

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

5-ти этажный монолитно – кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского
тема
_____ в г. Железногорске _____

Руководитель _____ канд. техн. наук, доцент _____ И.И. Терехова
подпись, дата *должность, ученая степень* *инициалы, фамилия*

Выпускник _____ А.Е. Семенова _____
подпись, дата *инициалы, фамилия*

Красноярск 2020

СОДЕРЖАНИЕ

Реферат.....	12
Введение.....	13
1 Архитектурно-строительный раздел.....	14
1.1 Общие данные.....	14
1.1.1 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации на объект капитального строительства.....	14
1.1.2 Сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства, состав и характеристика производства.....	14
1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства.....	14
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	15
1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства.....	16
1.3 Архитектурные решения.....	16
1.3.1 Описание и обоснование внешнего и внутреннего вида объекта капитального строительства, пространственной, планировочной и функциональной организации.....	16
1.3.2 Обоснование принятых объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешенного строительства объекта капитального строительства.....	18
1.3.3 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадом и интерьеров объекта капитального строительства.....	19
1.3.4 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	21
1.3.5 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	24
1.3.6 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения.....	25
1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	25
1.4.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства.....	25
1.4.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчетов строительных конструкций.....	26

					БР – 08.03.01.01 – 2020			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	5-ти этажный монолитно – кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске	стадия	Лист	Листов
Разработал	Семенова А.Е.					8	119	
Руководитель	Терехова И.И.					Кафедра СМиТС		
Н. контр.	Терехова И.И.							
Зав. каф.	Енджиевская И.Г.							

1.4.3	Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения.....	27
1.4.4	Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения..	28
1.5	Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	29
1.6	Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	29
1.6.1	Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства.....	29
1.6.2	Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций.....	30
1.6.3	Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара.....	31
1.6.4	Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара.....	31
1.6.5	Сведения о категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности.....	32
1.6.6	Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты).....	32
1.7	Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов.....	32
1.7.1	Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации.....	32
1.7.2	Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия.....	33
2	Расчетно-конструктивный раздел.....	34
2.1	Исходные данные.....	34
2.2	Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	34
2.3	Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства.....	35
2.4	Расчёт конструкций здания.....	36
2.4.1	Сбор постоянных и временных нагрузок на конструкции.....	36
2.4.2	Расчёт несущих элементов здания.....	37

2.4.3	Анализ результатов расчета схемы в ПК SCAD	42
2.4.4	Подбор армирования плиты перекрытия	47
3	Основания и фундаменты	52
3.1	Исходные данные	52
3.2	Сбор нагрузок	54
3.3	Проектирование фундамента неглубокого заложения	55
3.3.1	Выбор глубины заложения фундамента	55
3.3.2	Определение предварительных размеров фундамента	55
3.3.3	Определение предварительных размеров	56
3.3.4	Определение давлений под подошвой фундамента	57
3.3.5	Конструирование и расчет столбчатого фундамента	58
3.4	Проектирование фундамента на забивных сваях	59
3.4.1	Выбор высоты ростверка и длины свай	59
3.4.2	Определение несущей способности забивной сваи	60
3.4.3	Определение числа свай в фундаменте	61
3.4.4	Расчет отказа в конце погружения свай	61
3.5	Сравнение вариантов фундаментов	61
4	Технологическая карта	62
4.1	Технологическая карта на устройство монолитного каркаса	62
4.1.1	Область применения	62
4.1.2	Организация и технология выполнения работ	63
4.1.3	Требования к качеству работ	70
4.1.4	Потребность в материально-технических ресурсах	77
4.1.4.1	Выбор монтажного крана для устройства монолитного каркаса здания	77
4.1.5	Техника безопасности и охрана окружающей среды	79
4.1.6	Технико-экономические показатели карты	83
5	Организация строительного производства	84
5.1	Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части	84
5.1.1	Область применения строительного генерального плана	84
5.1.2	Продолжительность строительства	85
5.1.3	Подбор грузоподъемных механизмов	85
5.1.4	Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию	86
5.1.5	Определение зон действия грузоподъемных механизмов	86
5.1.6	Потребность строительства в кадрах. Расчет потребности и подбор временных административных, жилых, хозяйственных и культурно-бытовых зданий	87
5.1.7	Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке	89
5.1.8	Потребность строительства в сжатом воздухе	90
5.1.9	Потребность строительства в электрической энергии	91
5.1.10	Потребность строительства во временном водоснабжении	92
5.1.11	Проектирование временных дорог и проездов	94

5.1.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности.....	94
5.1.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.....	95
5.1.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана.....	97
6 Экономика строительства.....	98
6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦ.....	98
6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса.....	102
6.3 Техничко-экономические показатели.....	104
Заключение.....	107
Список использованных источников.....	108
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	112

Реферат

Целью дипломного проекта является составление пакета проектно-сметной документации, и ее анализ.

Для достижения цели в ходе выполнения ВКР были поставлены следующие задачи:

- обосновать социально – экономическую необходимость строительства 5-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске;
- разработать архитектурно – планировочные решения;
- выполнить расчет и конструирование монолитного перекрытия;
- запроектировать и рассчитать фундамент мелкого заложения и свайный. Провести технико-экономические сравнения вариантов;
- разработать технологическую карту на устройство на устройство монолитного каркаса здания, строительный генеральный план на период возведения надземной части здания;
- составить и провести анализ локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса здания.

В качестве объекта исследования выбран 5-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске.

При выполнении дипломного проекта были использованы основные нормативные документы по проектированию – СНиП, СП, ГОСТ, РД, ЕНиР, УНиР, ГЭСН, МДС, НЦС, тематические справочные пособия. Разработка графической части выполнена в программе AutoCAD. Для составления сметной документации использован специализированный программный комплекс ГРАНД-Смета.

Выполненная квалификационная работа на тему: «5-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске» содержит 119 страниц текстового документа, 3 приложения, 62 использованных источника, 7 листов графического материала.

Введение

Железногорск – город (с 1954) в Красноярском крае России. Административный центр городского округа ЗАТО Железногорск, одной из территорий, на которых находятся военно-промышленные объекты с особым режимом.

ЗАТО Железногорск занимает площадь 45667га. Особый статус получило в связи с секретными градообразующими предприятиями оборонной (атомной и, позже, космической) промышленности. Общая численность жителей – 92302 чел. (2019 г.).

Учитывая высокий процент горожан, нуждающихся в улучшении своих жилищных условий, износ старого жилого фонда, постоянный приток в Железногорск новых жителей из Красноярска и Красноярского края, потребность в качественном, комфортном, недорогом жилье будет сохраняться длительное время.

