Для загрузки бетонной смесью поворотные бункеры не требуют перегрузочных эстакад, а подаются к месту загрузки бетонной смесью башенным краном, который устанавливает бункеры в горизонтальном положении.

Автобетоносмеситель задним ходом подъезжает к бункеру и разгружается. Затем гесеничный кран поднимает бункер и в вертикальном положении подает его к месту выгрузки. В зоне действия крана обычно размещают несколько бункеров вплотную один к другому с расчетом, чтобы суммарная вместимость их равнялась вместимости автобетоносмесителя. В этом случае загружаются бетонной смесью все подготовленные бункеры и затем кран подает их к месту выгрузки.

Нормальная эксплуатация автобетононасоса обеспечивается в том случае, если по бетоноводу перекачивают бетонную смесь подвижностью 4 - 22 см, что способствует транспортированию бетона на предельные расстояния без расслоения и образования пробок.

Подбор и назначение состава бетонной смеси осуществляется строительной лабораторией. Проверку рабочего состава производят путем опытного перекачивания автобетононасосом бетонной смеси и испытания образцов, изготовленных из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси.

При выдерживании бетона в начальный период твердения необходимо поддерживать благоприятный температурно-влажностный режим и предохранять его от механических повреждений.

Бетонную смесь следует укладывать горизонтально слоями шириной 1.5 - 2м одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.

Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва устанавливается строительной лабораторией.

При бетонировании плоских плит рабочие швы по согласованию с проектной организацией устраивают в любом месте по оси стены. Поверхность рабочего шва должна быть перпендикулярна поверхности плиты, для чего в намеченных местах прерывания бетонирования ставятся рейки по толщине плиты.

Возобновление бетонирования в месте устройства рабочего шва допускается производить при достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа и удаления цементной пленки с поверхности шва механической щеткой с последующей поливкой водой.

Хождение людей по забетонированным конструкциям, а также установка на них опалубки разрешается не раньше того времени, когда бетон наберет прочность не менее 15 кгс/см². Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория.

При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона.

Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ.

Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.

Заключительные работы

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.

В случае прогрева бетона перекрытия до начала демонтажных работ в обязательном порядке производится отключение трансформатора, демонтаж питающих кабелей. Эти работы осуществляются силами электротехнического персонала, имеющего соответствующую квалификационную группу по электробезопасности. До демонтажа несущих элементов опалубки производится снятие полов и их очистки, после чего их сворачивают и складировуют на поддоны для дальнейшего транспортирования на новую захватку. На следующем этапе производят демонтаж отсекаелей с помощью молотка-гвоздодера. осуществляет демонтаж и складирование промежуточных стоек в контейнеры для дальнейшего перемещения.

4.1.3 Требования к качеству работ

Требования к качеству поставляемых материалов и изделий, операционный контроль качества и технологические процессы, подлежащие контролю, приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 –Контроль технологических процессов

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	Приемка арматуры	Соответствие арматурных стержней и сеток проекту (по паспорту)	Визуально	До начала установки сеток	Производитель работ	
		Диаметр и расстояние между рабочими стержнями	Штангенциркуль, линейка измерительная	До начала установки сеток	Мастер	
3	Монтаж арматуры	Отклонение от проектных размеров толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение при толщине защитного слоя более 15 мм - 15 мм; при толщине защитного слоя 15 мм и менее - 3 мм

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
		Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку, а также при изготовлении арматурных каркасов и сеток	Линейка измерительная	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение не должно превышать 1/5 наибольшего диаметра стержня и 1/4 устанавливаемого стержня
		Отклонение от проектных размеров положения осей вертикальных каркасов	Геодезический инструмент	В процессе работы	Мастер	Допускаемое отклонение 5 мм
4	Приемка опалубки и сортировка	Наличие комплектов элементов опалубки. Маркировка элементов	Визуально	В процессе работы	Производитель работ	
5	Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 8 мм.
		Отклонение плоскости опалубки от вертикали на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе монтажа	Мастер	Допускаемое отклонение 20 мм.
6	Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетонной смеси	Визуально	В процессе работы	Мастер	Толщина слоя должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
		Уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном	Визуально	В процессе работы	Мастер	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,5 радиуса действия вибратора, глубина погружения должна быть несколько больше толщины уложенного слоя бетона. Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения бетона должны обеспечиваться предохранением его

Код	Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
						от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением
		Подвижность бетонной смеси	Конус стройЦНИИЛ	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси должна быть 1 - 3 см осадки корпуса по СП 70.13330.2012
		Состав бетонной смеси при укладке автобетононасосом	Путем опытного перекачивания, пресс (ПСУ-500)	До бетонирования	Строительная лаборатория	Опытное перекачивание автобетононасосом бетонной смеси и испытание бетонных образцов, изготовление из отобранных после перекачивания проб бетонной смеси
7	Распалубливание конструкций	Проверка соблюдения сроков распалубливания, отсутствие повреждений бетона при распалубливании	Визуально	После набора прочности бетоном	Производитель работ, строительная лаборатория	

4.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

4.1.4.1 Подбор крана

Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу. Этим элементом является бункер для бетона БН-2,0 (рюмка) $m=5,33$ т (с учетом грузоподъемности бады). По каталогу «Средства монтажа сборных конструкций зданий и сооружений» наиболее подходящими средствами монтажа являются строп 4СК-10-4, $m=0,089$ т.

Определяем монтажную массу:

$$M_m = M_1 + M_2 = 5,33 + 0,089 = 5,419 \text{ т}; \quad (4.1)$$

где $M_1 = 5,33$ т – масса монтируемого элемента, т;

$M_2 = 0,089$ т – масса грузозахватных механизмов, т.

Определяем монтажную высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_2 = 78,13 + 0,5 + 1,49 + 4,0 = 84,12 \text{ м}; \quad (4.2)$$

где h_0 – высота здания (78,13 м);
 h_3 – запас по высоте (принимается равным 0,5 м);
 h_3 – высота элемента (1,49 м);
 h_2 – высота грузозахватного устройства (4,0 м).

Вылет крюка найдем по формуле:

$$L_k = \frac{a}{2} + b + b_1; \quad (4.3)$$

где a – ширина колеи крана (принимается по паспорту крана);
 b – расстояние от самой выступающей части здания до оси рельсовых путей, которое рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} b &= R_{\text{пов}} + 0,7; \\ b &= 5,5 + 0,7 = 6,2 \text{ м} \end{aligned} \quad (4.4)$$

b_1 – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана.

$$L_k = \frac{7,5}{2} + 6,2 + 22,0 = 31,95 \text{ м}$$

По расчетным характеристикам подбираем башенный кран КБ-515-04, с техническими характеристиками: $M_m = 10 \text{ т}$; $H_k = 95,2 \text{ м}$; $l_k = 50 \text{ м}$.

4.1.4.2 Основные материалы и изделия

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в основных материалах и изделиях

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу времени	Потребность на объем работ
Устройство монолитной плиты перекрытия, толщиной 200 мм	Бетон кл. В20	м ³		162,35
Устройство монолитной	Арматура А400, А240	т.		10,36

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу времени	Потребность на объем работ
плит перекрытия				
Установка опалубки	Крупнощитовая опалубка	м ²		811,78

4.1.5 Техника безопасности и охрана труда

При производстве каменных работ выполнять требования [15], [21], [22], Проекта производства работ и должностных инструкций.

Запрещается оставлять на стенах неуложенные стеновые материалы, инструмент, строительный мусор. Не допускается кладка стен здания на высоту более двух этажей без устройства междуэтажных перекрытий.

При кладке стен с внутренних подмостей обязательна установка защитных козырьков по всему периметру здания согласно [22]. Рабочие при установке и снятии козырьков должны работать с предохранительными поясами. Над входом в лестничные клетки необходимо установить навесы размером 2,0 x 2,0 м.

Запрещается пребывание людей на этажах ниже того, на котором производятся строительно-монтажные работы (на одной захватке), а также в зоне перемещения груза краном.

Зоны, опасные для движения людей во время кирпичной кладки должны быть ограждены и обозначены хорошо видимыми предупредительными знаками.

Рабочие места оборудовать необходимыми ограждениями и предохранительными устройствами. Все отверстия в перекрытиях, к которым возможен доступ людей, должны быть закрыты сплошным прочным настилом или иметь ограждения по всему периметру высотой 1,1 м.

Открытые проёмы в стенах ограждаются сплошным защитным ограждением. Отверстия лифтовых шахт должны быть перекрыты щитами из досок б = 50 мм. Шахта между лестничными маршами должна быть перекрыта щитами, а марши ограждены.

При кладке простенков использовать инвентарные временные ограждения и работать в закреплённых предохранительных поясах.

Подъём на подмости и спуск с них производится по инвентарным лестницам.

Промежутки более 0,1 м между подмостями и настилами лесов закрывать щитами, конструкция которых исключает возможность их сдвижки.

При производстве работ по кирпичной кладке в тёмное время суток рабочее место каменщика должно быть освещено согласно нормам.

Каменщики, допущенные к выполнению работ на высоте должны быть обеспечены спец. одеждой, защитными касками и предохранительными поясами, которые должны иметь паспорта и бирки, быть испытаны с записью в журнале о сроке последнего периодического испытания. Запрещается переход каменщиков по незакрепленным в проектное положение конструкциям, а также по элементам не имеющим ограждения или страховочного каната.

В каждой смене должен быть обеспечен постоянный технический надзор со стороны прорабов, мастеров, бригадиров и других лиц, ответственных за безопасное ведение работ, за исправным состоянием лестниц, подмостей, ограждений проёмов в стенах и перекрытиях, а также за чистотой и достаточной освещённостью рабочих мест и проходов к ним, наличием и применением предохранительных поясов и защитных касок.

Каждый каменщик должен быть проинструктирован и обучен приёмам правильного закрепления предохранительного пояса с удлинителем и без него. Начало кладки каждого яруса разрешается только после закрепления каменщиками своих предохранительных поясов.

4.7 Техничко – экономические показатели

Таблица 4.3 – Техничко-экономические показатели

№ п/п	Наименование показателей	Ед.изм.	Кол-во
1	Объем работ по ТК	м ³	162,35
2	Трудоемкость	чел-см	77,19
3	Выработка на 1 рабочего в смену	м ³ /см	0,54
4	Продолжительность работ	дни	15
5	Максимальное количество рабочих	чел.	10
6	Число смен	смены	2

5 Организация строительного производства

5.1 Характеристика строительной площадки

- Территория участка строительства относится к IV климатическому району:
 температура наиболее холодной пятидневки - минус 40 °С;
 - нормативное значение ветрового давления для III ветр. района - 38кгс/м²;
 - нормативное значение веса снегового покрова для III снег.р-на - 150кг/м²;
 - сейсмичность площадки - 7 баллов.

5.2 Объектный строительный генеральный план на период возведение надземной части здания

5.2.1 Подборка крана

Кран принимаем из расчета по ТК (пункт 4.1.4.1), КБ-515-04.

5.2.2 Привязка крана к зданию

Существует две привязки грузоподъемных механизмов:

- поперечная;
- продольная.

Поперечная привязка выражается в размещении башенного крана от здания на безопасном расстоянии для крана, строящегося здания и участников строительства.

Продольная привязка производится в три этапа:

- максимальным вылетом крюка кран должен доставать дальний угол здания;
- максимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать на дальний угол здания необходимый элемент;
- минимальным вылетом крюка кран должен доставать и монтировать в середине, приближенной к крану здания, элемент.

Для крана КБ-515-04 поперечная привязка составляет:

$$B = R_{\text{пов}} + 0,7 = 5,5 + 0,7 = 6,2 \text{ м}$$

Продольная привязка:

На оси движения крана делаем засечки равными максимальному рабочему вылету крюка из наиболее удаленных точек здания.

На оси движения крана делаем засечки равные минимальному вылету крюка крана из самых ближних точек контура здания.

На оси движения крана делаем засечки равными вылету крюка крана согласно грузовой характеристике из центров тяжести наиболее удаленных элементов.

Из всех точек выбираем наиболее далеко расположенные.

Длина рельсовых путей:

$$L_{\text{пп}} = l_{\text{кр}} + H + 2 \cdot l_{\text{гор}} + 2 \cdot l_{\text{туп}} \quad (5.1)$$

где $l_{\text{кр}}$ - максимально необходимое расстояние между крайними стоянками крана, м (определяется путем построения, принимается $l_{\text{кр}} = 12 \text{ м}$)

H-база крана, м (H=4,5м)

$l_{\text{тор}}$ - величина тормозного пути крана, м

$l_{\text{туп}}$ - расстояние от конца рельса то тупиков, м.

$$L_{\text{пп}}=12+4,5+2\cdot 1,5+2\cdot 1,0=21,5 \text{ м}$$

Принимаем длину рельсовых путей 31,25 м с учетом кратности полузвена, т.е. 6,25м.

5.2.3 Определение зон действия крана

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

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

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: монтажную зону, зону обслуживания краном, перемещения груза, опасную зону работы крана, опасная зона работы подъемника, опасную зону дорог.

Монтажная зона – пространство, в пределах которого возможно падение груза при установке и закреплении элементов. Величина отлета $x_{\text{от}}$ принимается согласно РД 11-06-2007 (табл.3, рис.15) и зависит от высоты здания:

$$R_{\text{м.з.}} = L_{\text{э}} + x_{\text{от}} = 2 + 11 = 13,0 \text{ м} \quad (5.2)$$

где $L_{\text{э}}$ – максимальная длина элемента.

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

$$R_{\text{зок}} = R_{\text{р.мак}} = L_{\text{к}} = 31,95 \text{ м}$$

Зона перемещения груза – пространство в пределах возможного перемещения груза, подвешенного на крюке груза:

$$R_{\text{знг.}} = R_{\text{р.мак}} + 0,5l_{\text{мак.эл.}} = 31,95 + 0,5\cdot 2 = 32,95 \text{ м} \quad (5.3)$$

Опасная зона работы крана – пространство, в пределах которого возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания.

$$R_{on} = R_{раб} + 0,5 \times b_{эл} + L_э + x_{от} = 31,95 + 0,5 \times 2 + 2 + 11,0 = 45,95 \text{ м.} \quad (5.4)$$

5.2.4 Проектирование внутрипостроечных дорог

Для внутренних перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

В качестве временных дорог принимаю часть существующих и используемых в период строительства дорог, а также устраиваем временные дороги.

В ограждении строительной площадки устраиваем выезды на существующие дороги. Ширина дороги 3,5 м.

Затраты на устройство временных дорог составляют 1,5 % от полной сметной стоимости строительства. При трассировке временной дороги соблюдаем максимальное расстояние от гидрантов, которое составляет 2 м. Радиусы закругления дорог принимаю 12 м, но при этом ширина проездов в пределах кривых движения увеличивается с 3,5 м до 5 м. Согласно, схемы движения автотранспорта по возводимой дороге можно двигаться вдоль здания.

Вся возведенная дорога выделяется на строительном генеральном плане двойной штриховкой.

На СГП указаны условные знаки въезда и выезда транспорта, стоянки при разгрузке и схема движения.

5.2.4.1 Основные материалы и изделия

Таблица 4.2 – Ведомость потребности в основных материалах и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу времени	Потребность на объем работ
Кладка стен	КО1НФ/130/2,0/30 по ГОСТ830-2007. Толщина кладки 250 мм	1000 шт.		681,56
Кладка стен	Раствор цементно-песчаный М75 ГОСТ 28013-98	м ³		527,94

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Норма расхода на единицу времени	Потребность на объем работ
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия, толщиной 200 мм	Бетон кл. В20	м ³		3559,03
Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	Арматура А400, А240	т.		227,07
Устройство монолитных колонн 400х400 мм	Бетон кл. В20	м ³		336,00
Устройство монолитных колонн	Арматура А400, А240	т.		21,45
Устройство лестничных маршей	Лестничные марши	шт.		50
Устройство лестничных площадок	Лестничные площадки	шт.		25

5.2.5 Проектирование складов

Количество материалов подлежащих хранению на складах:

$$P = \frac{P_{\text{общ}}}{T} \cdot T_n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad \text{где} \quad (5.5)$$

$P_{\text{общ}}$ – общая потребность на весь период строительства

T – продолжительность периода потребления, дн.

T_n – нормативный запас материала, дн.

$k_1 = 1.1-1.5$ коэффициент неравномерности поступления материалов на склад.

$k_2 = 1.1-1.3$ коэффициент неравномерности производственного потребления материалов в течении расчетного периода.

$$F = \frac{P}{V}, \quad \text{где} \quad (5.6)$$

P - общая потребность на весь период строительства

V – норма складирования на 1 м^2 полезной площади.
 Общая площадь склада, включая проходы.

$$S = \frac{F}{\beta} \quad \text{где} \quad (5.7)$$

β - коэффициент использования склада.

- для закрытых складов $\beta=0,5$

- для открытых складов $\beta=0,6$

Таблица 5.1 - Требуемая площадь складов:

Наименование материала	Тип склада	Ед. изм.	$P_{\text{общ.}}$	T , дн.	$T_{\text{н.}}$, дн.	K_1	K_2	V	β	$P_{\text{скл}}$	F , м^2	S , м^2
Сталь (армирование ж/б плиты и колонн)	откр.	т	248,52	44	7	1,1	1,3	1,2	0,6	56,54	47,12	78,53
Кирпич	откр.	тыс. шт.	681,56	35	5			0,75	0,6	139,23	185,64	309,41
Ж/б лестницы	откр.	м^3	120,00	18	4			0,8	0,6	38,13	47,67	74,44
Ок. и дв. бл.	закр.	м^3	101,98	25	8			25	0,5	46,67	1,87	3,73

Итого:

– площадь открытых складов – $462,37\text{ м}^2$;

– площадь закрытого склада – $3,73\text{ м}^2$.

Для хранения блока, стали и ж/б изделий устраиваем открытый склад. Для хранения оконных и дверных блоков используем закрытый склад. Для хранения материалов для отделочных работ используем первый этаж строящегося здания.

Кирпич располагаем штабелями в 2 яруса.

Оконные и дверные блоки располагаем штабелями в вертикальном положении.

5.2.6 Проектирование временных зданий, бытовых помещений

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

Удельный вес различных категорий работающих зависит от показателей конкретной строительной отрасли.

Ориентировочно принимаем:

- рабочие – 85% (47 человек);
- ИТР – 12% (3 человек);
- МОП и ПСО – 3% (1 человек).
- Итого 51 человека.

На строительной площадке с числом работающих в наиболее многочисленной смене менее 60 человек должны быть как минимум следующие санитарно-бытовые помещения:

- гардеробные с умывальниками, душевыми и сушильными;
- помещения для обогрева, отдыха и приема пищи;
- прорабская;
- туалет;
- навес для отдыха;
- устройства для мытья обуви;
- щит со средствами пожаротушения.