Темой дипломного проектирования выбрано проектирование «5-ти этажного монолитно – кирпичного жилого дома по адресу: ул. Генерала Царевского в г. Железногорске».

В жилом доме располагаются 45 квартир, из которых: 15 квартир – однокомнатные, 20 квартир – двухкомнатные, 10 квартир – трёхкомнатные. Для достижения поставленной цели в дипломном проекте были выполнены следующие разделы:

- архитектурно – строительный раздел;
- расчетно-конструктивный;
- расчет оснований и фундаментов;
- технология и организация строительного производства;
- экономика и управление в строительстве.

При выполнении дипломного проекта были использованы нормативные документы по проектированию – СП, ГОСТ, РД, ЕНиР, ГЭСН, МДС, справочники. Разработка графической части выполнялась в программе AutoCAD. Для составления сметной документации использовался специализированный программный комплекс ГрандСмета.

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 5-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома, расположенный по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске, разработан в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- постановления Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию»;

- СП 54.13330.2011 «Здания жилые многоквартирные»;

- СНиП 21-01-97* «Пожарная безопасность зданий и сооружений», а также иных нормативных документов, инструкций, рекомендаций, регламентирующих или отражающих требования экологической, санитарногигиенической и противопожарной безопасности, на основании задания на проектирование в рамках дипломного проекта.

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

Данный жилой дом является гражданским зданием и предназначен для пребывания и проживания людей.

Функциональное назначение зданий отражено в архитектурно-художественном решении фасадов, решением входов.

Планировочные решения проекта выполнены в соответствии с требованиями нормативных документов (СНиП 2.08.02-89*; СНиП 31-06-2009).

Помещения с постоянным пребыванием людей обеспечиваются естественным освещением и инсолируются в соответствии с нормами.

1.1.3 Техничко-экономические показатели проектируемых объектов капитального строительства

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели

Показатель	Единицы измерения	Кол-во	Примечание
Площадь территории в том числе:	Га	2,72	
- Площадь застройки	м ²	695,04	
- Общая площадь здания	м ²	3756,7	
- Строительный объем	м ³	11644,2	
- Полезная площадь	м ²	2254,02	
- Расчетная площадь	м ²	1241,05	
Количество этажей в том числе:		6	
- Надземная часть (жилые этажи)		5	
- Подземная часть (подвал)		1	

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Участок строительства объекта расположен в городе Железногорске, в центральной части города, в квартале по ул. Генерала Царевского. Участок представляет собой пустырь, окруженных с северной и западной стороны группой пятиэтажных жилых домов. С южной стороны к участку примыкает территория магазина. С северной и северо-восточной стороны участка размещаются временные металлические гаражи и мусорная площадка. Остальная часть участка, заросшая травой.

Согласно Правилам застройки, г. Железногорска земельный участок расположен в зоне застройки среднеэтажными жилыми домами ЖЗ. Проектируемый объект относится к основному виду разрешенного использования. Максимальный процент застройки в границах земельного участка - 50 %, проектом предусмотрен 22.9.

На участке предусмотрено строительство 5-ти этажного жилого дома и трансформаторной подстанции, а также благоустройство прилегающей территории с устройством площадок и гостевых парковок.

По периметру участка предусмотрено ограждение.

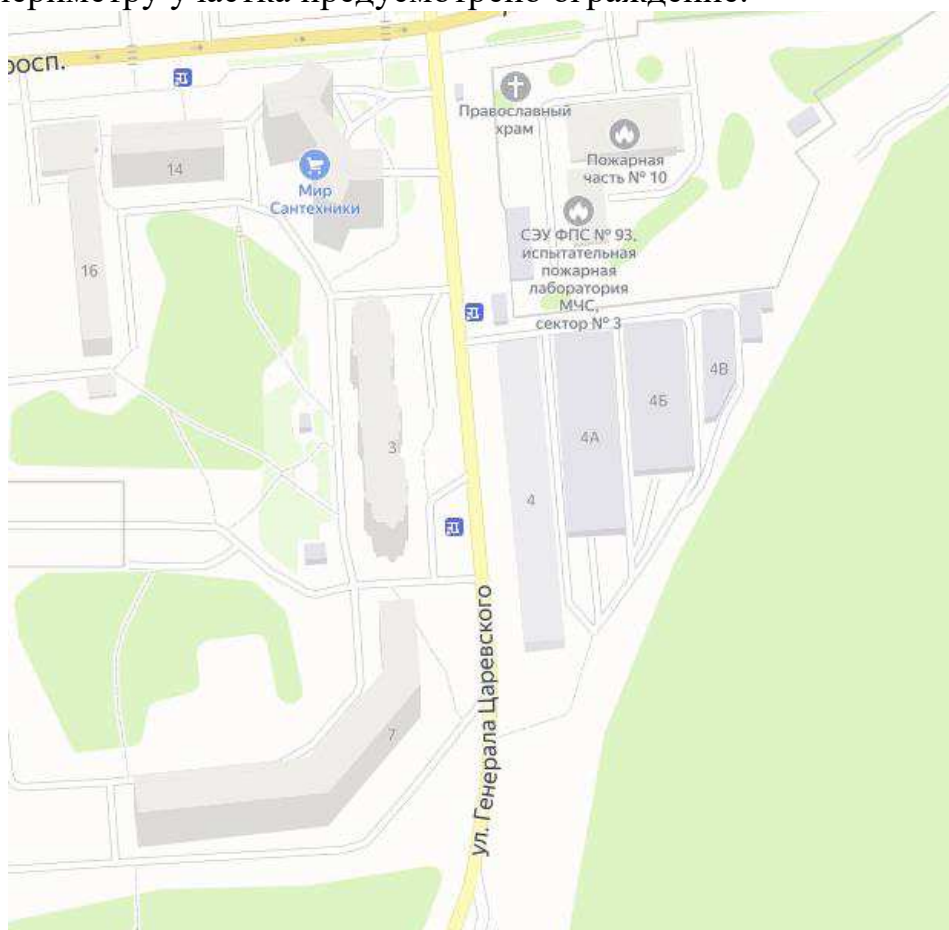


Рисунок 1.1 – Ситуационный план

1.2.1 Характеристика земельного участка, предоставленного для размещения объекта капитального строительства

Проектная документация на строительство 5-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома по ул. Генерала Царевского, г. Железногорска, выполнена на основании задания на проектирование, в соответствии с градостроительным планом, топосъемкой земельного участка, требованиями СП 42.13330.2016 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений".

Технические решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории российской федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных рабочими чертежами мероприятий.

Данный комплект разработан на топографической съемке М 1:500.

Система высот - балтийская.

В соответствии со СП 131.13330.2018 г. Железногорск относится к I климатическому району, подрайон 1В.

Рельеф участка спокойный, имеет уклон в северном направлении.

Перепад отметок составляет около 2.0 метров. Вертикальная планировка решалась в увязке с существующими проездами и прилегающей территорией.

Отвод основного объема дождевых и талых вод предусмотрен по проектируемым проездам и лоткам частично на существующие автодороги, частично в накопительные ёмкости.

1.3 Архитектурные решения

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

Здание жилого дома расположено в г. Железногорске Красноярского края на территории городской зоны. Здание отдельно стоящее и представляет собой 5-ти этажный объем высотой 18,6 м (пожарно – техническая высота здания – 15 м). Все основные помещения здания размещены в надземных этажах.

Здание объекта капитального строительства в плане имеет прямоугольную форму с подвалом с габаритными размерами в осях 1-21/А-Е 43,65 х 14,0 м. Жилой дом состоит из двух объемов: подземной части, представляющий собой подвальный этаж и надземной части, состоящей из 5-ти жилых этажей, имеющих 45 квартир, из них:

- 1- комнатные – общей площадью от 32,7 до 38,3 м², 15 квартир от общего количества квартир;

- 2 - комнатные – общей площадью от 47,0 до 86,7 м², 20 квартир от общего количества квартир;

- 3 - комнатные – общей площадью 63,9 до 78,8 м², 10 квартир от общего количества квартир.

Подвальный этаж (отм. -2,550) предназначен для размещения помещений технического назначения с инженерным оборудованием и для прокладки инженерных коммуникаций. Здание имеет по 2 рассредоточенных, обособленных выхода непосредственно наружу.

В объемно – планировочном решении здание проектируется как 5-ти этажное с подвалом, с чердачной скатной кровлей с уклоном 10°, с устройством наружного организованного водостока с каждого участка кровли. Доступ на кровлю осуществляется из лестничных клеток с чердака через люки и слуховые окна.

Объект предназначен для проживания людей.

Степень огнестойкости здания – II, в соответствии ст. 28, 29, 57 ФЗ №123 ФЗ;

Класс конструктивной пожарной опасности – С0, в соответствии ст. 28, 29, 57 ФЗ №123 ФЗ.

Здание отапливаемое.

Вертикальная связь в здании осуществляется с помощью лестничной клетки типа Л1 расположенной в осях 8-9/Г-Е. Высота ограждений лестниц 1,2 м. Все помещения с постоянным пребыванием людей запроектированы с естественным освещением.

На первом этаже (отм. 0,000) расположены жилые квартиры и сопутствующие им помещения:

- Тамбур №1;
- Тамбур №2;
- Лестничная клетка;
- Коридор;
- 1-комнатные квартиры (1А, 1Г, 1Б, 1В);
- 2-комнатные квартиры (2А, 2Б, 2В);
- 3-комнатная квартира (3А, 3Б);

Функциональная связь осуществляется по коридору, который имеет непосредственно выход наружу и обеспечивает безопасность эвакуации людей.

На втором – пятом этажах (отм. +3,000, +6,000, +9,000 и +12,000) расположены жилые квартиры и сопутствующие им помещения:

- Лестничная клетка;
- Коридор;
- Помещение безопасности для маломобильных групп населения;
- 1-комнатные квартиры (1А, 1В, 1Г);
- 2-комнатные квартиры (2А, 2Б, 2В);
- 3-комнатная квартира (3А*, 3Б*).

Функциональная связь осуществляется по коридору, который имеет непосредственно выход в лестничную клетку с дальнейшим выходом наружу и обеспечивает безопасность эвакуации людей.

Для лиц с ограниченными возможностями передвижения (МГН) предусмотрены безбарьерные входные группы в подъезды жилого дома.

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 здании запроектирован подвальный этаж, высотой от пола до потолка 2,25 м, этаж предназначен для размещения инженерного оборудования здания.

Высота жилого этажа от пола до потолка – 2,75 м (5 жилых этажей).

Принятые объемно – пространственные решения здания объекта капитального строительства соответствуют требованиям нормативно – правовым документам Российской Федерации и предельным параметрам разрешенного строительства объекта капитального строительства, указанных в Федеральном законе от 30.12.2009 N 384-ФЗ (ред. от 02.07.2013) «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и Федеральном законе от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Архитектурно-планировочная и объемно-пространственная организация участка жилого дома и самого здания, его планировочная и транспортная структура определялись проектом, исходя из градостроительной ситуации и природных особенностей территории. При создании формы здания, учитывались: наличие существующих жилых построек на прилегающей территории и ландшафта. Само здание сформировано путем компоновки на функциональные блок-секции, которые в свою очередь имеют удобное блокирование между собой.

Входная группа расположена в северо-восточном направлении.

Хозяйственный блок, блок отдыха и детская игровая зона находятся в непосредственной близости от жилого дома. Площадка для мусорных контейнеров расположена на отдаленном участке при въезде на территорию.

На детской площадке предусмотрены малые архитектурные формы, детское игровое оборудование. На спортивной площадке предусмотрено спортивное оборудование и тренажеры.

Рельеф участка спокойный с небольшим перепадом с юга на север. Отметки на участке проектирования имеют перепады высот от 39,0 до 42,5 м. За условную отметку 0,000 принята абсолютная отметка чистого пола 1-го этажа жилого дома – 42,30 м. Схема вертикальной планировки разработана в увязке с отметками, планируемой территории здания жилого дома и с существующим рельефом.

Все запроектированные проезды имеют асфальтобетонное покрытие, устройство тротуаров из бетонной декоративной плитки, открытые спортивные и детские площадки предполагают травмобезопасное покрытие.

Конструктивная схема здания: каркасная.

Фундамент из забивных свай. Сваи С60.30 по ГОСТ 19804-91 длиной 6 м, ростверк плитный толщиной 0,7 м;

Колонны: монолитные железобетонные сеч. 200х600 мм, 200х400мм;

Плиты перекрытия: монолитный железобетон толщ. 200 мм.

Наружные стены запроектированы из кирпича толщ. 250 мм (ГОСТ 530-2012) с устройством навесного вентилируемого фасада (1-4 этажи) и штукатурного фасада (5 этаж и стена лестничной клетки по всей высоте).

Навесной вентилируемый фасад учитывает применение системы крепления в торцы плит перекрытия, что обеспечивает надежную фиксацию навесных кассет.

Внутренние стены: кирпичная кладка толщиной 250 мм. Перегородки из кирпича толщиной 120 мм - зонировать квартирную ячейку на внутриквартирные помещения. Внутренние стены и перегородки оштукатуриваются с двух сторон на всю ее высоту и всю длину по арматурной сетке 4В500, шаг 50х50 мм.