Требуемые на период строительства площади временных помещений:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}}, \quad (5.8)$$

где N – максимальное количество рабочих, занятых в наиболее загруженную смену, чел;

$F_{\text{н}}$ - норма площади на одного рабочего.

Таблица 5.2 - Определение площади бытовых помещений

№ п/п	Наименование помещений	Численность работающих, чел.	Норма площади на одного рабочего, м ²	Расчетная площадь, м ²	Принятый тип помещений	Принятая площадь на ед., м ²	Принятая площадь всего, м ²
1	Гардеробная	47	0.7	32,9	5055-1	21	42
2	Умывальная	47	0.2	9,4	ГОССС-20	10	10
3	Столовая	47	0,6	27,2	ГОССС-20	30	30
4	Душевая	47	0.54	25,38	ГОССД-6	27	27
5	Сушильная	50	0,2	10	ЛВ-157	10	10
6	Туалет	50	0,07	3,5	5055-7-2	4	4
7	Медпункт	20	20 на 300 чел	18	1129К	18	18
Служебные помещения							
8	Прорабская	3	24 на 5 чел	14,4	ГОССС-11-3	18	18
9	КПП	1	7 на 1 чел	7	5555-9	7	7

5.2.7 Временное электроснабжение строительной площадки

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией, производят по формуле:

$$P = \alpha \cdot (\Sigma K_1 \cdot P_c / \cos \varphi + \Sigma K_2 \cdot P_T / \cos \varphi + \Sigma K_3 \cdot P_{CB} + \Sigma K_4 \cdot P_H), \quad (5.9)$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

K_1, K_2, K_3, K_4 - коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы; принимается по справочникам;

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

P_T – мощности, требуемые для технологических нужд, кВт;

P_{OB} – мощности, требуемые для наружного освещения, кВт;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей.

Таблица 5.3 - Результаты расчета электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. из м	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. Спроса, K_c	$\cos\varphi$	Требуемая мощность, кВт
1. Башенный кран	шт	1	35,5	1	0,7	50,71
1. Сварочный аппарат	шт.	1	27	0,35	0,7	13,5
2. Растворобетоносмесители	шт.	1	1,6	0,15	0,6	0,4
3. Административные и бытовые помещения	м ²	134,0	0,015	0,8	1	1,61
4. Душевые и уборные	м ²	41,0	0,003	0,8	1	0,10
5. Отделочные работы	м ²	7097,92	0,015	0,8	1	85,18
5. Кирпирпичная кладка	м ²	11175,26	0,003	1	1	33,53
7. Наружное освещение	м ²	5603,2	0,0002	1	1	1,12
8. Освещение главных проходов и проездов	км	3,07	0,005	1	1	0,02
9. Склады открытые	м ²	462,37	0,003	1	1	1,38
10. Склады закрытые	м ²	3,73	0,015	0,8	1	0,04
Итого						122,98

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P=1,1 \cdot (122,98)=135,28 \text{ кВт}$$

Трансформаторная мобильная подстанция типа СКТП-150-6/10/0,4 мощностью 150 кВт по ГОСТ 30030-93 «Трансформаторы распределительные и безопасные разделительные трансформаторы. Технические требования» Габаритами 3 х 3.

Количество прожекторов:

$$n=P \cdot E \cdot s / P_{\text{л}}, \quad (5.11)$$

где P – удельная мощность, Вт/м² (прожектор ПЗС-35 $P=0,4$);

E – освещенность (территория строительства в р-не производства работ $E=2$ лк.);

s – размеры площадки, подлежащей освещению (7213,36 м²);

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-35 $P_{л}=500$ Вт);

$$n=0,4 \cdot 2 \cdot 7213,36/1000=5,77$$

Принимаем для освещения строительной площадки 6 прожекторов. Наиболее экономичным источником электроснабжения являются районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвление от существующей высоковольтной сети на площадку и трансформаторную подстанцию, мощностью 320 кВт. Разводящую сеть на строительной площадке устраиваем по смешанной схеме. Электроснабжение от внешних источников производится по воздушным линиям электропередач.

5.2.8 Временное водоснабжение строительной площадки

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

Потребность в воде подсчитывают на период строительства с максимальным водопотреблением.

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{маш} + Q_{хоз.-быт.} + Q_{пож}, \quad (5.11)$$

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

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{пр.} = 1,2 \cdot \sum \frac{V \cdot q_1 \cdot K_u}{t \cdot 3600} \text{ л/с.} \quad (5.13)$$

q_1 – норма удельного расхода воды на единицу потребителя;

V – потребитель воды - объём строительно-монтажных работ, количество работ, установок;

K_u – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей;

t – кол-во часов потребления в смену (сутки).

Расход воды на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot g_2 \cdot K_{\text{ч}} / 3600, \text{ л/с.} \quad (5.14)$$

где W-количество машин

$$Q_{\text{маш}} = 1 \cdot 500 \cdot 2 / 3600 = 0,278 \text{ л/с}$$

Расход воды на производственные нужды сводим в таблицу 5.4.

Таблица 5.4 – Расход воды на производственные нужды

Потребители	Едизм	V работзасмену	Норма удельного расхода воды, q _l , л	Коэффициент часовой неравномерности водоснабжения, K _ч	Кол-во часов потребления в смену, t	Потребление воды л/с
Приготовление цементных растворов	м ³	527,94	190	1,6	8	1,54
Поливка кирпича	1000 шт	681,56	220	1,6	8	8,33
Автомашинны грузовые	маш-сут	1	500	2	8	0,278
					Итого:	10,15

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды

$$Q_{\text{хоз.-быт.}} = Q_{\text{хоз.-пит.}} + Q_{\text{душ.}} = 0,147 + 0,313 = 0,460 \text{ л/с} \quad (5.15)$$

$$Q_{\text{хоз.-пит.}} = N_{\text{см}}^{\text{max}} \cdot \frac{q_3 \cdot K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = 47 \cdot \frac{30 \cdot 3}{8 \cdot 3600} = 0,147 \text{ л/с} \quad (5.16)$$

$$Q_{\text{душ.}} = N_{\text{см}}^{\text{max}} \cdot \frac{q_4 \cdot K_n}{t_{\text{душ.}} \cdot 3600} = 47 \cdot \frac{30 \cdot 0,4}{0,5 \cdot 3600} = 0,313 \quad (5.17)$$

$N_{\text{макс.}}^{\text{см}}$ - максимальное количество рабочих в смену, чел, принимаемое по графику движения рабочих;

g_3 - норма потребления воды на 1 человека в смену, л. Для неканализованных площадок $g_3=10-15$ л, для канализованных $g_3=25-30$ л;

$k_ч$ -коэффициент часовой неравномерности для данной группы потребителей;

Расход воды на противопожарные нужды.

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах до 10 Га застройки расход воды принимается из расчета двух струй из гидрантов по 5 л/с.

$$Q_{\text{пож.}} = 2 \cdot 5 = 10 \text{ л/с};$$

Расчётный расход воды

$$Q_{\text{расч}} = 10 + 0,5 \cdot (10,148 + 0,248 + 0,460) = 15,43 \text{ л/с}$$

Так как $Q_{\text{пож.}} > Q_{\text{пр.}} + Q_{\text{хоз-быт.}}$, то расчёт ведётся только при учёте противопожарных нужд, т.е. $Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{пож.}}$.

Диаметр магистрального ввода временного водопровода (определяем по расчётному расходу воды):

$$D = 63,25 \sqrt{(Q_{\text{расч.}} / (\pi v))} = 63,25 \sqrt{10,66 / (3,14 \cdot 1)} = 116,54 \text{ мм},$$

где $Q_{\text{расч.}}$ - расчётный расход воды;

v - скорость воды в трубах (для труб большого диаметра 1,5-2 м/с, для труб малого диаметра 0,7-1,2 м/с.).

По сортаменту круглого проката (ГОСТ 8732-78* «Трубы стальные бесшовные горячедеформированные. Сортамент») подбираем трубу диаметром $D=120$ мм.

Источниками водоснабжения являются существующие водопроводы с устройством дополнительных временных сооружений, постоянные водопроводы, сооружаемые в подготовительный период, и самостоятельные временные источники водоснабжения. Временное водоснабжение представляет собой объединенную систему, удовлетворяющую производственные, хозяйственные, противопожарные нужды, в отдельных случаях выделяют питьевой водой.

При создании временной сети обязателен учет возможности последовательного наращивания и перекладки трубопроводов по мере развития строительства.

5.2.9 Снабжение сжатым воздухом, кислородом и ацетиленом

Потребность в сжатом воздухе определяем по формуле

$$Q_{сж} = 1,1 \sum q_i * n_i * K_i, \quad (5.19)$$

где, 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;
 q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин,;
 n_i - кол-во однородных механизмов, шт. ;
 K_i - коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

$$Q_{сж} = 1,1 * 1 * 2 * 1 = 2,2 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Потребность в сжатом воздухе удовлетворяется передвижными компрессорами СО – 38, оборудованным комплектом гибких шлангов диаметром 20-40мм, имеющих производительность 3-9м³/мин. Кислород и ацетилен поставляют на объект в стальных баллонах и хранят в закрытых складах.

5.2.10 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Мероприятия по охране труда производятся с учетом требований Приказа Министерства труда и социальной защиты РФ № 336н от 1 июня 2015 г.

1. Следует устанавливать опасные зоны для рабочих в пределах, которых действуют постоянные или потенциально опасные факторы.

Опасные зоны должны быть обозначены знаками безопасности и надписями соответствующей формы.

2. Строительная площадка в темное время суток должна быть освещена. Производство работ в неосвещенных местах запрещено.

3. Строительный мусор со зданий и лесов опускать по закрытым желобам или в закрытых люльках. Сбрасывать с высоты не более 3м, места сбрасывания мусора оградить и поставить надзор.

4. Помещения, рабочие места в которых производятся работы, должны быть обеспечены вентиляционными системами.

5. Должен быть обеспечен проезд пожарных машин к зданию и пожарным гидрантам, которые должны находиться на расстоянии 2м от дороги и не более 100м между собой, запрещается загромождать проезды.

6. Во временных зданиях должна быть оборудована автоматическая противопожарная сигнализация.

5.2.11 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

Природоохранные мероприятия подразделяются на следующие основные направления:

- охрана и рациональное использование ресурсов земли;
- снижение уровня загрязнения воздуха;
- борьба с шумом.

В связи с этим предусматривают установку границ строительной площадки, максимальную сохранность на территории строительства деревьев, кустарников, травяного покрова.

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

Хранение строительных материалов должно производиться на специально отведенных для этого площадках.

Организуются места, на которых устраиваются емкости для сбора мусора.

На въездах и выездах строительной площадки устанавливаются ворота, работает сторожевая охрана, размещенная во временных зданиях.

На площадке предусмотрена система сигнализации. Для механизированной заправки строительных машин горюче-смазочными материалами организуются специальные места.

С площадки должны быть организованы своевременная уборка благоустройство территории.

6 Экономика строительства

6.1 Составление локального сметного расчета на отдельный вид общестроительных работ

Локальный сметный расчет составлен на один отдельный вид общестроительных работ, для которого в разделе «Технология строительного производства» разработана технологическая карта, а именно на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия, на основании которой определен вид и объемы выполнения технологических операций, потребность в ресурсах для их производства.

Сметная документация составляется в соответствии с МДС 81-35.2004 «Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации» [1]. При составлении локального сметного расчета использовалась сметно-нормативная база 2001 года (сборники ФЕР); при этом применялся базисно-индексный метод определения сметной стоимости.

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

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

Сметная стоимость пересчитывается в текущих ценах по состоянию на I квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ по объектам строительства, определяемых с применением федеральных единичных расценок для Красноярского края равного 7,86, (для монолитного жилого дома), согласно письму Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 г. [2]

Накладные расходы определены в соответствии с МДС 81-33-2004 [3] (Методические указания по определению величины накладных расходов) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Сметная прибыль определена в соответствии с МДС 81-25-2001 [4] (Методические указания по определению величины сметной прибыли) в процентах от фонда оплаты труда рабочих-строителей и механизаторов по видам строительно-монтажных работ.

Лимитированные затраты учтены по следующим действующим нормам:

1) Дополнительные затраты на возведение временных зданий и сооружений для жилых зданий – 1,1 % [5, пн 4.1.1]

2) Дополнительные затраты на производство строительно – монтажных работ в зимнее время для жилых зданий – 1,7 % [6, пн.11.2].

3) Размер средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непроизводственного назначения – 2% [1, пн. 4.96).

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

Для составления локального сметного расчета использовался программный комплекс «Гранд-смета».

Локальный сметный расчет на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия приведен в приложении Г.

Сметная стоимость по локальному сметному расчету составила 93 609 873,10 руб.

Приведен анализ структуры сметной стоимости на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Структура локального сметного расчета на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	68445416,21	73,12
в том числе:		
материалы	64403624,77	68,80
эксплуатация машин	844144,35	0,90
основная заработная плата	3197647,09	3,42
Накладные расходы	3641461,29	3,89
Сметная прибыль	2295170,23	2,45
Лимитированные затраты	3626179,86	3,87
НДС	15601645,52	16,67
ИТОГО	93609873,10	100,00

На рисунке 6.1 представлена структура сметной стоимости локального сметного расчета на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам.

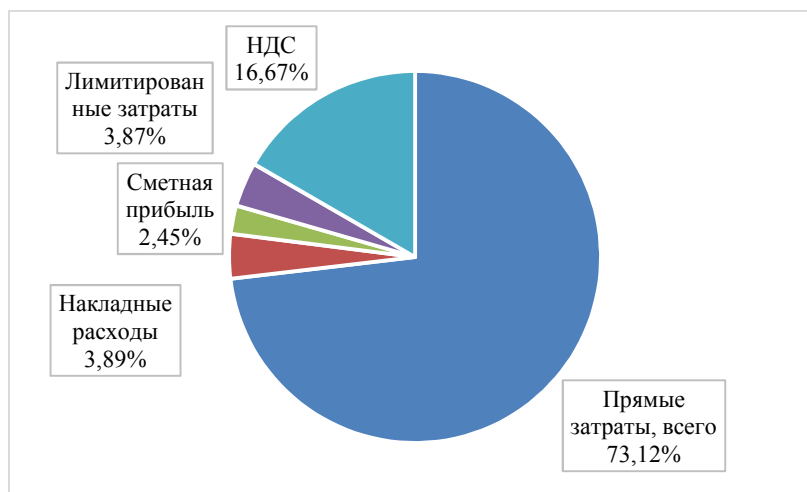


Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчёта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия по составным элементам, %

Из представленной диаграммы видно, что по структуре локального сметного расчета на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия основные затраты приходятся на прямые затраты в размере 68445416,21 рублей, что составляет 73,12% от общей стоимости работ.

6.2 Определение прогнозной стоимости строительства объекта

Показатели норматива цены строительства учитывают стоимость всего комплекса строительно-монтажных работ по объекту, включая прокладку внутренних инженерных сетей, монтаж и стоимость типового инженерного оборудования.

Для расчета были использованы НЦС 81-02-01-2020 Жилые здания [33], НЦС 81-02-16-2020 Малые архитектурные формы [34], НЦС 81-02-17-2020 Озеленение [35]. Укрупненные нормативы рассчитаны и представляют собой объем денежных средств, необходимый и достаточный для возведения жилых зданий, рассчитанный на установленную единицу измерения (для многоэтажных домов – 1 кв.м общей площади квартир; для домов усадебного типа и таунхаусов – 1 кв.м общей площади жилого дома).

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

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

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

N – общее количество используемых Показателей;;

M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству, например, площадь, количество мест, протяженность;

$K_{\text{пер}}$ – 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), сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей.

$K_{\text{пер/зон}}$ – определяется по виду объекта капитального строительства как отношение величины индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для такой ценовой зоны и публикуемого Министерством, к величине индекса изменения сметной стоимости строительно-монтажных работ, рассчитанного для 1 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, сведения о величине которого приводятся в технических частях сборников Показателей;

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

Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам;

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

НДС – налог на добавленную стоимость.

Расчет прогнозной стоимости строительства объекта производится на основании проектных данных объекта, расчет представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Расчет прогнозной стоимости строительства объекта по 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	Многоэтажный жилой дом	Показатель НЦС 81-02-01-2020, табл. 01-01-018, расценка 01-01-018-01 $X = f(X1) - (f(X1) - f(X3)) * (X - X1) / (X2 - X1) = 50.9 - (50.9 - 45.33) * (8606 - 5700) / (24500 - 5700) = 50.039$	1 м ²	8606,0	50,04	430644,24
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.30			1,06	
	Регионально-климатич. коэф	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.32			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.34			1	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-01-2020, пн.31			0,93	

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол.	Стоимость ед. изм. по состоянию на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость в текущем (прогнозом) уровне, тыс. руб
	Итого					437264,96
2	Малые архитектурные формы					
2.1	Дорожки	Показатель НЦС 81-02-16-2020, табл. 16-06-001, расценка 16-06-001 -01	100 м ² покр.	3,2	233,28	746,50
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2020, пн.24			1,07	
	Регионально-климатич. коэф.	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2020, пн.26			1,01	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-16-2020, пн.25			0,99	
	Всего					798,67
3	Озеленение					
	Озеленение придомовых территории	Показатель НЦС 81-02-17-2020, табл. 17-01-002, расценка 17-01-002 -02	1 м ² терр.	1009,0	165,33	166818,0
	Коэффициент на стесненность	Техническая часть сборника НЦС 81-02-17-2020, пн.18			1,11	
	Поправочный коэф. перехода от базового района Московская область к Красноярскому краю	Техническая часть сборника НЦС 81-02-17-2020, пн.19			0,99	

№ 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
	Всего					183316,3
	Итого					621379,90
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития России			1,04	646235,0987
	НДС	Налоговый кодекс Российской Федерации	%	20		129247,0197
	Всего с НДС					775 482,12

Согласно приведенному расчету в таблице 6.2, прогнозная стоимость объекта составила 775 482,1 тыс. руб, стоимость 1 кв.м общей площади 47834,13 руб.

6.3 Основные технико-экономические показатели проекта

Основные технико-экономические показатели проекта и соответствующие к ним пояснения представлены в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Основные технико-экономические показатели строительства

Наименование показателя, единицы измерения	Ед.изм.	Значения
1.Объемно-планировочные показатели		
Площадь застройки (участка)	м ²	1009,0
Общая площадь S _з	м ²	16211,9
- в том числе офисная часть	м ²	1954,7
- жилая часть	м ²	13539,7
- подвал	м ²	717,5
Общая площадь квартир	м ²	8606
Жилая площадь	м ²	4400
Количество этажей	эт	25
Количество жилых этажей	эт	20

Материал стен		кирпич
Высота этажа	м	3,0
Строительный объем здания $V_{стр}$	$м^3$	54020,7
- в том числе подземной части	$м^3$	5935,9
Кол-во квартир в том числе	шт	176
однокомнатных	шт	134
двухкомнатных	шт	40
трехкомнатных	шт	2
Планировочный коэффициент K_1		0,53
Объемный коэффициент K_2		6,28
2. Стоимостные показатели		
Прогнозная стоимость	тыс. руб	775 482,12
Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (общей)	руб	47834,13
Прогнозная стоимость 1 $м^2$ площади (жилой)	руб	90109,47
Прогнозная стоимость 1 $м^3$ строительного объема	руб	14355,28
Рыночная стоимость 1 $м^2$ площади	руб	57000
Рентабельность продаж возможная	%	16,08
3. Показатели по ЛСР		
Сметная стоимость работ на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия	тыс. руб	93 609,87
Трудоемкость производства	чел-ч	48320,39
Нормативная выработка	руб/чел-ч	1937,27
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес	16

Планировочный коэффициент ($K_{пл}$) зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение рабочей и вспомогательной площади, тем экономичнее проект и определяется по формуле

$$K_{пл} = \frac{S_{раб}}{S_{общ}}, \quad (6.2)$$

где $S_{раб}$ – жилая площадь;
 $S_{общ}$ – общая площадь.

$$K_{пл} = \frac{8606}{16211,9} = 0,53.$$

Объемный коэффициент ($K_{об}$) определяется по формуле

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}}, \quad (6.3)$$

где $V_{\text{стр}}$ – объем здания;
 $S_{\text{общ}}$ – то же, что и в формуле (6.2).

$$K_{\text{об}} = \frac{54020,7}{16211,9} = 6,28.$$

Таким образом, технико-экономические показатели свидетельствуют о целесообразности строительства многоэтажного монолитного жилого дома по ул. Шахтеров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данном дипломном проекте был разработан проект на строительство многоэтажного железобетонного жилого дома по ул. Шахтеров 66 в г. Красноярске.

Предмет исследования, его цели и задачи определили логику и структуру проекта. В результате дипломного проектирования были достигнуты следующие результаты:

- Выполнены основные архитектурно-строительные чертежи по объекту, в котором решены вопросы планировки, отделки и организации перемещений внутри здания, произведен теплотехнический расчет стен, покрытий;

- Произведен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия типового этажа здания.

- Выполнено сравнение двух вариантов свайного фундамента, буронабивные и забивные сваи. В ходе расчета и сравнения технико-экономических показателей принят фундамент из буронабивных свай.

- Разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия, в результате которой подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации.

- Разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания, итогами которого является наглядное изображение последовательности основных строительно-монтажных работ при возведении жилого комплекса.

- Составлены локальные сметные расчеты на отдельные виды общестроительных работ, а именно устройство монолитной железобетонной плиты. Проведен их структурный анализ, рассчитаны основные технико-экономические показатели проекта. Сметная стоимость на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия 93 609,87 руб.

Графическая часть отражает основные решения, принятые в проекте.

В рамках проекта была изучена нормативно-техническая и правовая литература по данной теме.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию: постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (с изм. от 28.04.2020) // Российская газета. – 2008. – 27 фев.
2. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – Введ. 06.04.2017. – Москва : ОАО ЦПП, 2012. – 44 с.
3. ГОСТ Р 21.1101-2013 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации. – Введ. 11.06.2013. – Москва : ОАО «ЦНС», 2013. – 59 с.
4. ГОСТ 21.501-2011 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. – Взамен ГОСТ 21.501-93 ; введ. 01.05.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 45 с.
5. СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
6. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 07.11.2016. – Москва : Минрегион России, 2016. – 68 с.
7. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 28.11.2018. – Москва : Минрегион РФ, 2018. – 120 с.
8. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
9. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. – Введ. 03.12.2016. – Москва : Минрегион РФ, 2011. – 96 с.
10. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 22.06.2008. № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – 1 авг.
11. СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76.
12. СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
13. ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»// Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Стандартинформ – 2008 г.
14. СП 20.13330.2018 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения (с Изменением N 1)» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2019 г. – Послед. обновление: 20.06.2019.
15. СП 15.13330.2012 «Каменные и армокаменные конструкции» // Справочно-правовая система «Гарант» [Электронный ресурс] / Москва, 2013 г. –

Послед. обновление: 01.01.2013.

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

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

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

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

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

21. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 24.01.2007. – Москва: ЦНИИОМТП, 2006. – 15 с.

22. СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2010. – 25 с.

23. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ; Утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 10 мая 2007 г. N 317

24. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с.

25. Письмо Министерства строительства № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2020 года.

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

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

28. ГСН 81-05-01-2001. Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – Введ. 2001-05-15. – М.: Госстрой России, 2001.

29. 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.

30. МДС 81-35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-03-09. – Москва: Госстрой России, 2004. – 79 с.

31. Укрупненные нормативы сметной стоимости НЦС 81-02-01-2020. Сборник № 01. Жилые здания. – Введ. приказ №909/пр от 30 декабря 2019 года – Москва: Госстрой России, 2004. – 98 с.

32. 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, 2004. – 57 с.

33. 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.

34. СП 12-136-2002 Безопасность труда в строительстве. Решения по охране труда и промышленной безопасности в проектах организации строительства и проектах производства работ. – Введ. 01.01.2003. – Москва: Госстрой России, 2002. – 12 с.

Приложение А. Теплотехнические расчеты (ТТР)

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».

Состав стены:

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м ² ·°С)
1	Кирпич полнотелый	0,250	1800	0,7
2	Утеплитель «RockWOOL» ВЕНТИ БАТТС Д	x	80	0,035
4	Навесной фасад-керамический гранит	0,008	В расчетах не участвует	

Расчетную температуру наружного воздуха принимаем по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 согласно СП131.13330.2012 «Строительная климатология», табл. 3.1:

- температура наружного воздуха: $t_n = - 37^\circ\text{C}$.

- средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода: $t_{от} = - 6,7^\circ\text{C}$;

- продолжительность отопительного периода: $z_{от} = 233$ суток.

Параметры воздуха внутри жилых зданий из условия комфортности для холодного периода года определяем по СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», табл. 1:

- температура воздуха внутри здания: $t_b = + 21^\circ\text{C}$;

- относительная влажность внутри здания: $\varphi_b = 55\%$.

Величину градусо-суток в течение отопительного периода определяем по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_n) \cdot z_{от},$$

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454,1^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены определяем по формуле:

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

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,00035 \cdot 6454,1 + 1,4 = 3,66 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт},$$

где $a = 0,00035$, $b = 1,4$ — коэффициенты, значения которых принимаем по данным СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», табл.3.

Сопротивление теплопередаче R^0 , м²·°С/Вт, многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = R_B + R_k + R_H = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_H} * r$$

где $R_B = 1/\alpha_B$, α_B — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, Вт/(м²·°C), $\alpha_B=8,7$;

$R_H = 1/\alpha_H$, α_H — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, Вт/(м²·°C), $\alpha_H=23$;

R_k — термическое сопротивление ограждающей конструкции, м²·°C/Вт, с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев.

r — коэффициент теплотехнической однородности, $r = 0,75$

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

$$R_0^\Phi = \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,7} + \frac{0,2}{0,035} + \frac{1}{23} \right) * 0,75 = 6,22 * 0,75 = 4,66 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}$$

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним $R_0^{\text{тр}}$ и R_0^Φ .

$$R_0^{\text{тр}} < R_0^\Phi.$$

$$3,66 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт} < 4,66 \text{ м}^2\cdot\text{°C}/\text{Вт}.$$

Условие выполняется. Принимаем утеплитель: Утеплитель «RockWOOL» ВЕНТИ БАТТС Д – 200 мм.

Теплотехнический расчет ограждающих конструкций покрытия

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» и СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты».

Состав стены:

Номер слоя	Наименование	Толщина слоя, δ , м	Плотность, γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, λ , Вт/(м*°С)
1	Железобетонная плита покрытия	0,200	2400	1,92
2	Пароизоляция	0,005	В расчетах не участвует	
3	Утеплитель "Пеноплэкс Кровля"	x	180	0,031
4	Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,050	1800	0,76
5	Праймер битумный «Технониколь №1»	0,005	В расчетах не участвует	
6	Гидроизоляционный ковер наплаваемый «Техноэласт ЭКП»	0,0042	В расчетах не участвует	

Расчетную температуру наружного воздуха принимаем по средней температуре наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 согласно СП131.13330.2012 «Строительная климатология», табл. 3.1:

- температура наружного воздуха: $t_n = - 37^\circ\text{C}$.

- средняя температура наружного воздуха в течение отопительного периода: $t_{от} = - 6,7^\circ\text{C}$;

- продолжительность отопительного периода: $z_{от} = 233$ суток.

Параметры воздуха внутри жилых зданий из условия комфортности для холодного периода года определяем по СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий», табл. 1:

- температура воздуха внутри здания: $t_b = + 21^\circ\text{C}$;

- относительная влажность внутри здания: $\varphi_b = 55\%$.

Величину градусо-суток в течение отопительного периода определяем по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_n) \cdot z_{от},$$

$$\text{ГСОП} = (21 - (-6,7)) \cdot 233 = 6454,1^\circ\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}.$$

Коэффициент, учитывающий отличие внутренней температуры в лестничной клетке от температуры жилых помещений составляет

$$n_t = \frac{t_b^* - t_{от}^*}{t_b - t_{от}}$$

$$n_t = \frac{16 + 6,7}{21 + 6,7} = 0,82$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружной стены определяем по формуле:

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

$$R_0^{\text{TP}} = 0,0005 \cdot 6454,1 + 2,2 = 5,43 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

где $a = 0,0004$, $b = 1,6$ — коэффициенты, значения которых принимаем по данным СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», табл.3.

Определяем нормируемые значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций в лестничной клетке:

$$R_{\text{TP}} = 5,43 \cdot 0,82 = 4,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

Сопротивление теплопередаче R^0 , $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется по формуле:

$$R_0 = R_B + R_k + R_H = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_H} * r$$

где $R_B = 1/\alpha_B$, α_B — коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, $\alpha_B = 8,7$;

$R_H = 1/\alpha_H$, α_H — коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции для условий холодного периода, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$, $\alpha_H = 12$;

R_k — термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$, с последовательно расположенными однородными слоями следует определять как сумму термических сопротивлений отдельных слоев.

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

$$R_0^{\Phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,20}{0,031} + \frac{0,20}{1,92} + \frac{0,050}{0,76} + \frac{1}{12} = 6,83 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}$$

Согласно СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий», приведенные сопротивления теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должны быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования), для проверки этого условия сравним R_0^{TP} и R_0^{Φ} .

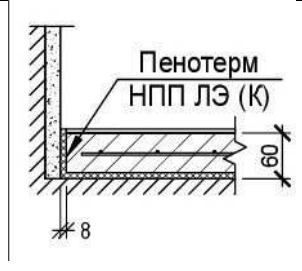

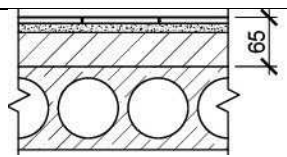
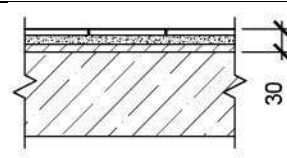
$$R_0^{\text{TP}} < R_0^{\Phi}.$$

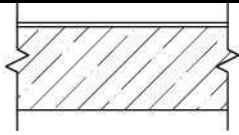



$$4,45 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} < 6,83 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

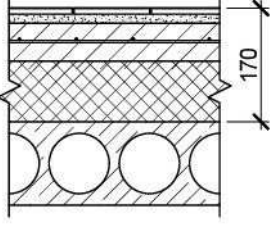
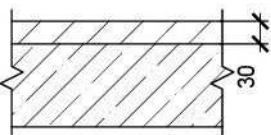
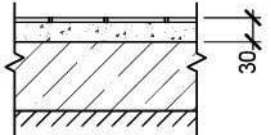

Условие выполняется. Принимаем утеплитель экструзионный пенополистирол «Пеноплекс Кровля» – 200 мм.

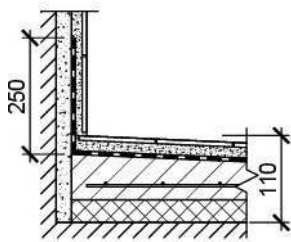

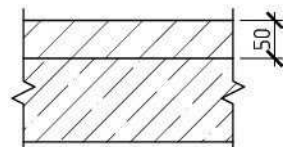
Приложение Б. Экспликация полов

Таблица Б.1 – Экспликация полов

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м ²
Типовые этажи				
Жилые комнаты, кухни-ниши, коридоры	1		1. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012 - 52 мм 2. Вибро-шумоизоляция - Пенотерм НПП ЛЭ (К) ТУ 2246-028-00203430-2003 Изм. №1 от 2006г. - 8 мм 3. Ж. б. плита перекрытия многопустотная - 220 мм	12313,67
Санузлы, ванные комнаты	2		1. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012 - 42 мм 2. Вибро-шумоизоляция - Пенотерм НПП ЛЭ (К) ТУ 2246-028-00203430-2003 Изм. №1 от 2006г. - 8 мм 3. Гидроизоляция - Ceresit CR 65 4. Ж. б. плита перекрытия многопустотная - 220 мм	1235,20
Внеквартирные коридоры	3		1. Керамогранитная плитка на клею - 20 мм 2. Стяжка из цем. песчаного раствора М150 - 45 мм 3. Ж. б. плита перекрытия многопустотная - 220мм (в местах перепада плит см. прим. п. 4)	1154,11
Промежуточные площадки лестницы, лифтовые холлы	4		1. Керамогранитная плитка на клею - 20 мм 2. Выравнивающая стяжка из цем. песчаного раствора М150 - 10 мм 3. Ж. б. плита перекрытия	1206,16

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м ²
Балконы, лоджии	5		1. Обеспыливание поверхности акриловой грунтовкой глубокого проникновения 2. Ж. б. плита перекрытия	все этажи
Первый этаж				
Жилые комнаты, кухни-ниши, офисы	6		1. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012 - 57 мм 2. Теплый пол UNIMAT - 5 мм 3. ИЗОЛОН-CALEO ППЭ-Л - 3 мм 4. Утеплитель - Thermit XPS 35 ТУ 2244-001-53631350-2007 - 100 мм 5. Ж. б. плита перекрытия многопустотная - 220 мм	1220,55
Коридоры	7		1. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012 - 65 мм 2. Пленка полиэтиленовая толщиной 200 мкм - 1 слой 3. Утеплитель - Thermit XPS 35 ТУ 2244-001-53631350-2007 - 100 мм 4. Ж. б. плита перекрытия многопустотная - 220 мм	136,47
Санузлы, ванные комнаты	8		1. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012 - 55 мм 2. Пленка полиэтиленовая толщиной 200 мкм - 1 слой 3. Утеплитель - Thermit XPS 35 ТУ 2244-001-53631350-2007 - 100 мм 4. Гидроизоляция - Ceresit CR 65 5. Ж. б. плита перекрытия многопустотная - 220 мм	127,45

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м ²
Вестибюль на отм. - 1.050, внеквартирные коридоры и лифтовой холл на отм. 0.000	9		1. Керамогранитная плитка на клею - 20 мм 2. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012 - 50 мм 3. Пленка полиэтиленовая толщиной 200 мкм - 1 слой 4. Утеплитель - Thermit XPS 35 ТУ 2244-001-53631350-2007 - 100 мм 5. Ж. б. плита перекрытия многопустотная - 220 мм (в местах перепада плит см. прим. п. 4)	152,99
Плита входы и площадка лестницы спуска к электрощитовой	10		1. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, с железнением поверхности - 30 мм 2. Ж.б. плита перекрытия	111,01
Тамбуры наружные на отм. - 1.060 и на отм. -1.070	11		1. Керамогранитная плитка на клею с противоскользящей поверхностью - 20мм 2. Выравнивающая стяжка из Ц/П раствора М 200 -10мм 3. Ж/б плита перекрытия -140мм	110,18
КУИН	12		1. Керамическая плитка на клею - 15 2. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012 - 55 мм 3. Пленка полиэтиленовая толщиной 200 мкм - 1 слой 4. Утеплитель - Thermit XPS 35 ТУ 2244-001-53631350-2007 - 100 мм 5. Гидроизоляция - Ceresit CR 65 6. Ж. б. плита перекрытия - 120 мм	13,23

Наименование помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание), мм	Площадь, м ²
Мусорокамера, тамбур мусорокамеры	13		<ol style="list-style-type: none"> 1. Керамическая плитка на клею - 20 мм 2. Гидроизоляция - Ceresit CR 65 3. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012, с уклоном - 40...60 мм 4. Утеплитель - Thermit XPS 35 ТУ 2244-001-53631350-2007 - 30 мм 5. Ж. б. плита перекрытия - 160 мм 	15,36
Технический этаж				
Тех. помещение чердака	14		<ol style="list-style-type: none"> 1. Стяжка из цем. песчаного раствора М200, армированная сеткой 4С 3ВрI-150 3ВрI-150 ГОСТ 23279-2012 - 50 мм 2. Бумага строительная влагостойкая - 1 слой 3. Утеплитель - Thermit XPS 35 ТУ 2244-001-53631350-2007 - 40 мм 4. Паро-гидроизоляция - Техноэласт ЭПП ТУ 5774-003-00287852-99 по огрунтовке из праймера битумного "Технониколь №1" ТУ 5775-011-17925162-2003 с изм. 1-6 - 5 мм 5. Выравнивающая стяжка из цем. песчаного раствора М150 - 25 мм 6. Ж. б. плита перекрытия многопустотная - 220 мм 	559.19
Машинное помещение лифта	15		<ol style="list-style-type: none"> 1. Пропитка по бетону REFLOOR AC-S200 (SILER) - 1 слой 2. Стяжка из цем. песчаного раствора М200 с железнением поверхности - 50 мм 3. Ж. б. плита перекрытия 	38.33

Приложение В. Спецификации элементов заполнения дверных и оконных проемов

Таблица В.1 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка, позиция	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Блоки дверные внутренние				
1	ГОСТ 475-2016	ДМ 2 21-13 О ПрБ Мд1 Дер.	18	
2		ДМ 1 Рп 21-9 О ПрБ Мд1 Дер.	19	
3		ДМ 1 Рл 21-9 О ПрБ Мд1 Дер.	35	
4		ДМ 1 Рп 21-9 Г ПрБ Мд1 Дер.	17	
5		ДМ 1 Рл 21-9 Г ПрБ Мд1 Дер.	17	
6		ДС 1 Рп 21-7 Г Пр Мд1 Дер.	36	
7		ДС 1 Рл 21-7 Г Пр Мд1 Дер.	44	
8		ДС 1 Рп 21-7 Г Пр Мд2 Дер.	1	
9	ГОСТ 31173-2016	ДСН, А, Оп, Прг, Пр, Н, 3, МЗ, О 2100-1030 Мет	1	
10		ДСН, А, Оп, Прг, Пр, Н, 3, МЗ, О 2100-1160 Мет	1	
11		ДСН, А, Оп, Прг, Пр, Вн, 3, МЗ, О 2100-1160 Мет	1	
12		ДВ 2Рл 21-13.5 О ПрБ Мд3 Дер	8	