Кровля – облегченная, кровельный ковер Технониколь в 2 слоя (Техноэласт ЭПВ – верхний слой и Техноэласт ЭКП – нижний слой) по сплошному деревянному настилу – 25мм с последующим размещением по деревянным прогонам-брускам 50х50мм и металлическим балкам (стропила - двутавр 200 мм).

Оконные блоки – ПВХ-переплеты, коричневого цвета (RAL 8017) с заполнением двухкамерным стеклопакетом СПД 4М1-8 - 4М1-8-И4* ГОСТ 24866-2014.

Остекление балконов и лоджии – витражи из алюминиевого профиля коричневого цвета RAL8017 с заполнением одинарным стеклом, стекло витражей – прозрачное, бесцветное.

Входные двери в квартиры– металлические утепленные, в подъезд - металлические утепленные с домофоном.

Межкомнатные – деревянные, заводского изготовления.

Входные площадки в здание, крыльца и лестницы в подвальный этаж облицовываются морозоустойчивой, противоскользящей керамической плиткой.

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

Архитектурный облик жилого дома решён в современном стиле. Для придания индивидуальности зданию - принято сочетание контрастной цветовой гаммы. Коричневый низ с белыми вставками под окнами и белый верх с коричневыми вставками над окнами придает акцент среди типовой застройки жилого района. Необычные углы торцевых фасадов, ограждение парапета кровли и выступов лоджий придает некий шарм в эстетическом образе жилого дома.

Отделка верхней части фасада (5 этаж и выше, а также вертикальная плоскость фасада с окнами в лестничную клетку) выполняется по

распространенной технологии - декоративная штукатурка типа "Короед" по жестким минераловатным плитам с последующей окраской в проектные цвета. Отделка нижней части (1-4 этажи включительно) – стальная композитная панель (кассеты) «КраспанКомпозит –СТ» в системе навесного вентилируемого фасада.

Отделка наружных стен по монолитной железобетонной стене 1-4 этажей (за исключением плоскости фасада лестничной клетки):

- двойной теплоизоляционный слой "ISOVER ВентФасад" – 180 мм (низ -150 мм и верх - 30 мм);
- воздушный зазор;
- стальная композитная панель «КраспанКомпозит –СТ» в системе навесного вентилируемого фасада.

Отделка наружных стен по монолитной железобетонной стене 5 этажа и выше, а также плоскости фасада лестничной клетки:

- двойной теплоизоляционный слой "ISOVER ШтукатурныйФасад" – 200 мм (150 мм и 50 мм);
- армирующая щелочестойкая стеклосетка;
- базовый выравнивающий слой штукатурки 20 мм;
- грунтовка;
- штукатурка типа «Короед» 10 мм;

Цвета фасада по палитре RAL Design: коричневый - RAL 8017, белый - RAL 9016.

Парапет - крашенный оцинкованный лист RAL Design 9016 (белый).

Окна пластиковые, однокамерные, цвет профиля RAL Design 8017 (коричневый).

Козырьки - зашивка декоративными композитными панелями типа «КраспанКомпозит-СТ» по металлическим конструкциям цвет RAL 8017 (коричневый). Балконы и лоджии имеют витражное остекление с бежевыми вставками из сэндвич-панелей на высоту от чистого пола 900 мм (RAL 1019, бежевый).

Между 4 и 5 этажами по всему периметру фасада запроектирован выступающий пояс из стальных композитных панелей в системе навесного вентилируемого фасада коричневого цвета RAL 8017.

Наружные ограждения окрасить за 2 раза алкидной краской по металлическим поверхностям Tikkurila "Панссаримаали «Panssarimaali», RAL 8017 (шоколад).

Внутренние ограждения окрасить за 2 раза эмалью-грунтом акриловым, антикоррозионным, производство "ТЕКС", RAL 9016, белый (балконы и лоджии), RAL 1019 серый беж (лестничная клетка).

Внутреннее пространство (интерьер) квартир жилого дома визуально увеличивается за счет выступа эркеров на северном и восточном фасадах, что позволяет увеличить инсоляцию спальни. Данное решение привлекает своей нестандартностью и новизной.

Цветовая гамма квартир и вспомогательных помещений жилого дома применена с использованием пастельных тонов.

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

Внутренняя отделка помещений выполняется с применением материалов, имеющих санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии гигиенических требований (ФЗ № 52-А от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»), сертификаты пожарной безопасности (Федерального закона от 22.07.2008 №123-ФЗ, «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»), с учетом выполнения требований безопасного и беспрепятственного перемещение маломобильных групп населения и инвалидов.

Устройство полов и отделку помещений выполнять после прокладки коммуникаций, предусмотренных чертежами всех марок проекта и в соответствии с СП 71.13330.2017 «Изоляционные и отделочные покрытия».

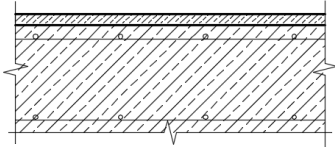
Таблица 1.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров						Примечание
	Потолок	Площадь	Стены или перегородки	Площадь	Колонны	Площадь	
Жилые комнаты, спальни, коридоры, гардеробные	Натяжной потолок	1525,7	Штукатурка (ГОСТ 28013-98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Оклейка бумажными обоями	4071,9			По кирпичной кладке
Кухни	Натяжной потолок	429,8	Штукатурка (ГОСТ 28013-98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Оклейка бумажными обоями Отделка керамической плиткой на высоту 1,5 м(н) x 1,0 м от уровня пола	525,1 853,0			По бетону

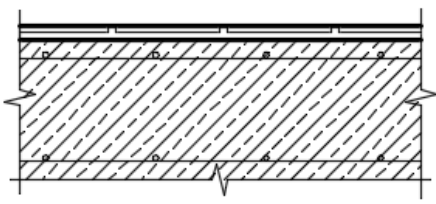
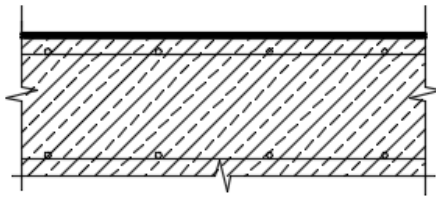
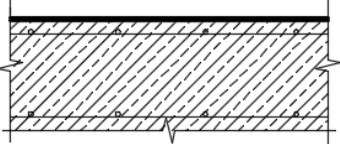
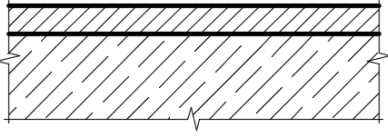
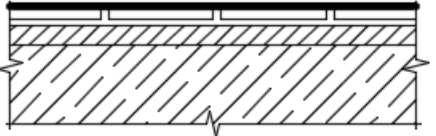
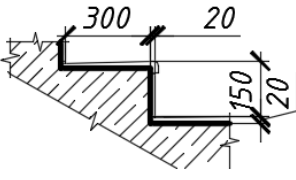
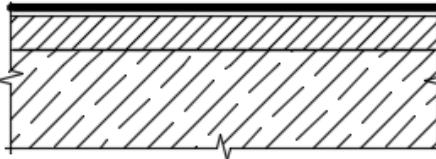
Окончание таблицы 1.2