Таблица В.2 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов и витражей

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Примечание
Блоки оконные				
ОК1	ГОСТ 30674-99	ОП 1100х1500h (4М1-12-4М1-12-И4)	60	
	ПВХ подоконник	ПДД – 30х400х1200	60	
ОК2	ГОСТ 30674-99	ОП 1000х1500h (4М1-12-4М1-12-И4)	6	
	ПВХ подоконник	ПДД – 30х400х1100	6	
ОК3	ГОСТ 30674-99	ОП 1200х1500h (4М1-12-4М1-12-И4)	88	
	ПВХ подоконник	ПДД – 30х400х1300	88	
ОК4	ГОСТ 30674-99	ОП 2200х1500h (4М1-12-4М1-12-И4)	198	
	ПВХ подоконник	ПДД – 30х400х2300	198	

Приложение Г. Ведомость отделки помещений

Таблица Г.1 – Ведомость отделки помещений

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров				Примечание
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки	Площ. м ²	
Жилые комнаты, коридоры, кухни-ниши	Натяжной потолок цвет: белый	12775,36	Штукатурка, затирка	14450,79	Натяжной потолок выполнить на высоте 2,66 м от уровня чистого пола
			Затирка	11954,72	
			Вермикулитовая штукатурка 20 мм, затирка	16,65	
Ванные комнаты, санузлы			Штукатурка, затирка, окраска ВД-АК-121 за 2 раза	11496,36	
Балконы и лоджии	Затирка, окраска вододисперсионной краской цвет белый	1264,77	См. отделку фасада	1678,03	
Лестница клетка, коридоры, (низ маршей)	Штукатурка, затирка окраска ВАК-С "Специальная" (в т.ч. низ маршей) цвет: белый	1529,98	Штукатурка, затирка, окраска ВАК-С "Специальная"	11661,64	Откосы проемов лифтовой шахты обшить металлич. окрашенной полосой (в цвет прилегающей стены)
Тамбуры наружные 1го этажа	Затирка, окраска ВД-ВА-224 цвет: белый	110,18	См. отделку фасада	16,68	

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров			Примечание	
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки		Площ. м ²
ИТП, водомерный узел	Затирка, покраска ВД-ВА-224	132,45	Штукатурка, затирка, покраска ВД-АК-121	136,84	
			Затирка, покраска ВД-АК-121	40,76	
Бытовое помещение для обслуживающего технического персонала без организации рабочих мест, тех. помещения подвала, электрощитовая, тех. помещения чердака, машинное пом. лифта	Обеспыливание поверхности REFLOOR AC-S200 (SILER)	3519,50	Обеспыливание поверхности REFLOOR AC-S200 (SILER)	1916,83	
Лестница в подвал (спуск в электрощитовую)	Технониколь "Техноблок" ТУ 5762-043-17955162-2006 (см. деталь Д2), 1 слой ГКЛВО по металлич. каркасу, окраска ВАК-С "Специальная" цвет: белый	16,44	Технониколь "Техноблок" ТУ 5762-043-17955162-2006 (см. деталь Д1), 2 слоя ГКЛВО по металл.каркасу, окраска ВД-ВА-224	133,96	*- расход утеплителя
			штукатурка, затирка, окраска ВД-ВА-224	11,28	По наружным стенам
КУИ, сан. узел бытового помещения для обслуживающего технического персонала	Затирка, покраска ВД-ВА-221	16,83	Штукатурка, затирка, окраска ВД-ВА-221	120,61	
Мусоросборная камера, коридор ведущий из мусорокамеры	Пароизоляция Изоспан В по , Технониколь "Техноблок" ТУ 5762-043-	12,59	Пароизоляция Изоспан В , утеплитель - Технониколь "Техноблок"	13,71	

Наименование и номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров			Примечание
	Потолок	Площ. м ²	Стены и перегородки	
	17955162-2006 - 200 мм, ГКЛВО два слоя по металлическому каркасу, затирка, окраска ВАК-С "Специальная" цвет: белый (см. деталь Д4)		ТУ 5762-043- 17955162-2006 - 100 мм, 2 слоя влаго- огнестойкого гипсокартона ГКЛВО - 12.5мм, глазу ров. керамическая плитка (на всю высоту) (см. деталь Д3),	
	Затирка, окраска окраска ВАК-С "Специальная" цвет: белый	12,77	Штукатурка, облицовка глазу рованной плиткой (на всю высоту)	25,49

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахтеров 66

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ № 02-01-01

(локальная смета)

на устройство монолитного перекрытия

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: технологическая карта

Сметная стоимость строительных работ _____ 93609,873 тыс.руб.

Средства на оплату труда _____ 422,392 тыс.руб.

Сметная трудоемкость _____ 48320,39 чел.час

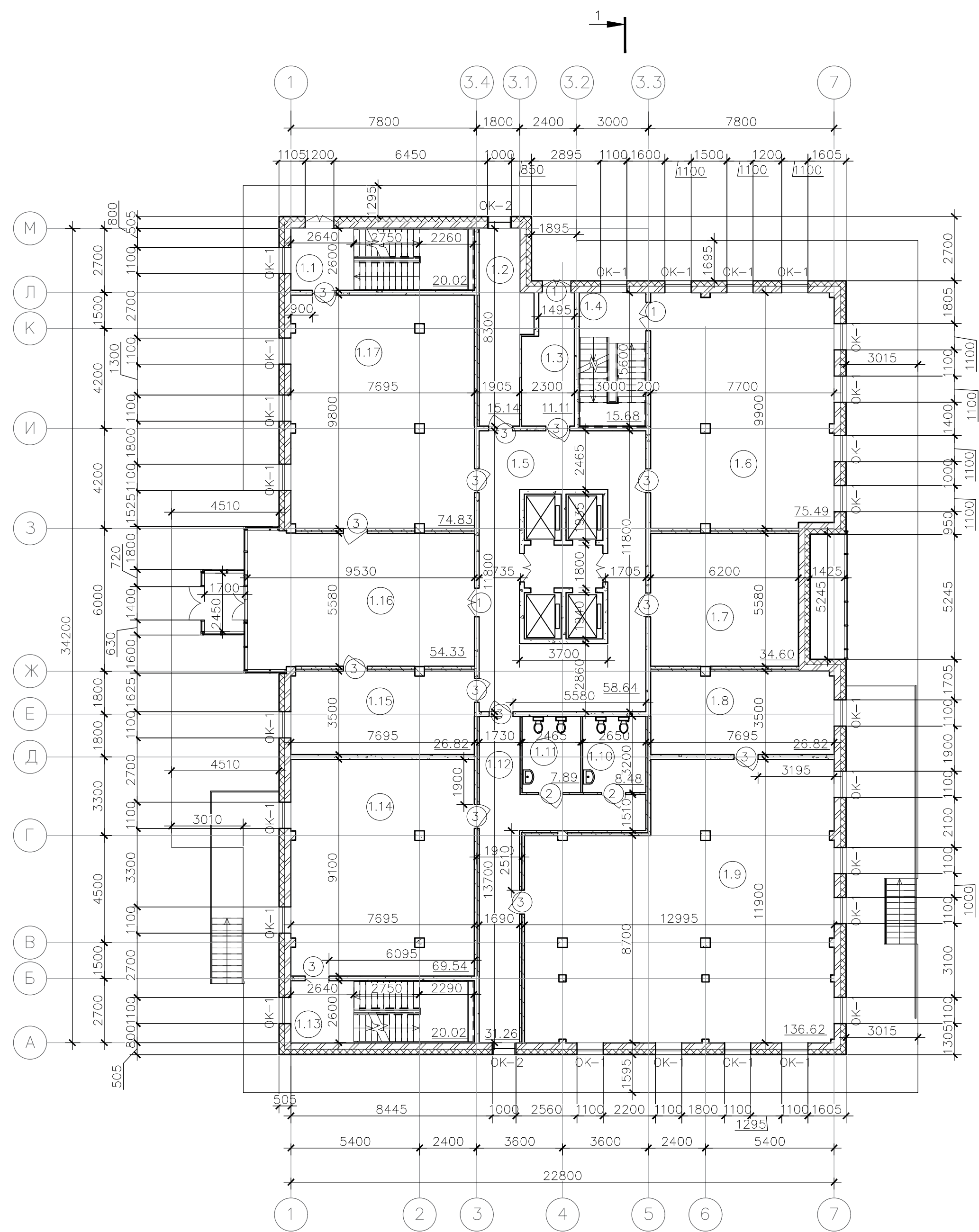
Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на I квартал 2020 г.

№ пп	Шифр и номер позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Количество	Стоимость единицы, руб.			Общая стоимость, руб.				Затраты труда рабочих, чел.-ч, не занятых обслуживанием машин	
				всего	эксплуатац ии машин	материалы	Всего	оплаты труда	эксплуатац ия машин	материалы	на единицу	всего
				оплаты труда	в т.ч. оплаты труда				в т.ч. оплаты труда			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Раздел 1. Устройство монолитного перекрытия												
Монолитные участки												
1	ФЕР06-01-041-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной до 200 мм, на высоте от опорной площади: до 6 м (100 м3 в деле) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве: НР, (321353,5 руб.): 105% от ФОТ (306050,95 руб.) СП, (198933,12 руб.): 65% от ФОТ (306050,95 руб.)</i>	35,5903 <i>3559,03/100</i>	146604,37 8198,31	2741,73 400,97	135664,33	5217693,51	291780,31	97578,99 14270,64	4828334,21	951,08	33849,22
2	ФЕР08-02-007-01	Армирование кладки стен и других конструкций (1 т металлических изделий) <i>Конструкции из кирпича и блоков: НР, (141936,74 руб.): 122% от ФОТ (116341,59 руб.) СП, (93073,27 руб.): 80% от ФОТ (116341,59 руб.)</i>	227,07	6199,89 506,65	43,24 5,71	5650	1407809,02	115045,02	9818,51 1296,57	1282945,49	63,73	14471,17

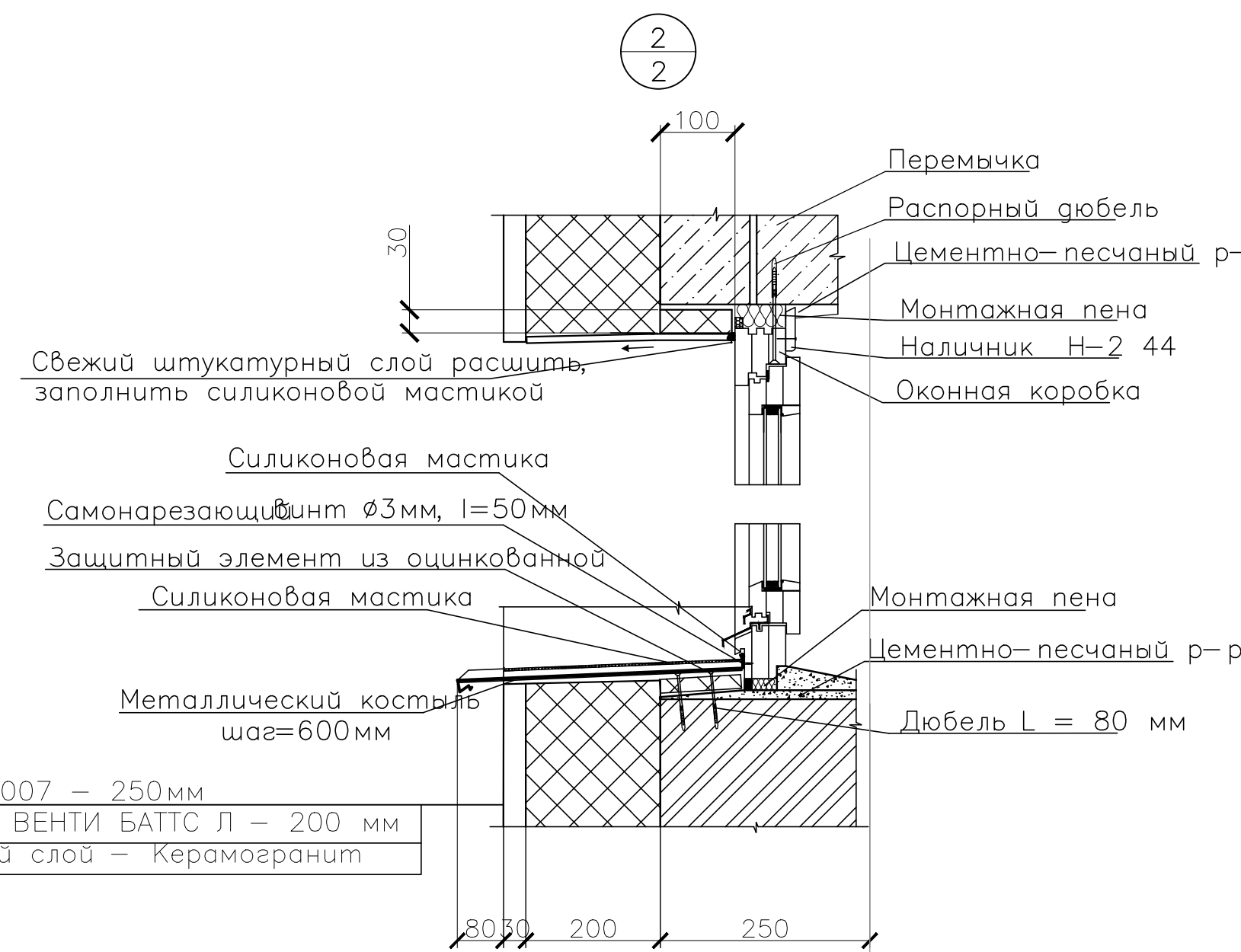
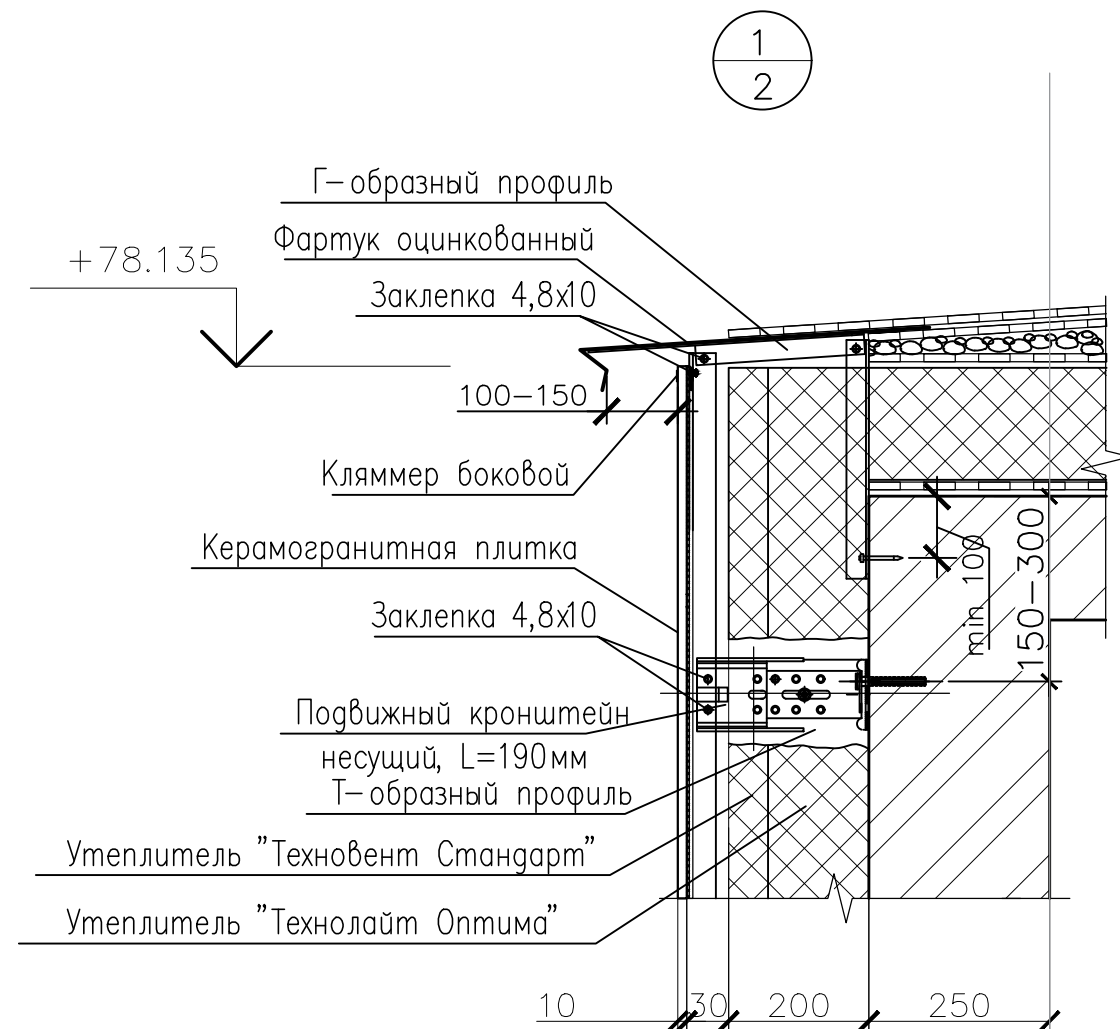
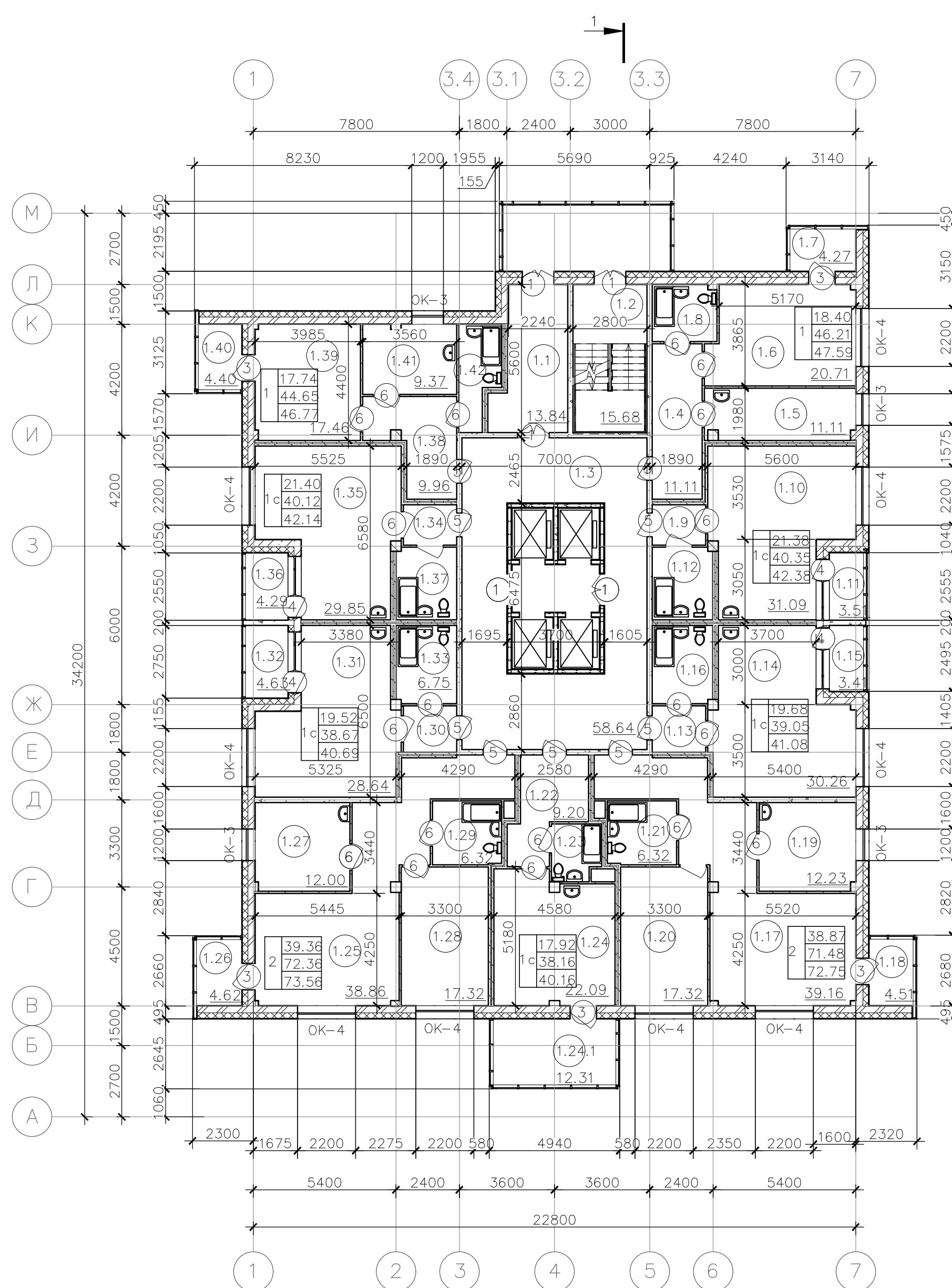
3	ФССЦ-204-0024	Горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III диаметром 16-18 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	227,07	8054		8054	1828821,78			1828821,78		
4	ФССЦ-204-0039	Надбавки к ценам заготовок за сборку и сварку каркасов и сеток плоских диаметром 16-18 мм (т) <i>Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве</i>	227,07	1117,47		1117,47	253743,91			253743,91		
Итого прямые затраты по разделу в ценах 2001г.							8708068,22	406825,33	107397,50 15567,21	8193845,39		48320,39
Накладные расходы							463290,24					
Сметная прибыль							292006,39					
Итого по разделу 1 Устройство монолитного перекрытия :												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							7820545,82					33849,22
Конструкции из кирпича и блоков							1642819,03					14471,17
Итого							9463364,85					48320,39
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 9 463 364,85 * 7,86							74382047,72					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							8193845,39					
Машины и механизмы							107397,5					
ФОТ							422392,54					
Накладные расходы							463290,24					
Сметная прибыль							292006,39					
Итого по разделу 1 Устройство монолитного перекрытия							74382047,72					48320,39
ИТОГИ ПО СМЕТЕ:												
Итого прямые затраты по смете в ценах 2001г.							8708068,22	406825,33	107397,50 15567,21	8193845,39		48320,39
Накладные расходы							463290,24					
Сметная прибыль							292006,39					
Итого по смете:												
Бетонные и железобетонные монолитные конструкции в промышленном строительстве							7820545,82					33849,22
Конструкции из кирпича и блоков							1642819,03					14471,17
Итого							9463364,85					48320,39
Письмо Минстроя № 10379-ИФ/09 от 20.03.2020 9 463 364,85 * 7,86							74382047,72					
Справочно, в ценах 2001г.:												
Материалы							8193845,39					
Машины и механизмы							107397,5					
ФОТ							422392,54					
Накладные расходы							463290,24					
Сметная прибыль							292006,39					