Санузел, Ванная комната, Общедомово й коридор, Зона МГН, Тамбур №2	Натяжной потолок	186,3	Штукатурка (ГОСТ 28013-98) Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Отделка керамической плиткой на высоту 1,8 м	762,09			По бетону
			Окраска краской ВА за 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)	786,3			
Электрощито вая, Техническое помещение ОВ, КУИн, Техническое помещение	Пароизоляционный слой «Изоспан В» Эффективный утеплитель «Isiver Каркас-М34» - 50 мм Подвесной потолок по системе «Кнауф П131» из Кнауф листов ГСП-М2 Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90) Окраска краской ВА за 2 раза (марка ВД- ВА-224 ГОСТ 28196-89)	35,9	Затирка шпатлевкой (ГОСТ 10277-90)	38,38			По кирпично й кладке
		13,7	Окраска краской ВА в 2 раза (марка ВД-ВА-224 ГОСТ 28196-89)	43,23			
		517,2	Облицовка керамическо й плиткой на высоту 1,8 м от пола	56,78			

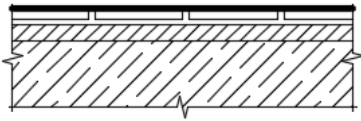
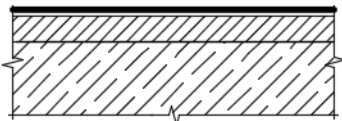
Таблица 1.3– Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь м ²
Технический подвал (отм. -2.550)				
Электрощитовая	1		Покрытие – керамогранитная плита с шероховатой поверхностью, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 25 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	15,9

Продолжение таблицы 1.3

Техническое помещение ОВ, КУИи	2		Покрытие – керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью 60x60 мм, с заполнением швов Ceresit CE 33 Super – 10 мм Клей Ceresit CM 17 – 5 мм 1 слой проникающей гидроизоляции CR65 Ceresit Ж/бетонная плита – 600 мм	29,3
Подсобное помещение, техническое помещение	3		Покрытие – поливинилхлоридное гомогенное «TARKEIT» на клеющей мастике – 5 мм Грунтовка водно-дисперсионная – Ceresit CT 17 Стяжка Ceresit CN 178 – 55 мм Основание- монолитное перекрытие – 140 мм	132,0
Техническое помещение	4		Ж/бетонная плита – 600 мм	366,4
Площадки лестниц подвал	5		Стяжка из ЦПС М150 по уклону – 20-50 мм Ж/бетонная плита – 200 мм	8,2
Общедомовой коридор, тамбура, лестничные площадки	6		Керамическая плитка износостойкая на клею – 20 мм Стяжка из ЦПС М 150 армированная сеткой – 30 мм Ж/бетонная плита – 200 мм	368,42
Лестничные ступени	7		Керамическая плитка износостойкая на клею – 20 мм Ж/бетонный лестничный марш	58,9
С 1-5 этажи (отм. 0,000, +3,000,+6,000, +9,000,+12,000)				
Жилые комнаты, коридоры, гардеробные, кухни	8		Линолеум с теплозвукоизоляционным слоем ГОСТ 18108-80 на прослойке – 5 мм Стяжка из ЦПС М 150 армированная сеткой – 45 мм Ж/бетонная плита – 200 мм	938,8

Окончание таблицы 1.3

Санузел, ванная комната	9		Керамическая плитка износостойкая на клею – 20 мм Стяжка из ЦПС М150 армированная сеткой – 30 мм Гидроизоляция CR65 Ceresit Ж/бетонная плита – 200 мм	88,5
Чердачное помещение	10		Краска на бетонному полу Tikkurila «BETOLUX» Стяжка из ЦПС М 150 армированная сеткой – 40 мм Гидроизоляция пленка Изоспан А Жесткий утеплитель Пеноплэкс ГЕО – 120 мм Слой пароизоляции Ж/бетонная плита – 200 мм	56,5

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

Все основные помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение через оконные проемы и отвечают требованиям СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение».

Проектируемое здание не затеняется соседними зданиями и сооружениями.

Проектом предусмотрена нормативная инсоляция каждой квартиры (не менее 2-х часов). Это обеспечивается проектным расположением дома на участке относительно сторон света и организацией балконов, чтобы исключить их влияние на период освещенности.

Естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей производится через светопроемы в наружных стенах здания. Коэффициент естественного освещения в жилых комнатах и кухнях, с учетом конструкции остекления и заполнения проемов не менее нормативных.

Таблица 1.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Марка поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.							Масса, кг	Примечания
			-	0,00	+3,00	6,00	9,00	12,00	всего		
			2,550	0	0	0	0	00			
Дверные блоки											
1	ГОСТ 30970-2002	ДПН О С Б Дв 2100-1500-200	1	-	-	-	-	-	1		
2	ГОСТ 30970-2002	ДПВ О С Б Дв 2100-1500	1	-	-	-	-	-	1		
3	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Л 2100-900-200	1	-	-	-	-	-	1		

Окончание таблицы 1.4

4	ГОСТ 30970-2002	ДПН О С Б Дв 2100-1800-200	1	-	-	-	-	-	1		
5	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г С Б Л 2100-900	1	-	-	-	-	-	1		
6	ГОСТ 31173-2003	ДПМ-01/30 левая 2100-1000	-	1	-	-	-	-	1		
7	ГОСТ 31173-2003	ДПМ-01/30 правая 2100-1000	-	2	1	1	1	1	6		
8	ГОСТ 31173-2003	ДПМ-01/30 равнополюсная дверь 2100-1000	-	4	4	4	4	4	20		
9	ГОСТ 30970-2002	ДПН Г С Б Пр 2100-900-200	-	1	1	1	1	1	5		
10	ГОСТ 30970-2002	ДПВ Г С П Пр 2100-700							25		
11	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9Л		2	3	3	3	3	64		
12	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	-	4	4	4	4	4	70		
13	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8Л	-	7	6	6	6	6	31		
14	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-8	-	7	9	9	9	9	43		
Оконные блоки											
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП Б2 1500x1800	-	12	12	12	12	12	60		
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500x900	-	12	12	12	12	12	60		
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1400x1400	-	12	12	12	12	12	60		
ОК-4	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500x1200	-	12	12	12	12	12	60		
ОК-5	ГОСТ 30674-99	ОП В2 500x600	-	-	-	-	-	3	3		
ОК-6	ГОСТ 30674-99	ОП В2 Г1 1100x900	-	-	-	-	-	2	2		
ОК-7	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3665x1900(h)	-	1	1	1	1	1	5		
ОК-8	ГОСТ 30674-99	ОП В2 3715x1900(h)	-	1	1	1	1	1	5		
ОК-9	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1600x1500(h)	-	2	2	2	2	2	10		

1.3.6 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров - для объектов непромышленного назначения

Колористическое решение интерьеров определяется при разработке рабочей документации.

1.4 Конструктивные и объемно-планировочные решения

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

Район строительства располагается на юго-западе Восточной Сибири, в

южной части Красноярского края в г. Железногорске. Климатический подрайон строительства 1В, согласно СП 131.13330.2018 «Строительная климатология».

Основные параметры данного района:

Холодный период

- абсолютная минимальная температура: -48°C ;
- температура наиболее холодных суток, обеспеченностью 0,98: -42°C ;
- температура наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: -37°C ;
- расчетная снеговая нагрузка (для III географического района): $-1,5 \text{ кПа}(150 \text{ кгс}/\text{м}^2)$;

Теплый период

- температура воздуха обеспеченностью 0,92: $27,0^{\circ}\text{C}$;
- абсолютная максимальная температура: 37°C ;
- максимальная температура наиболее теплого месяца: $25,8^{\circ}\text{C}$.

Зона влажности: сухая.

Осадки: за год в Железногорске выпадает 471 мм осадков. Распределение осадков в течение года крайне неравномерно: в тёплый период, с апреля по октябрь, выпадает 367 мм (77%), в холодный период, с ноября по март, лишь 104 мм (23%)

Ветровой режим

Преобладающие направления ветра в течение всего года – юго-западное, их повторяемость составляет 75-80%. Среднегодовая скорость ветра – 2,6 м/с.

Нормативная глубина сезонного промерзания для суглинка 2,5 м.

Интенсивность сейсмического воздействия для г. Красноярска принимается равной 6,6,7 баллов. Сейсмичность оценивается по СП 14.13330.2014 карта А, В, С (массовое строительство).

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

Конструктивная система проектируемого здания – каркасная. Несущими элементами каркаса являются:

- монолитные колонны;
- монолитные перекрытия;
- монолитные диафрагмы жесткости;
- монолитное ядро жесткости.

Фундамент из забивных свай. Сваи С60.30 по ГОСТ 19804-91 длиной 6 м, ростверк плитный толщиной 0,6 м из бетона В25 с бетонной подготовкой толщиной 0,1 м из бетона В7.5.

Наружные стены подвала запроектированы монолитными толщиной 200 мм с устройством гидроизоляции и теплозащиты. Наружные стены выше нулевого уровня выполнены из кирпича, толщиной 250 мм. Внутренние стены выполняются из кирпича толщиной 250 мм.

Перегородки запроектированы из кирпича толщиной 120 мм. Перегородки приняты ненесущими, опирающимися на монолитные перекрытия.

Диафрагмы жесткости выполняются из железобетона толщиной 200мм.

Перекрытия запроектированы монолитными железобетонными толщиной 200 мм.

Лестницы запроектированы монолитными железобетонными из бетона класса В25.

1.4.3 Обоснование номенклатуры, компоновки и площадей помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения

Номенклатура помещений подвального этажа на отм. -2,550:

- Водомерный узел;
- Помещение узла ввода ТС;
- Индивидуальный тепловой пункт (ИТП);
- Электрощитовая;
- Комната уборочного инвентаря;
- Подсобное помещение.

На первом этаже (отм. 0,000) расположены жилые квартиры и сопутствующие им помещения:

- Тамбур №1;
- Тамбур №2;
- Лестничная клетка;
- Коридор;
- Помещение безопасности для маломобильных групп населения;
- 1-комнатные квартиры (1А, 1Б, 1В);
- 2-комнатные квартиры (2А, 2А, 2Б, 2В, 2Г*);
- 3-комнатная квартира (3А).

Квартира 2Г* учитывает проживание лиц с ограниченными физическими возможностями (МГН). Проектными решениями учитываются нормативные габариты помещений для МГН, расширенные дверные проемы, безбарьерные пути перемещения (отсутствие перепадов в напольном покрытии), места для разворота и другие мероприятия необходимые для комфортного проживания.

Функциональная связь осуществляется по коридору, который имеет непосредственно выход наружу и обеспечивает безопасность эвакуации людей.

На втором и третьем этажах (отм. +3,000 и +6,000) расположены жилые квартиры и сопутствующие им помещения:

- Лестничная клетка;
- Коридор;
- Помещение безопасности для маломобильных групп населения;
- 1-комнатные квартиры (1А, 1Б);

- 2-комнатные квартиры (2А, 2А, 2Б, 2В, 2Г);
- 3-комнатная квартира (3А).

Функциональная связь осуществляется по коридору, который имеет непосредственно выход в лестничную клетку с дальнейшим выходом наружу и обеспечивает безопасность эвакуации людей.

На четвертом этаже (отм. +9,000) расположены жилые квартиры и сопутствующие им помещения:

- Лестничная клетка;
- Коридор;
- Помещение безопасности для маломобильных групп населения;
- Терраса;
- 2-комнатные квартиры (2А, 2А, 2Б, 2В, 2Г, 2Д);
- 3-комнатная квартира (3А).

Функциональная связь осуществляется по коридору, который имеет непосредственно выход в лестничную клетку с дальнейшим выходом наружу и обеспечивает безопасность эвакуации людей.

На пятом этаже (отм. +12,000) расположены жилые квартиры и сопутствующие им помещения:

- Лестничная клетка;
- Коридор;
- Помещение безопасности для маломобильных групп населения;
- 2-комнатные квартиры (2А, 2А, 2Б, 2В, 2Г, 2Д);
- 3-комнатная квартира (3А).

Функциональная связь осуществляется по коридору, который имеет непосредственно выход в лестничную клетку с дальнейшим выходом наружу и обеспечивает безопасность эвакуации людей.

Выход на чердачное помещение (отм. +15,100) осуществляется с помощью лестничной клетки с отм. +12.000.

Высота ограждений лестниц 1,2 м.

Для лиц с ограниченными возможностями передвижения (МГН) предусмотрены безбарьерные входные группы в подъезды жилого дома.

Кровля скатная с уклоном 10°, с устройством наружного организованного водостока с каждого участка кровли. Доступ на кровлю осуществляется из лестничных клеток с чердака через люки и слуховые окна.

1.4.4 Мероприятия по защите строительных конструкций от разрушения

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» [14].