Временные здания и сооружения 1,1%	818202,52					
Итого	75200250,24					
Производство работ в зимнее время 1,7%	1278404,25					
Итого	76478654,49					
Непредвиденные затраты 2%	1529573,09					
Итого с непредвиденными	78008227,58					
НДС 20%	15601645,52					
ВСЕГО по смете	93609873,1					48320,39

План первого этажа



План типового этажа

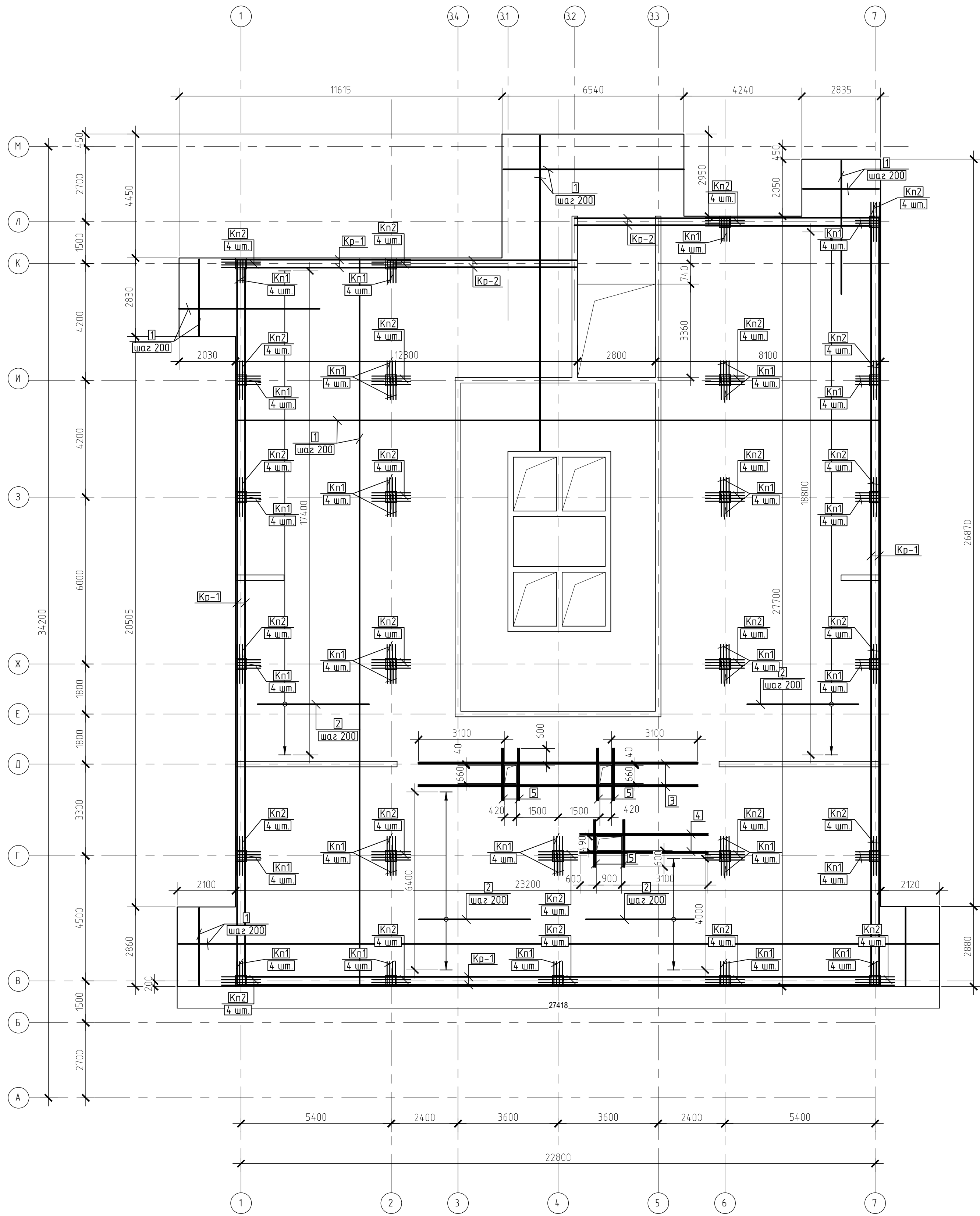


Кирпич по ГОСТ 830-2007 - 250мм
Утеплитель RockWOOL ВЕНТИ БАТТС Л - 200 мм
Наружный облицовочный слой - Керамогранит

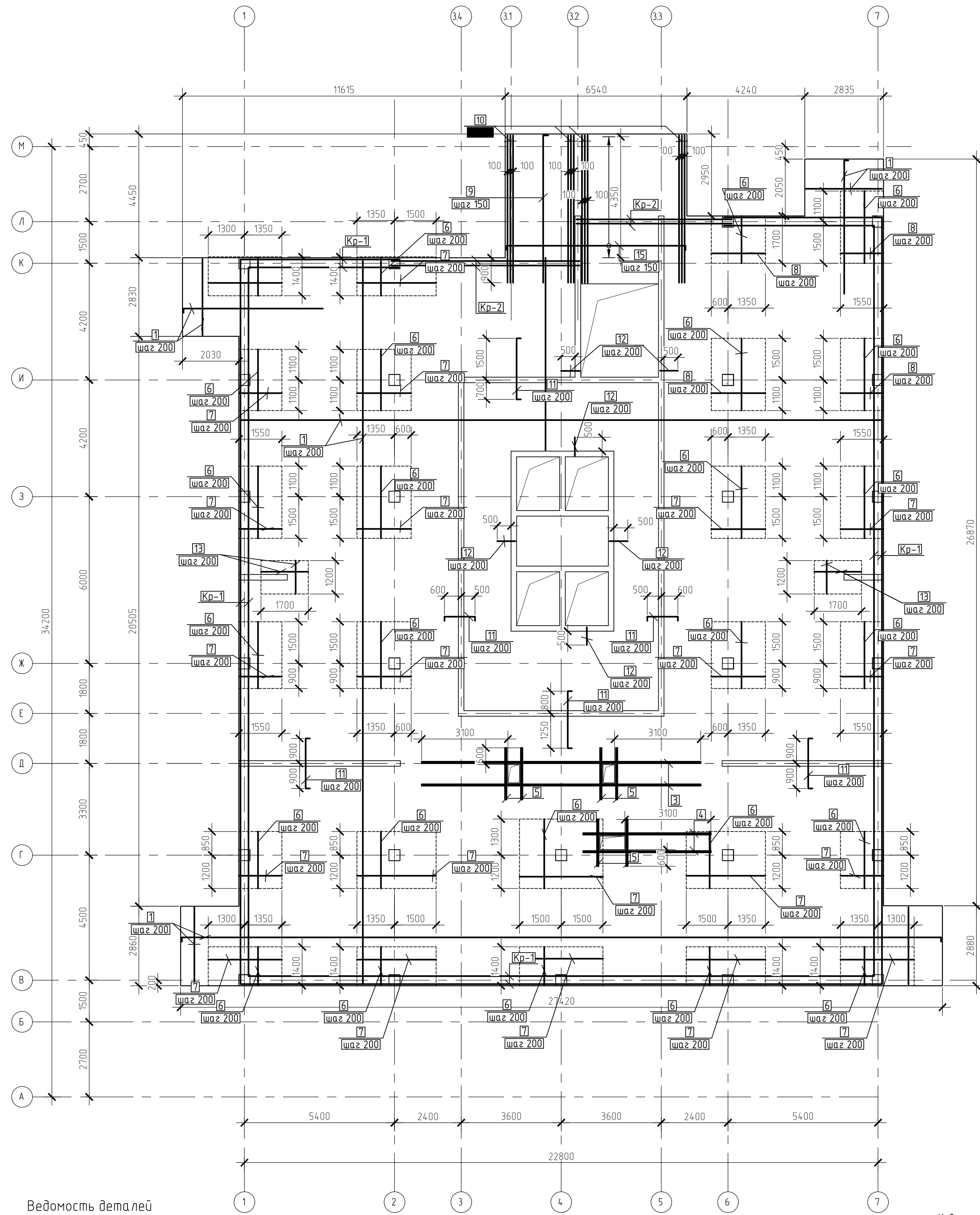
№ пом.	Наименование	Площадь (м²)	Кат. пом.
План первого этажа			
1.1	Лестничная клетка	20,02	
1.2	Коридор	15,14	
1.3	Коридор	11,11	
1.4	Лестничная клетка	15,68	
1.5	Коридор	58,64	
1.6	Офисное помещение	75,49	
1.7	Офисное помещение	34,60	
1.8	Офисное помещение	26,82	
1.9	Офисное помещение	136,62	
1.10	Санузел	8,48	
1.11	Санузел	7,89	
1.12	Коридор	31,26	
1.13	Лестничная клетка	20,02	
1.14	Офисное помещение	69,54	
1.15	Офисное помещение	26,82	
1.16	Офисное помещение	54,33	
1.17	Офисное помещение	74,83	
План типового этажа			
1.1	Тамбур	13,84	
1.2	Лестничная клетка	15,68	
1.3	Коридор	58,64	
1.4	Прихожая	11,11	
1.5	Кухня	11,11	
1.6	Гостиная	20,71	
1.7	Балкон	4,27	
1.8	Санузел	5,22	
1.9	Прихожая	3,5	
1.10	Кухня-гостиная	31,09	
1.11	Балкон	3,51	
1.12	Санузел	6,27	
1.13	Прихожая	3,5	
1.14	Кухня-гостиная	30,26	
1.15	Балкон	3,41	
1.16	Санузел	6,75	
1.17	Гостиная	39,16	
1.18	Прихожая	4,51	
1.19	Кухня	12,23	
1.20	Спальня	17,32	
1.21	Санузел	6,32	
1.22	Прихожая	9,20	
1.23	Санузел	3,9	
1.24	Спальня	22,09	
1.24.1	Балкон	12,31	
1.25	Гостиная	38,85	
1.26	Балкон	4,62	
1.27	Кухня	12,00	
1.28	Спальня	17,32	
1.29	Санузел	6,32	
1.30	Прихожая	3,5	
1.31	Кухня-гостиная	28,64	
1.32	Балкон	4,63	
1.33	Санузел	6,75	
1.34	Прихожая	3,5	
1.35	Кухня-гостиная	29,85	
1.36	Балкон	4,29	
1.37	Санузел	6,27	
1.38	Прихожая	9,96	
1.39	Гостиная	17,46	
1.40	Балкон	4,40	
1.41	Кухня	9,37	
1.42	Санузел	5,41	

				ВКР-08.03.01.01-AP		
				ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм	Кол	Лист	го	Подп	Дата	
Разраб.	Велиев И.					
Консультант	Раждоба Н.Н.					
Руководит.	Данилович Е.В.					
Н. контр.	Данилович Е.В.					
Заб. кафедр.	Евдокеева И.Г.					
				Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахтеров 66		
				Страница	Лист	Листов
					2	
				План первого и типового этажей Узлы		
				СМТС		

Армирование плиты перекрытия типового этажа. Схема расположения нижней арматуры и каркасов



Армирование плиты перекрытия типового этажа. Схема расположения верхней арматуры



Спецификация элементов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
		Плита перекрытия типового этажа			
		Детали			
1	10A400, ГОСТ 34028-2016	L=13424.2	0.617	н.п.	
2	8A400, ГОСТ 34028-2016	L=4000	233	158	
3	12A400, ГОСТ 34028-2016	L=10000	8	8.88	
4	12A400, ГОСТ 34028-2016	L=4600	8	4.085	
5	12A400, ГОСТ 34028-2016	L=1860	24	1.65	
6	14A400, ГОСТ 34028-2016	L=835.9	1.21	н.п.	
7	16A400, ГОСТ 34028-2016	L=658.35	158	н.п.	
8	18A400, ГОСТ 34028-2016	L=86.3	2	н.п.	
9	14A400, ГОСТ 34028-2016	L=5450	44	6.6	
10	25A400, ГОСТ 34028-2016	L=5300	12	20.41	

Спецификация элементов

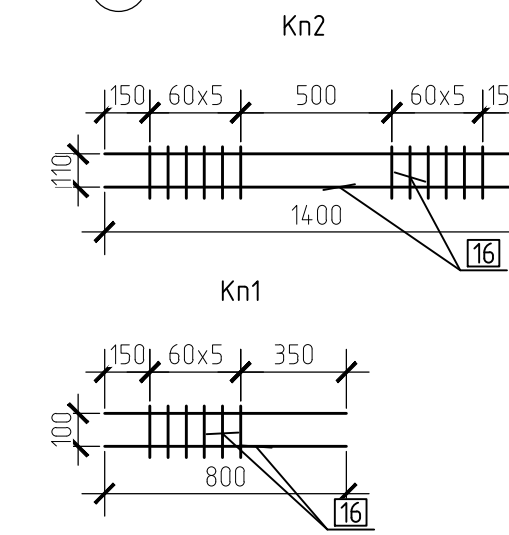
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
11	12A400, ГОСТ 34028-2016	L=468.8	0.888	н.п.	
12	12A400, ГОСТ 34028-2016	L=1100	160	0.977	
13	14A400, ГОСТ 34028-2016	L=60.52	1.21	н.п.	
14	22A400, ГОСТ 34028-2016	L=24.62	2.98	н.п.	
15	20A400, ГОСТ 34028-2016	L=6740	29	16.65	
16	8A240, ГОСТ 34028-2016	L=1488.44	0.395	н.п.	
Kn1		Каркас Kn1	140	0.94	
Kn2		Каркас Kn2	104	1.72	
		Материалы			
		Бетон В20, F75, W4	134.24	м3	

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз	Поз.	Эскиз
Kp-1 (Kp-2)		11		12	