Защита строительных конструкций от разрушения обеспечивается соблюдением требованием строительных норм и правил:

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений» [15];

- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции» [16];
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции» [17];
- СП 52-101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры» [18];
- СП 64.13330.2017 «Деревянные конструкции» [19];
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий» [8];
- СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» [20];
- СП 17.13330.2017 «Кровли» [21].

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию отрицательных температур, принят бетон не ниже марки F75 по морозостойкости.

Для защиты железобетонных заглубленных в грунт конструкций от отрицательных температур и грунтовых вод фундаменты выполняются из бетона F75 по морозостойкости и W4 по водонепроницаемости.

Марки стали для несущих конструкций приняты по таблице В.1 приложения В [16]. Для защиты от коррозии все открытые поверхности стальных элементов, кроме оцинкованных, окрашиваются лакокрасочными материалами I группы по Приложению 15 [20] по грунтовке ГФ-021 (ГОСТ 25129-82*).

1.5 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Охрана труда представляет собой систему обеспечения безопасности жизни и здоровья работников в процессе трудовой деятельности.

Правовые, социально-экономические, лечебно-профилактические положения по охране труда работников обеспечены законодательством РФ: Конституцией РФ, Кодексом законов о труде (N197-ФЗ от 30.12.2001г.) и др.

Работники организации должны пройти обучение и проверку знаний по охране труда; должна проводиться аттестация рабочих мест по условиям труда.

1.6 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

1.6.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства

Здание запроектировано с учетом требований норм по обеспечению пожарной безопасности.

Для обеспечения пожарной безопасности объекта, в соответствии ч. 6 ст.15 ФЗ-384, проектом предусмотрены и обоснованы:

- 1) противопожарные разрывы;
- 2) значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности строительных конструкций и инженерных систем;
- 3) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей

эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации количество, расположение и габариты эвакуационных выходов;

4) системы обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре;

5) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации.

Предотвращение образования горючей среды обеспечивается:

- применением для отделок и облицовок конструкций негорючих веществ и материалов, материалов с низкими показателями горючести, воспламеняемости, распространения пламени по поверхности, дымообразующей способности и токсичности;

- принятые строительные конструкции с пределами огнестойкости и классами пожарной опасности, соответствуют требуемым степеням огнестойкости и классу конструктивной пожарной опасности зданий и сооружений, устройство поверхностных слоев (отделок, облицовок и средств огнезащиты) строительных конструкций на путях эвакуации с ограничением пожарной опасности;

- применение огнезащитных составов и строительных материалов (облицовок) для повышения пределов огнестойкости строительных конструкций;

- своевременным удалением с территории объекта пожароопасных отходов;

- изоляцией горючей среды от источников зажигания.

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

Противопожарные преграды представляют собой:

- Узлы сопряжения строительных конструкций предусматриваются с пределом огнестойкости не менее предела огнестойкости конструкций, противопожарные преграды рассекают подвесные потолки;

- Окна в противопожарных преградах отсутствуют, а двери имеют нормируемый предел огнестойкости и устройства для самозакрывания и уплотнения в притворах. Кроме того, дверные проёмы в указанных противопожарных перегородках соответствуют нормативным требованиям в части обеспечения требуемой огнестойкости (тип заполнения проёмов не ниже 1-го);

- Предусматриваемые к установке противопожарные двери, окна, перегородки и т.п. конструкции имеют соответствующие пожарные сертификаты или протоколы испытаний зарегистрированных в России лабораторий (испытательных центров);

- При прокладке трубопроводов, кабелей и проводов через ограждающие конструкции (стены, перекрытия или их выхода наружу) с нормируемыми пределами огнестойкости и пределами распространения огня заполнение зазоров между трубопроводами, проводами, кабелями и трубой (коробом, проемом) предусматривается легко удаляемой массой из негорячего материала. В качестве тепловой изоляции инженерных коммуникаций предусматриваются негорючие или трудно горючие материалы (имеющие сертификат или протокол испытаний);

- Строительные конструкции, применяемые при строительстве, не способствуют скрытому распространению горения. Все нормируемые строительные конструкции, используемые при возведении здания соответствуют классу пожарной опасности К0.

1.6.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара

Для обеспечения эвакуации людей из здания в случае возникновения пожара предусмотрено использование фотолюминесцентной эвакуационной системы для обозначения:

- путей эвакуации;
- эвакуационных дверей (аварийных выходов);
- опасных мест, расположенных вдоль путей эвакуации;
- мест размещения спасательных средств, средств противопожарной и противоаварийной защиты, средств связи;
- объектов оперативного опознания.

1.6.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны и ликвидации пожара

В соответствии с требованиями статей 76 и 90 Технического регламента [10] реализация комплекса данных мероприятий обеспечивается:

- своевременным прибытием подразделений пожарной охраны к месту вызова;
- устройством пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами;
- обеспечением доступа персонала пожарных подразделений и пожарной техники в здания и на кровлю зданий (устройство наружных пожарных лестниц и других средств подъема);
- устройством наружного и внутреннего противопожарного водопровода;
- выполнением световых указателей расположения пожарных гидрантов и огнетушителей;
- оборудованием объекта автоматической установкой пожарной сигнализации, оповещения о пожаре и аварийного освещения; – средствами индивидуальной защиты пожарных, принимающих участие в тушении пожара.

1.6.5 Сведения о категории зданий, сооружений оборудования и наружных установок по признаку взрывопожарной и пожарной опасности

Категория здания и помещений по взрывопожарной и пожарной опасности определяется ст. 27 Технического регламента [10], разделами 5 и 6 СП 12.13130.2009* [12].

Степень огнестойкости здания – II.

Класс функциональной пожарной опасности Ф1.1 (СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям»);

Класс конструктивной пожарной опасности – С0 (СП 2.13130.2012 «Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты (с Изменением N 1)»).

1.6.6 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)

Выбор установок противопожарной защиты сделан в соответствии с требованиями СП 5.13130.2009 «Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические», выбор типа системы оповещения людей о пожаре сделан в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 «Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре». Установки противопожарной защиты предназначены для своевременного обнаружения и регистрации возникновения пожара в защищаемых помещениях, оповещения службы охраны и дежурного персонала.