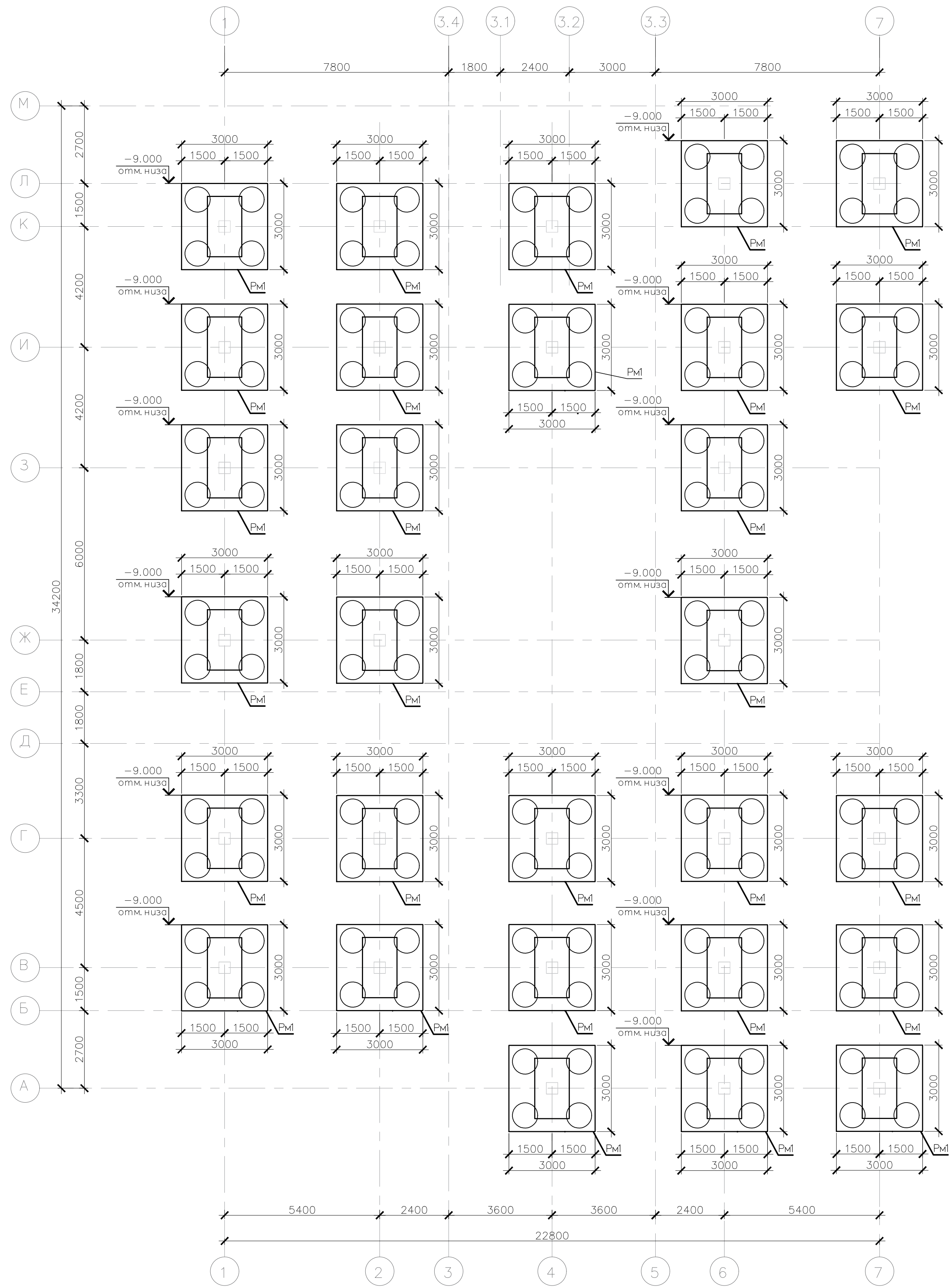
Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные										Всего	
	Арматура класса А400											
	ГОСТ 34028-2016											
	№8	№10	№12	№14	№16	№18	№20	№22	№25	Итого	№8	Итого
Плита перекрытия	368.14	8282.73	715.93	1375.07	1113.42	172.6	482.85	73.37	244.92	12829.03	587.93	587.93

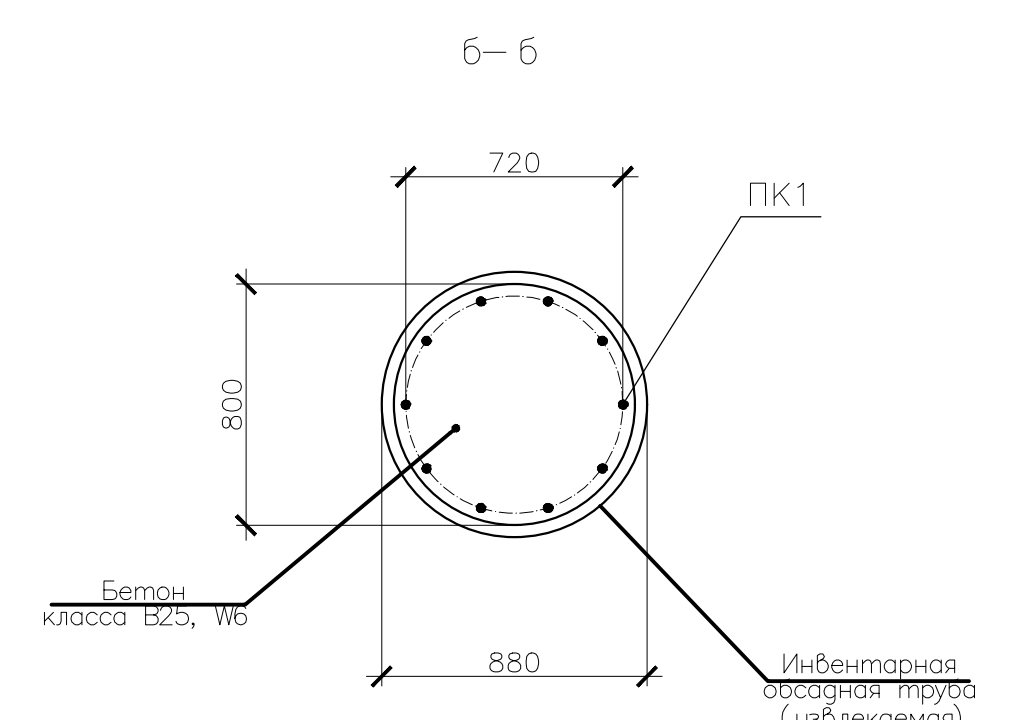
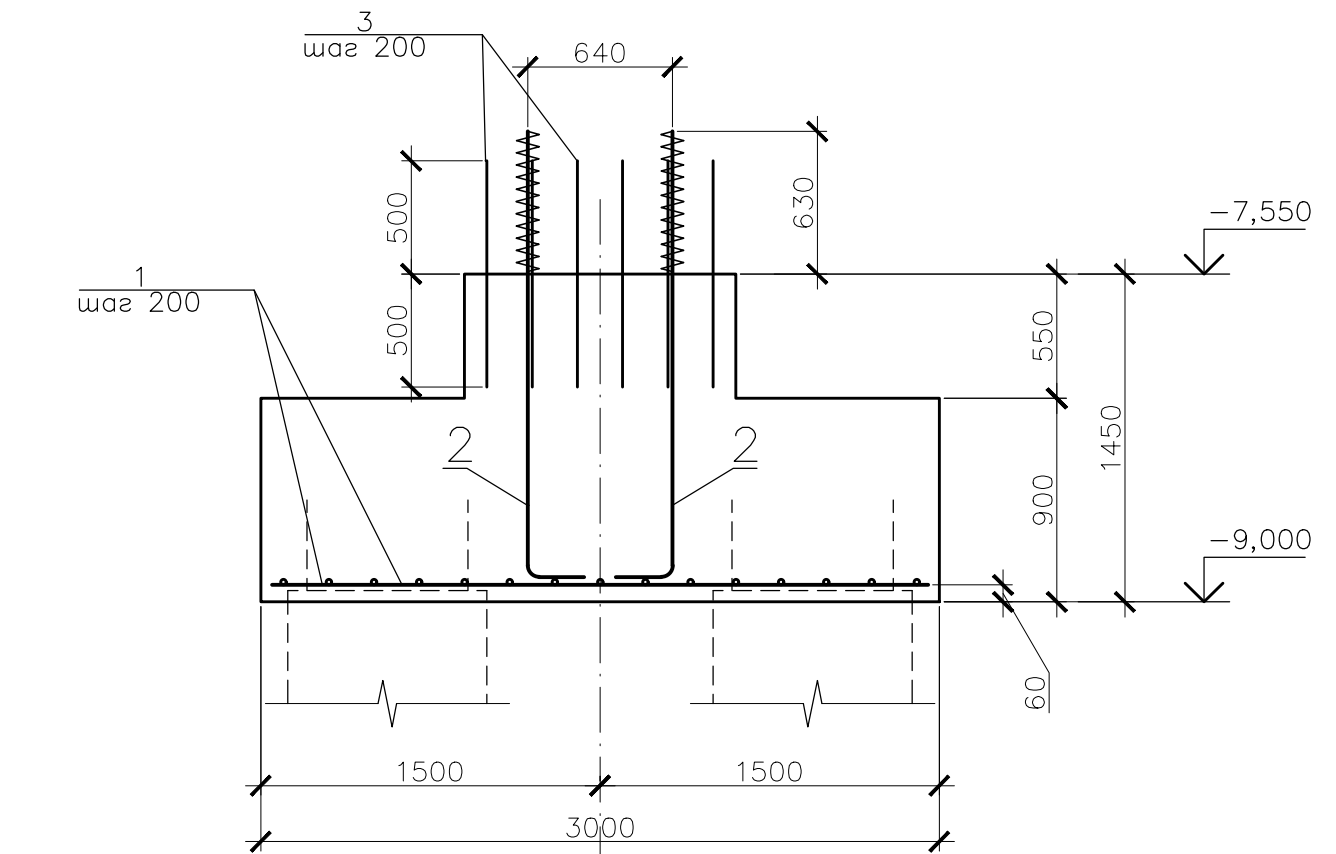
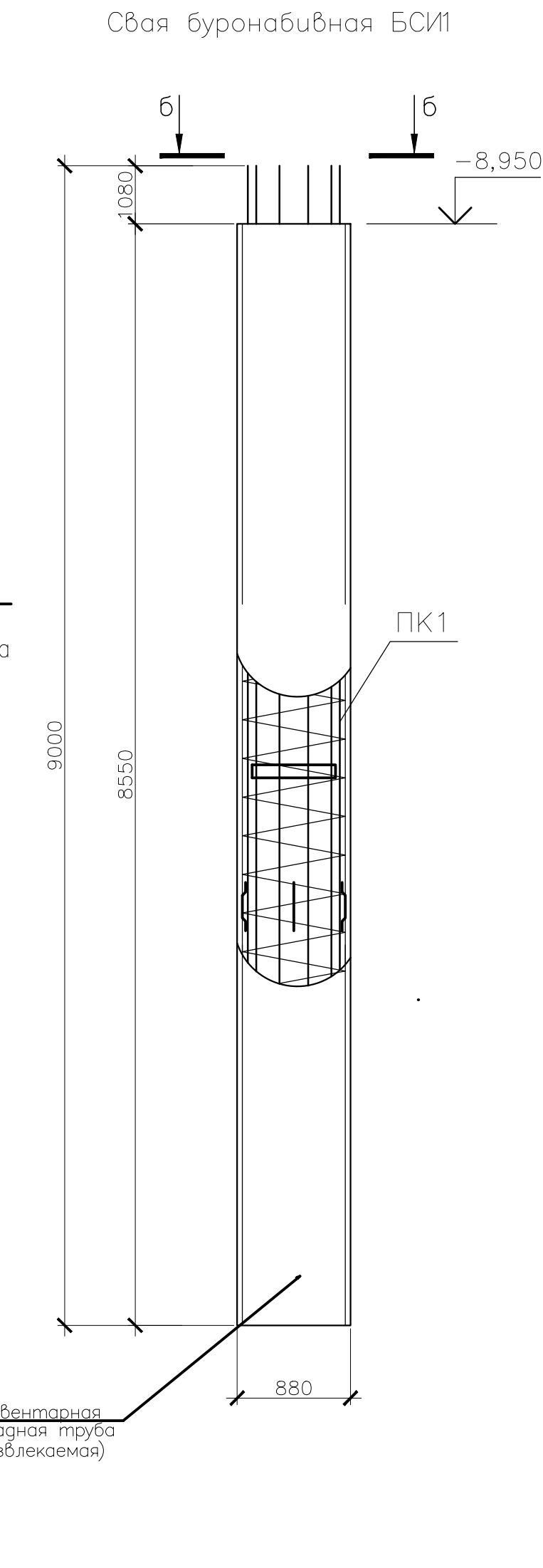
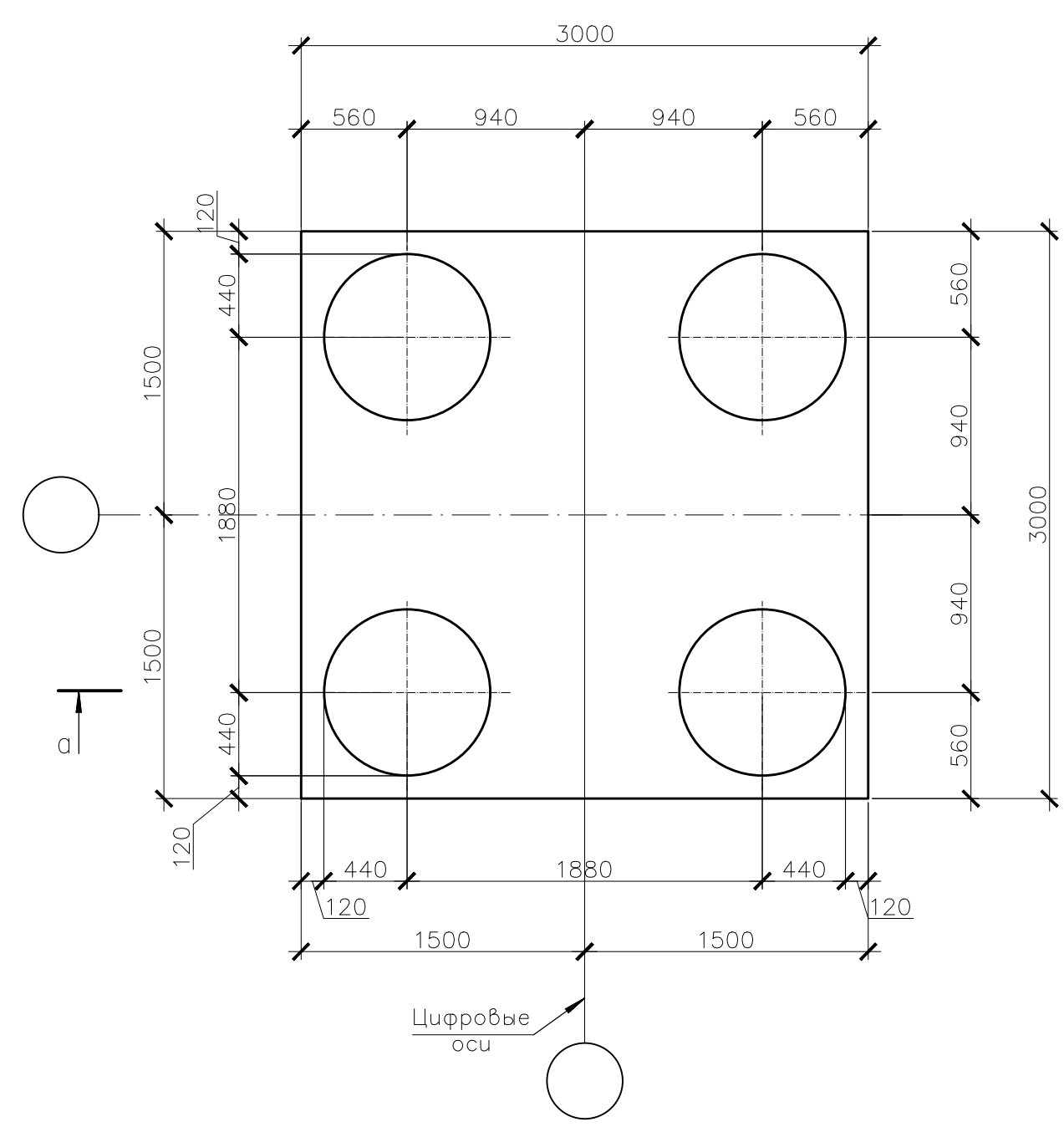
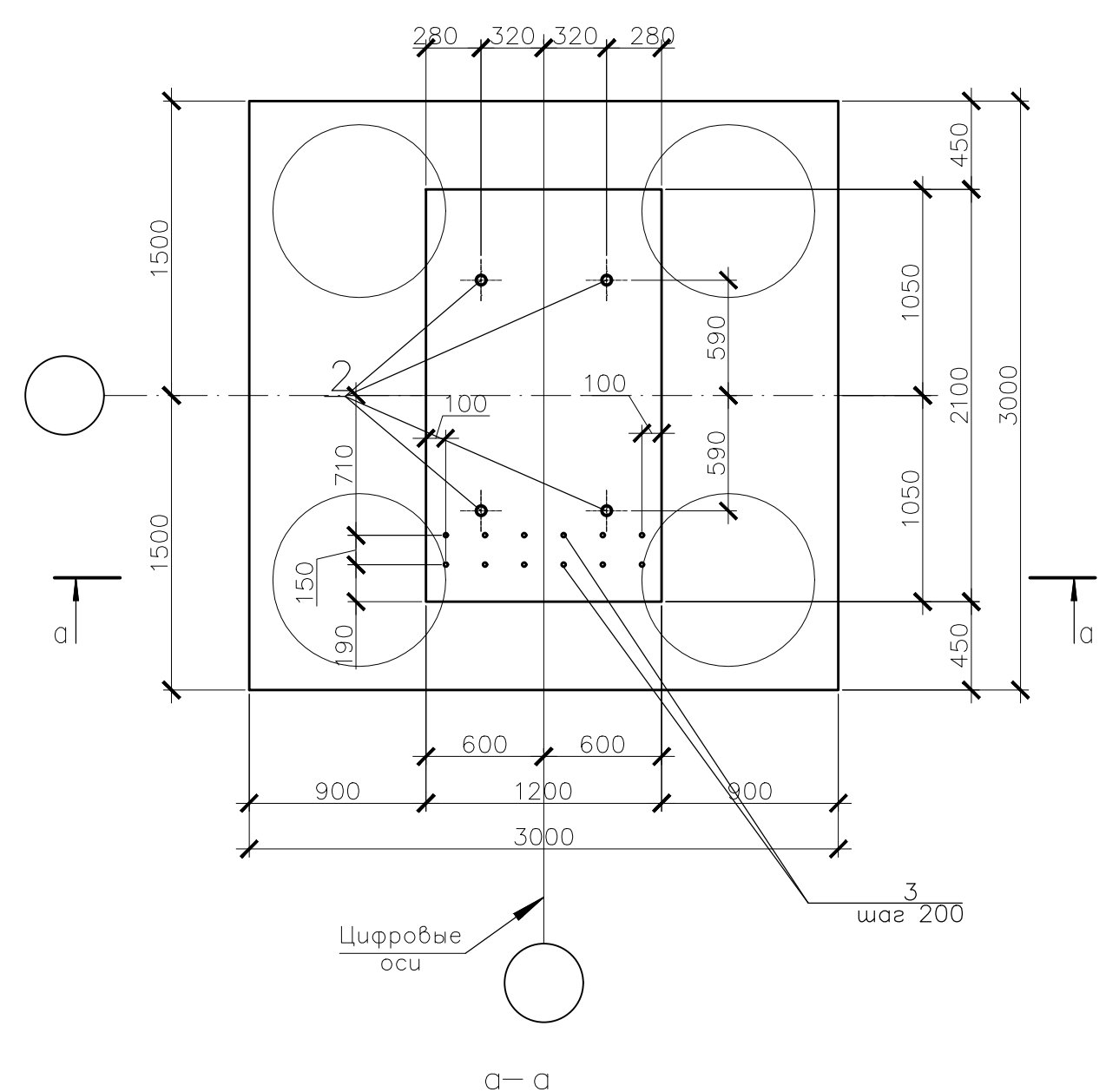


ВКР-08.03.0101-КР			
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.
Разраб.	Вельде И.	Подп.	Дата
Консультант	Ластовина А.В.	Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахматова 66	
Руководит.	Данилов Е.В.	Стадия	Лист
Н. контр.	Данилов Е.В.	Армирование плиты перекрытия типового этажа	3
Заб. кафедр.	Евдокимов И.Г.		СМУТ

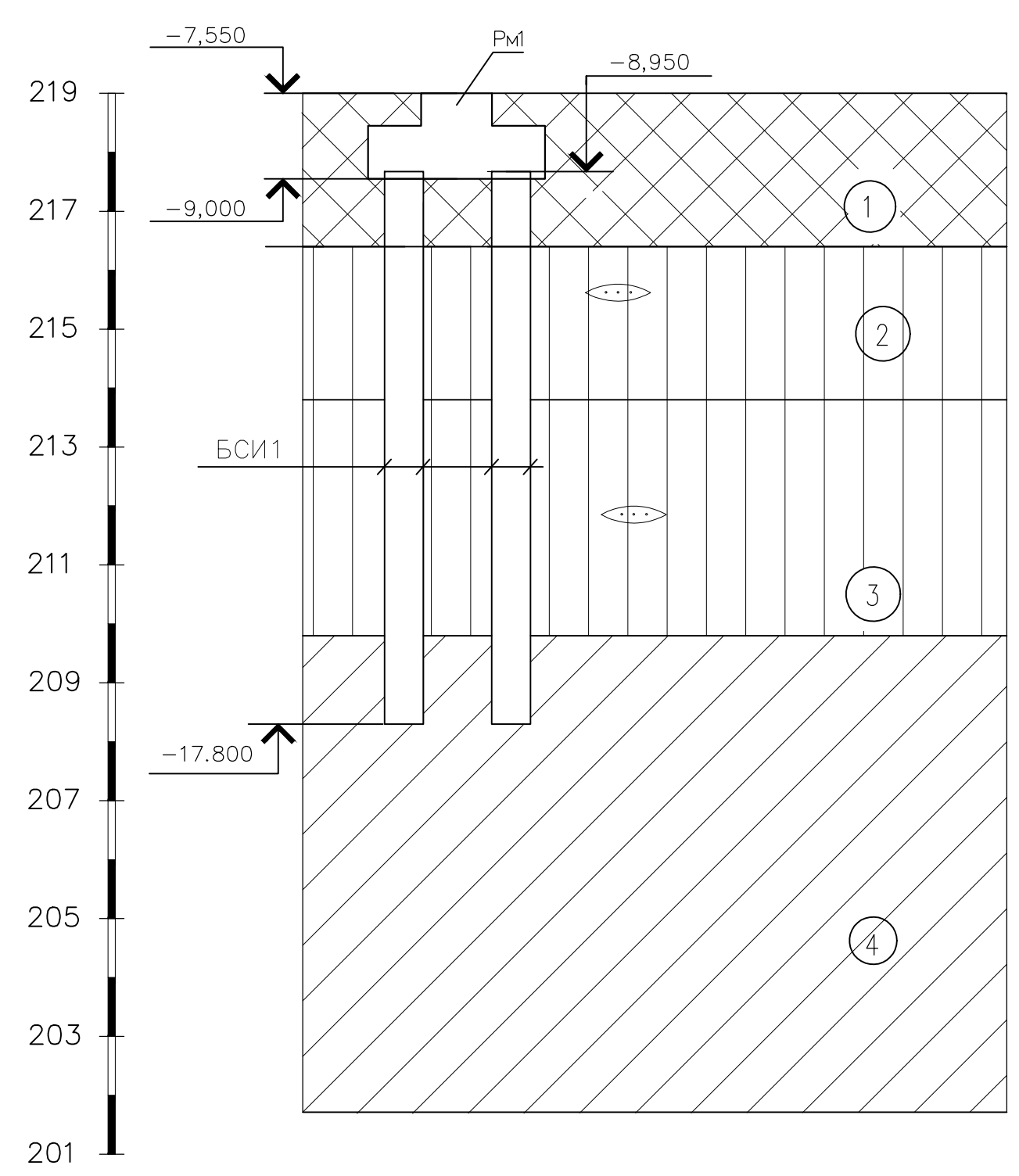
Схема расположения роствергов монолитных



Ростверг монолитный РМ1



Геологический разрез



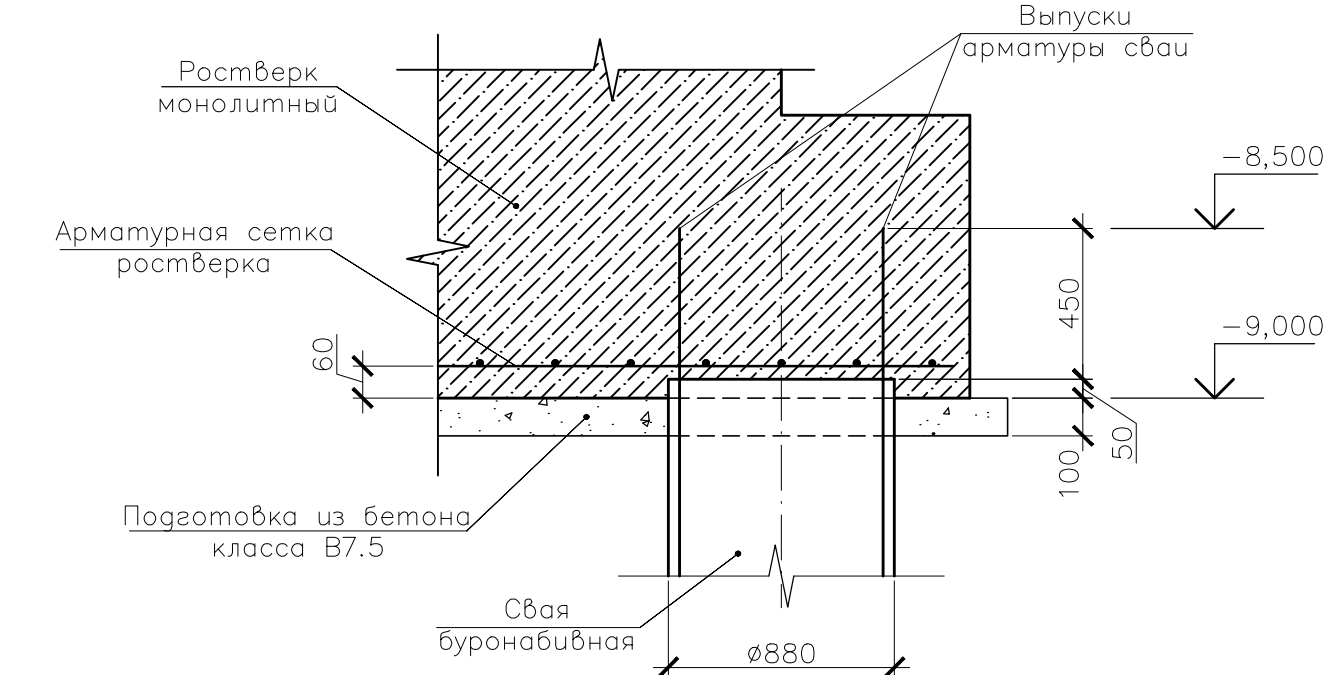
Спецификация на ростверг монолитный РМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. ед.	Масса, кг	Примечания
Детали					
1		Ø16 А-III ГОСТ 5781-82 L=2950	30	4,7	
2	ГОСТ 24379.1-2012	Болт 1.1 М36х2000 ВСтЗпс2	4	17,9	
3		Ø8 А-III ГОСТ 5781-82 L=1000	12	0,4	
Материалы					
		Бетон класса В25 W6 F75	9,5		м³

Спецификация на буронабивные сваи БСИ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. по схеме БСИ1 БСИ2 Вазво	Масса ед., кг	Примечания
Сборочные единицы					
ПК1		Пространственный каркас ПК1	1	1	208,2
Материалы					
		Бетон класса В25 W6 F75	5,3	7,1	12,3 м³

Деталь заделки свай в ростверг монолитный



Условные обозначения:

- 1 Насыпной грунт (песок гравий, галька)
- 2 Суель светло-коричневая, пластичная, просадочная, с линзами песка
- 3 Суельнок темно-коричневый и буровато-коричневый, твердый, просадочный, с прослоями суельнок мягкопластичного, с линзами песка
- 4 Суельнок бурый, твердый, непросадочный, с вкл. дресвы и щебня, с прослоями песка

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Погн.	Дата	Составитель	Проверенный	Согласованный	Листов
									4

ВКР-08.03.01.01-КЖ
ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет"
Инженерно-строительный институт

Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахтерев 66

Схема расположения монолитных роствергов, инженерно-геологический разрез, Ростверг РМ1, Свая буронабивная БСИ1.

СМТС

Копировал: _____ Формат: А1

Схема производства работ

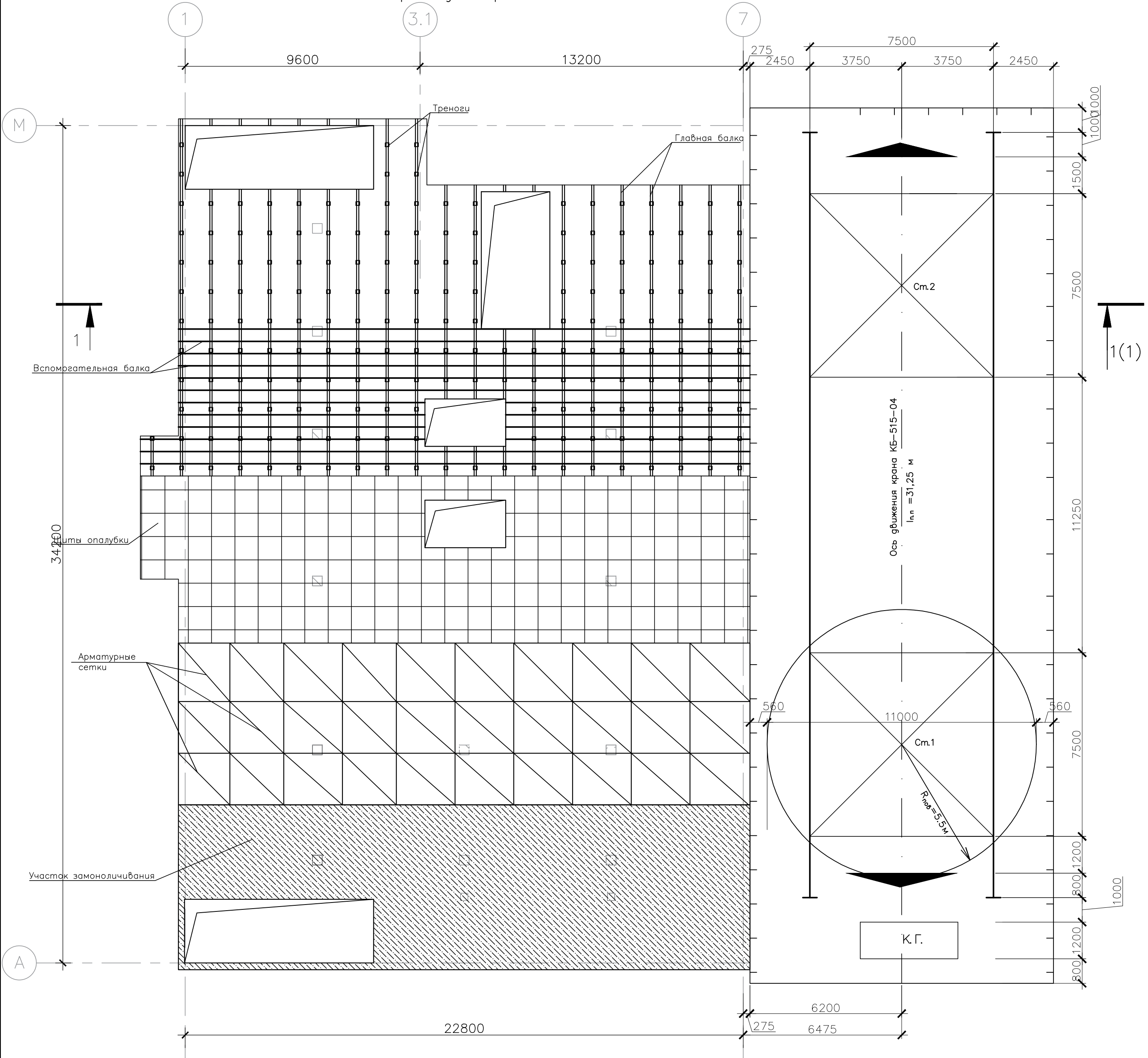
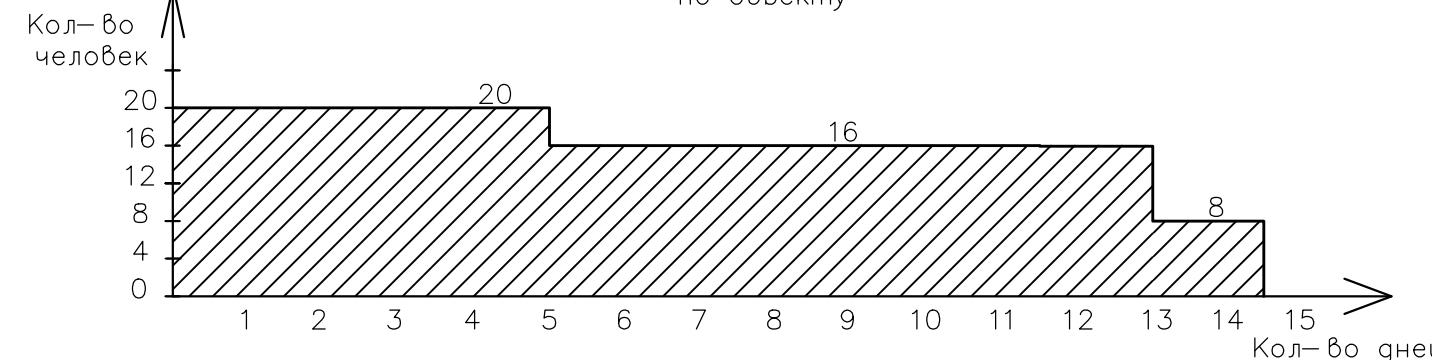


График производства работ

№ обоснование	Наименование работ	Объем работ ед. изм.	Требуемые машины	Требуемые машины	Кол-во рабочих в смену	Кол-во рабочих в смену	Календарные дни																		
							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15				
1	Установка крупнощитовой опалубки	811,78 м²	30,44 чел-см	плотник 4р-3; 2р-3	3	2	6																		
2	Подана и прием материалов	324,7 м³	5,89 чел-см	машин 3р-1; 2р-2; бетоноукладчик 4р-3; 2р-3	1	1	4																		
3	Установка арматуры	10,36 т	18,13 чел-см	арматурщик 4р-3; 2р-3	2	2	6																		
4	Укладка бетонной смеси в перекрытие	162,35 м³	11,57 чел-см	бетонщик 4р-2; 2р-2	2	2	4																		
5	Выдерживание бетонной смеси				6																				
6	Демонтаж опалубки перекрытия	811,78 м²	11,16 чел-см	плотник 3р-3; 2р-3	1,5	2	6																		

График движения рабочих кадров по объекту



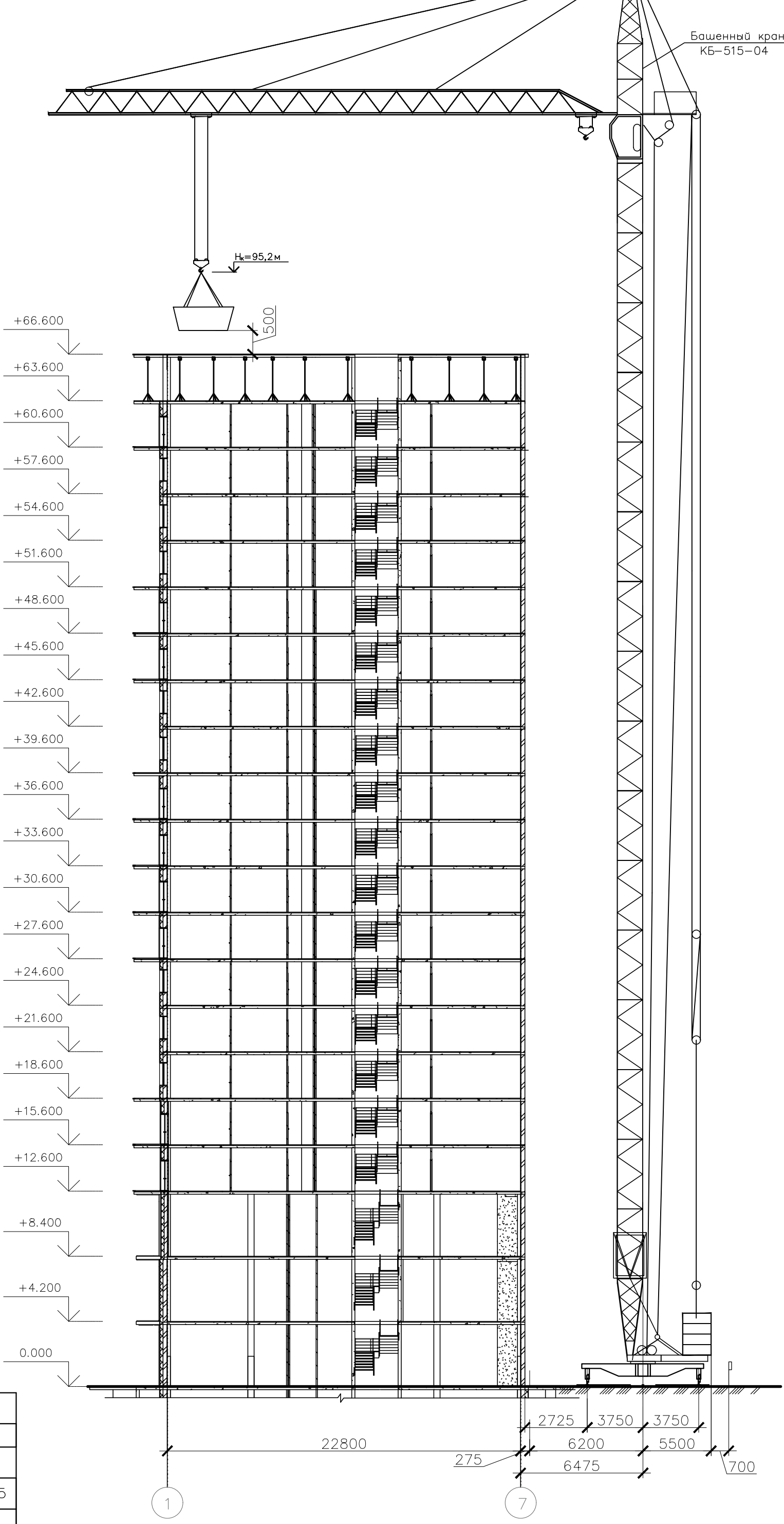
Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операция	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Кол-во
Подана материалов и монтаж	Кран башенный КБ-515-04	Лк=50,0 м; Мт=10,0т; Нк=95,2 м	1
Вибрирование бетонной смеси	Транзистор понижающий С-622		1
Вибрирование бетонной смеси	Преобразователь чистоты И-75Б		1
Транспортирование бетонной смеси	Автобетоносмеситель СБ-130		1

Калькуляция трудовых затрат и машинного времени

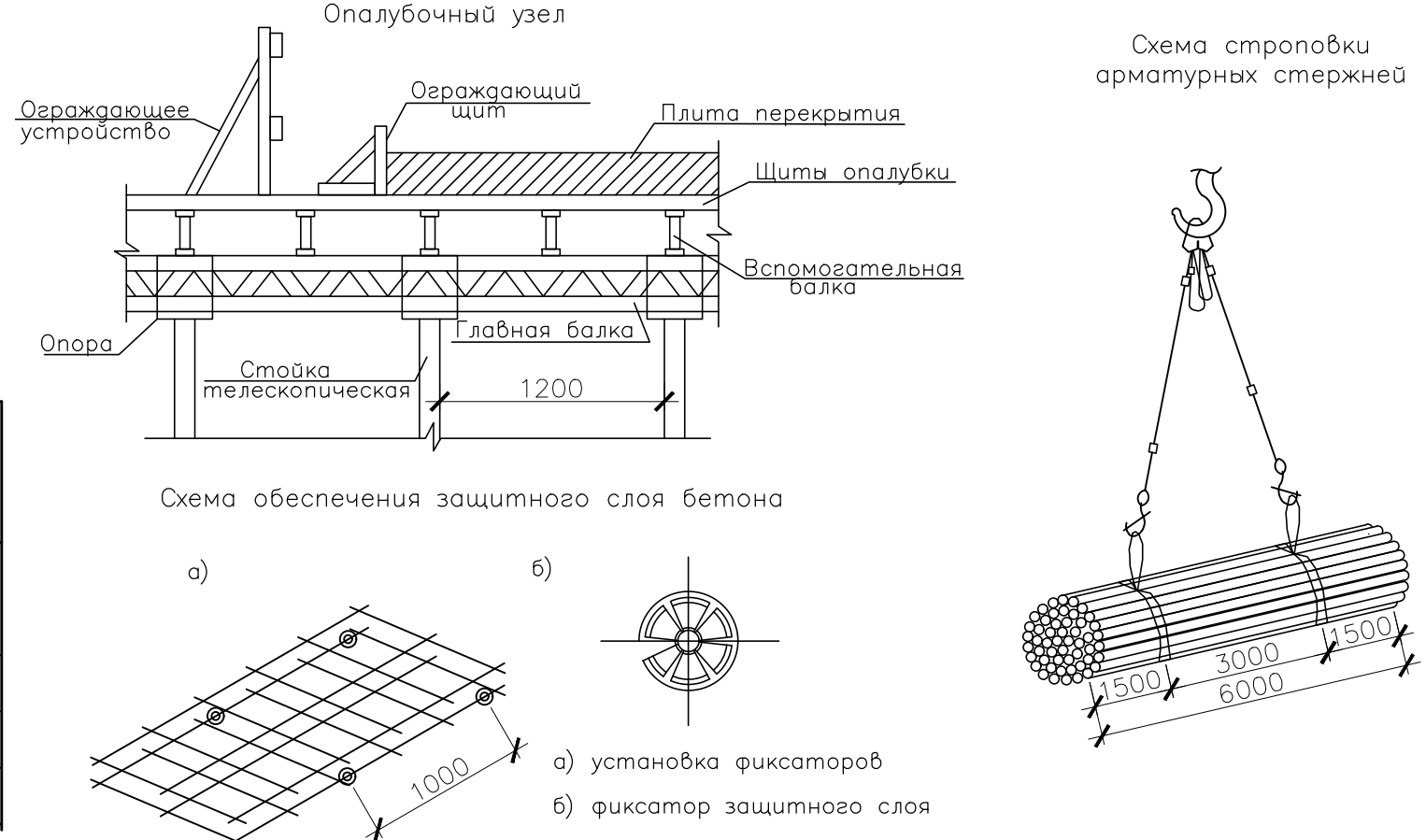
Обоснование ЕНиР	Наименование технологического процесса и его пераши	Объем работ		Состав звена	Нормы времени		Затраты труда	
		Ед. изм.	Количество		рабочий чел-час	маш-об. чел-час	рабочий чел-час	маш-об. чел-час
E4-1-34 табл.5 №2	Установка крупнощитовой опалубки	м²	811,78	плотник 4р-1; 2р-1	0,3		243,53	
E4-1-46 табл.1	Установка арматуры	т	10,36	арматурщик 4р-1; 2р-1	14,0		145,04	
E1-7 №22 а,б	Подана элементов арматуры к месту укладки	100 т	0,11	машинист 5р-1; бетоноукладчик 2р-2	9,0		0,99	0,48
E4-1-48 табл.3	Прием бетонной смеси	м³	162,35	бетонщик 2р-1	0,11		17,86	
E1-7 №12 а,б	Подана бетонной смеси к месту укладки в бункерах	м³	162,35	машинист 5р-1; бетоноукладчик 2р-2	0,12	0,06	19,48	9,74
E4-1-49 табл.1 №2	Укладка бетонной смеси в перекрытие	м³	162,35	бетонщик 4р-1; 2р-1	0,57		92,54	
E4-1-34 табл.5 №3	Демонтаж опалубки перекрытия	м²	811,78	плотник 3р-1; 2р-1	0,11		89,30	
	Прочие неучтенные работы 5%						30,45	0,51
Итого							639,49	10,73

Разрез 1-1



Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операции, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Установка арматуры	Арматура А400, А240	т		10,36
Укладка бетонной смеси	Бетон В25	м³		162,35



Контроль качества работ

Согласно СП 70.13330.2012 "Несущие и ограждающие конструкции"
 Любая тип применяемой опалубки должен отвечать следующим требованиям:
 иметь необходимую прочность, жесткость, геометрическую неизменяемость и герметичность под воздействием технологических нагрузок, обеспечивая при этом проектную форму, геометрические размеры и качество возводимых конструкций; обеспечивать максимальную оборачиваемость и минимальную стоимость в расчете на один оборот; иметь минимальную эластичность и химическую нейтральность формирующей поверхности по отношению к бетону (кроме несъемной опалубки); обеспечивать минимальные материальные, трудовые и энергетические затраты при монтаже и демонтаже, быстрозащитности соединительных элементов; обеспечивать возможность укрупнительной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.
 В процессе заготовки арматурных стержней, изготовления сеток, каркасов, их установки контролируются: качество армирования стержней; правильность изготовления и сборки сеток и каркасов; качество стыков и соединений арматуры; качество смонтированной арматуры.
 Транспортирование и хранение арматурной стали, следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 2566-79. Поступающие на строительную площадку арматурная сталь, закладные детали и анкера при приеме должны подвергаться внешнему осмотру и замерам, а также контрольным испытаниям в случаях, оговоренных в проекте или в специальных указаниях по применению отдельных видов арматурной стали, соннений в правильности характеристик арматурной сетки, закладных деталей и анкеров, отсутствии необходимых данных в сертификатах или паспортах заводов-изготовителей, применении арматуры в качестве напрягаемой.
 В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать: состояние лесов, опалубки, положение арматуры; качество укладываемой смеси; соблюдение правил выгрузки и распределение бетонной смеси; толщину укладываемых слоев; режим уплотнения бетонной смеси; соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства бетонной смеси; своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.
 Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости); и места приготовления - не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной близости заполнителей; и места укладки - не реже двух раз в смену.

Указания по технике безопасности

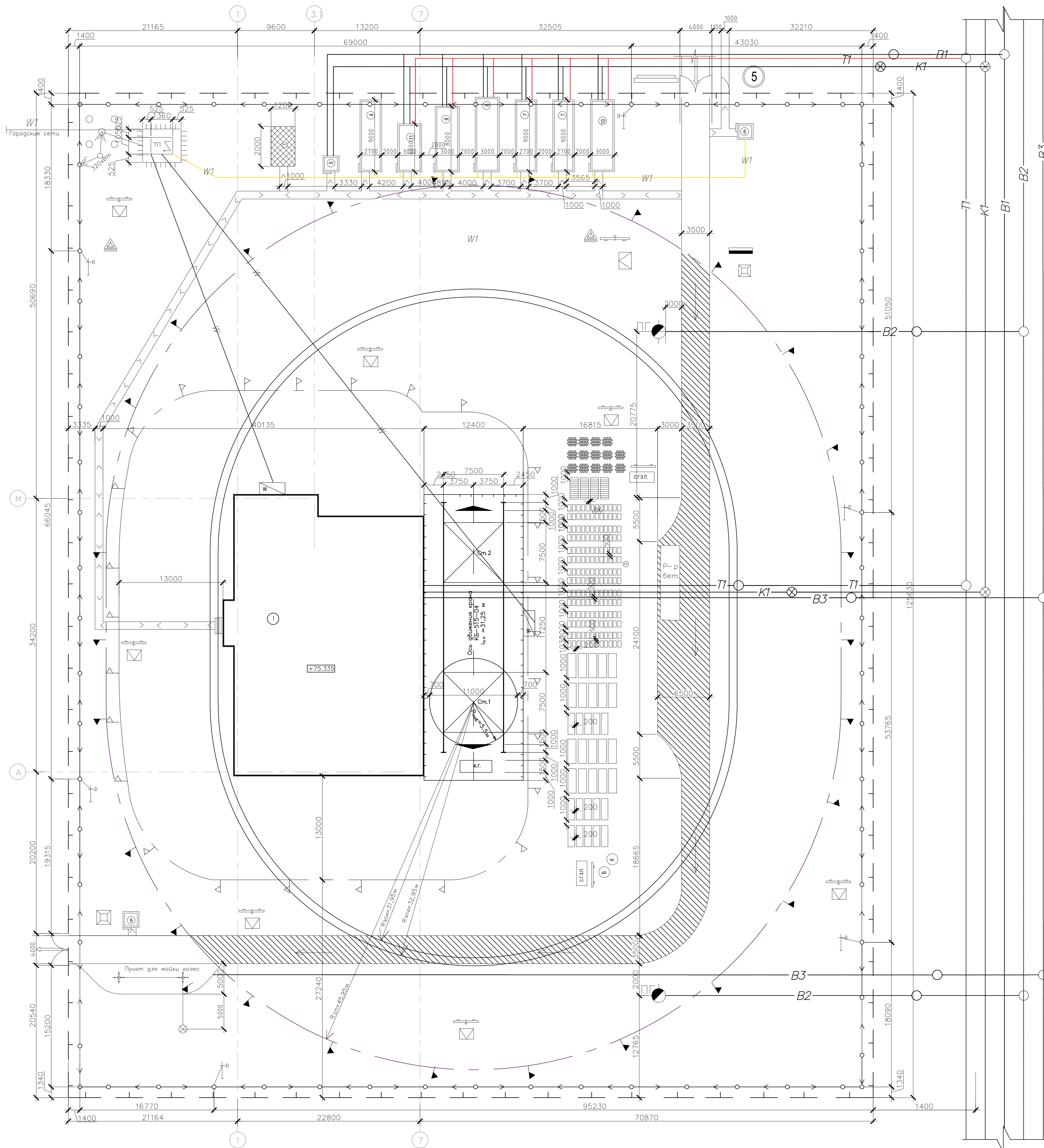
Согласно СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве. Часть I"; СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве. Часть II"
 Безопасность производства работ должна быть обеспечена:
 - выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
 - подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
 - применением средств защиты работающих;
 - проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
 - своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительных-монтажных работ.
 При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами. Разборка опалубки допускается после набора бетоном расчетной прочности и с разрешения производителя работ. Монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала. Перемещение загруженного или порожнего бункера разрешается только при закрытом заборе. Не допускается касание вибратором арматуры и нахождение рабочего в зоне возможного падения бункера. К управлению бетономесителем допускается только лица, имеющие удостоверение на право работы на данном типе машин. Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов. Очистку лотка бетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане. Рабочие места электросварщиков должны быть ограждены специальными переносными ограждениями. Перед началом сварки необходимо проверить исправность изоляции сварочных проводов и электрокабелей, а также плотность соединения всех контактов. При перерывах в работе электросварочные установки необходимо отключать от сети.

Указания по контролю качества

Этапы работ	Контролируемые операции	Контроль (метод, объем)	Документация
Подготовительные работы	Проверить: - наличие акта освидетельствования ранее выполненных работ; - выполнение очистки поверхности нижележащего слоя от мусора, грязи, снега и наледи; - ровность поверхности нижележащего слоя или фактическую величину заданного уклона; - вынесение отметок чистого пола; - установку маячных реек (расстояние между рейками, надежность крепления, отметка верха реек); - установку пробков в местах расположения проемов отверстий, анкеров.	Визуальный	Акт освидетельствования скрытых работ, общий журнал работ
		То же	
Укладка бетонной смеси	Контролировать: - соблюдение технологии укладки бетонной смеси, (качество заглаживания поверхности и степень уплотнения бетона); - толщину укладываемого бетона; - качество заделки рабочих швов.	Изммерительный, не менее 5 измерений на 50-70 кв.м. поверхности	Общий журнал работ
		Технический осмотр	
Приемка выполненных работ	Проверить: - фактическую величину прочности бетона; - соблюдение заданных размеров толщин, плоскостей, отметок и уклонов; - внешний вид поверхности пола;	Визуальный	Акт приемки выполненных работ
		То же	
Контрольно-измерительный инструмент: рулетка, уровень строительный, 2-х метровая рейка, нивелир, линейка металлическая			
Операционный контроль осуществляют: мастер (прораб), геодезист - в процессе выполнения работ. Приемочный контроль осуществляют: работники службы качества, мастер (прораб), представители технадзора заказчика.			

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Объем работ по ТК	м³	162,35
Трудоемкость	чел-см	77,19
Выработка на 1 человека в смену	м³	0,6
Продолжительность выполнения работ	дни	15
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	10
Число смен	смены	2
VKP-08.03.01.01-TK		
ФГАУ ВО "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт		
Изм. Разраб. Консультант. Руководитель. Н. контр. Заб. коэф.	Колчун Вилиев И. Данилович:ЕВ. Данилович:ЕВ. Енжеевой:И	Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахтероб 66 Тех-ая карта на устр-во монолитной ж/б плиты перекрытия Схема производства работ Разрез 1-1. Схема строповки
Стаж	5	СМ/ТС
Копировал: _____ Формат: А1		



№	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящееся здание	шт	1	19540x27880	Кирпичное здание
2	Склад открытый	шт	1	25000x8500	Открытый
3	Склад закрытый	шт	1	5000x3000	Закрытый
4	Прорабская	шт	1	9000x2700	Инвентарный
5	Туалет	шт	1	2000x2000	Сборный
6	КПП	шт	2	2000x2000	Инвентарный
7	Гардеробная	шт	2	9000x2700	Инвентарный
8	Столовая	шт	1	10000x3000	Инвентарный
9	Умывальная, сушильная	шт	1	8000x3000	Инвентарный
10	Душевая	шт	1	9000x3000	Инвентарный
11	Межпункт	шт	1	6000x3000	Инвентарный

Условные обозначения

- | | | | |
|--|---|--|---|
| | Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью | | Шкаф электропитания крана |
| | Линия границы опасной зоны при работе крана | | Место хранения контрольного груза |
| | Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания | | Временная дорожка |
| | Временное ограждение строительной площадки | | Контур строящегося здания |
| | Ворота | | Пржектор на опоре |
| | Ограждение рельсовых крановых путей | | Временные сооружения, бытовые помещения |
| | Пожарный пост | | Мусороприемный бункер |
| | Место первичных средств пожаротушения | | Стенд со схемами строповки и таблицей масс грузов |
| | Стенд с противопожарным инвентарем | | Место хранения грузозахватных приспособлений и тары |
| | Пожарный гидрант | | Место приема раствора и бетона |
| | Въездной стенд с транспортной схемой | | Направление движения транспорта и кранов |
| | Зона складирования материалов и конструкций | | Временный защитный козырек над входом в здание |
| | Стоянка башенного крана | | Знак ограничения скорости движения транспорта |
| | Трансформаторная подстанция | | Наружное освещение на деревянных опорах |
| | Кабель электропередач | | Проектируемый дренаж |
| | Ограждение трансформаторной подстанции | | Существующая невидимая бытовая канализация |
| | Шкаф для хранения баллонов с ацетиленом | | Существующий невидимый тепловой водопровод |
| | Шкаф для хранения баллонов с кислородом | | Проектируемый невидимый тепловой водопровод |
| | Воздушная линия электропередач 320кВт | | Проектируемый невидимый тепловой водопровод |
| | Опора воздушной линии электропередач | | Воздушная линия электропередач |
| | Башенный кран, рельсовый крановый путь и тупиковые упоры | | Подземная линия электропередач |
| | | | Калитка |
| | | | Временный сетпик |

Технико-экономические показатели

Наименование	ед. изм.	кол-во
Общая площадь строительной площадки	м2	7213,36
Площадь под постоянными сооружениями	м2	1009,00
Площадь под временными сооружениями	м2	166,00
Площадь открытых складов	м2	462,37
Площадь закрытых складов	м2	3,73
Протяженность временных дорог	км	0,21
Протяженность временных инженерных коммуникаций	км	0,63
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,52

Изм					Конт. №			Лист №			Дата			Подп.			Датс		
Разраб.	Велиев И.				Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахтеров 66			Страниц	Лист	Листов									
Консультант	Данилович Е.В.				Объектный строительный генеральный план на основной период строительства			6											
Руководит.	Данилович Е.В.																		
Н. контр.	Данилович Е.В.																		
Заб. конф.	Енжиревская И.																		

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

Енджиевская И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 20 __ г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

Многоэтажный железобетонный жилой дом по ул. Шахтеров 66
тема

Руководитель _____ ст.преподаватель каф. СМиТС Е.В. Данилович
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ И. Велиев
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2020