1.7 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов

1.7.1 Перечень мероприятий по обеспечению доступа инвалидов к объектам, предусмотренным в пункте 10 части 12 статьи 48 Градостроительного кодекса Российской Федерации

Создание безбарьерной среды с целью облегчения интеграции инвалидов в общество подразумевает исключение следующих барьеров:

- физических или материальных (ступени, пороги, узкие двери и проходы, отсутствие лифтов и подъемников, недоступные туалеты и т.д.);
- информационных (мелкий, не читаемый шрифт, отсутствие альтернативных форм предоставления информации, отсутствие информации о доступных путях передвижения и т.д.);

1.7.2 Обоснование принятых конструктивных, объемно-планировочных и иных технических решений, обеспечивающих безопасное перемещение инвалидов на объектах, указанных в подпункте «а» настоящего пункта, а также их эвакуацию из указанных объектов в случае пожара или стихийного бедствия

Принятые архитектурные решения:

1. Установка алюминиевой утепленной беспороговой двери, шириной 1400мм в свету;
2. Установка над входом тепловой завесы.
3. Устройство отдельной кабины санузла для МГН с оснащением специальными санитарно-техническими приборами, установкой тревожной кнопки вызова, крючков для костылей и одежды, сушка рук, держатель для туалетной бумаги и мыла.
4. Ширина проемов на путях эвакуации для установки беспороговых дверей – 1100 мм, в свету.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

Объект строительства – многоквартирный жилой дом.

Привязка несущих конструкций к координационным осям - центральная.

Место строительства – г. Железнодорожск, Красноярский край.

Снеговой район – III [карта 1, прил. Е, СП 20.13330.2016];

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

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

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

Сейсмичность района – 7 баллов.

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

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо выполнить статический расчёт плиты перекрытия типового этажа с последующим подбором армирования данной плиты.

Конструктивные решения разработаны, опираясь на объемно-планировочную компоновку здания, а также учитываются решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

Статический расчёт плиты произведён в программном комплексе SCAD Office версия 21.1. Модель принята из плитных элементов различных площадей.

На основании предварительного конструирования геометрия расчётной модели плиты точно соответствует проектируемой конструкции. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой.

Расчёт производится от следующих типов нагрузок:

- собственный вес конструкции плиты;
- собственный вес напольных покрытий;
- собственный вес навесного фасада;
- нагрузка от перегородок;
- полезная нагрузка.

2.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость зданий и сооружений объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Проектируемый жилой дом представляет собой здание прямоугольной формы размерами по крайним несущим элементам в осях 1-15/А-Е равным 43,65 м × 14,00 м. Отметка верха конструкций покрытия: +18,800 м.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой жестко защемлённых монолитных колонн и диафрагм жесткости с монолитными перекрытиями, образующими жесткий диск.

Вертикальными несущими элементами являются монолитные колонны, монолитное ядро жёсткости лестничной клетки, а также монолитные диафрагмы жесткости. Горизонтальными несущими элементами являются плиты перекрытия.

Фундамент принят из забивных свай. Сваи С60.30 по ГОСТ 19804-91 длиной 6 м, ростверк плитный толщиной 0,7 м. Запроектирован с учетом указаний СП 22.13330.2016 "Основания зданий и сооружений". Подробное описание несущих конструкций подземной части здания смотреть в разделе 3 данной Пояснительной записки.

Колонны – монолитные железобетонные сечением 200х600 мм и 200х400мм

Ядро жесткости – монолитные железобетонные стены толщиной 200мм.

Диафрагмы жёсткости – монолитные железобетонные стены толщиной 200мм.

Плиты перекрытия – приняты по результатам расчёта, монолитные железобетонные толщиной 200 мм.

Наружные стены запроектированы из кирпича толщиной 250 мм с устройством навесного вентилируемого фасада (1-4 этажи) и штукатурного фасада (5 этаж и стена лестничной клетки по всей высоте).

Внутренние стены – кирпичная кладка толщиной 250мм. Перегородки из кирпича толщиной 120 мм.

Кровля – скатная организованным внешним водостоком поверх чердачного этажа.

Кровельный пирог – Технониколь в 2 слоя (Техноэласт ЭПВ – верхний слой и Техноэласт ЭКП – нижний слой) по сплошному деревянному настилу – 25мм с последующим размещением по деревянным прогонам-брускам 50х50мм и металлическим балкам (стропила - двутавр 200 мм).

2.4 Расчёт конструкций здания

2.4.1 Сбор постоянных и временных нагрузок на конструкции

Для проектирования конструкций плиты необходимо произвести сбор нагрузок. При сборе нагрузок необходимо учитывать постоянные и временные нагрузки. Временные нагрузки включают в себя кратковременные нагрузки (полезные нагрузки). К постоянным нагрузкам относится собственный вес конструкций плиты, полов, перегородок и навесных фасадов.

Согласно таблице 8.3 [СП 20.13330.2016], полные полезные нагрузки составят:

Квартиры жилых зданий – 1,5 кПа;

Коридоры и лестницы, примыкающие к квартирам – 3,0 кПа;

Балконы – 4,0 кПа полосовой нагрузки шириной 0,8м.

Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для полезных равномерно распределенных нагрузок следует принимать 1,2 при полном нормативном значении равном или более 2,0 кПа и 1,3 для нормативных значений менее 2,0 кПа.

Согласно п 8.2.2 [СП 20.13330.2016], нагрузки от перегородок принимаем 0,5 кПа.

Согласно таблице 7.1 [СП 20.13330.2016], коэффициенты надежности по нагрузке γ_f для изоляционных и отделочных слоёв, равны 1,2 при выполнении в заводских условиях, и 1,3 при выполнении на строительной площадке.

Результаты сборов сведем в таблицы 2.1 - 2.2.

Таблица 2.1 – Полезные нагрузки на перекрытия и покрытие

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, Т/м ²
1	Квартиры жилых зданий	0,15	1,3	0,195
2	Коридоры, примыкающие к квартирам	0,3	1,2	0,36
3	Балконы	0,4	1,2	0,48

Таблица 2.2 – Сбор постоянных нагрузок на перекрытие

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, Т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, Т/м ²
Напольное покрытие общедомового коридора				
1	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 30$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,054	1,3	0,070
2	Плитка керамогранитная на клею $\delta = 20$ мм, $\gamma = 2400$ кг/м ³	0,048	1,3	0,062
	Итого: общедомовой коридор			0,132

Напольное покрытие квартир				
1	Цементно-песчаная стяжка $\delta = 45$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,081	1,3	0,105
2	Линолеум $\delta = 5$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,009	1,2	0,011
Итого: квартиры				0,116
Перегородки				
1	перегородки	0,5	1,1	0,6
Наружные кирпичные стены (погонная нагрузка)				
1	Кирпичная кладка $\delta = 250$ мм, $h = 2750$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	1,24 Т/м	1,1	1,36 Т/м
2	Утеплитель ИЗОБЕР $\delta = 200$ мм, $h = 2750$ мм, $\gamma = 120$ кг/м ³	0,066 Т/м	1,2	0,079 Т/м
3	Штукатурные слои $\sum \delta = 100$ мм $h = 2750$ мм, $\gamma = 1800$ кг/м ³	0,495 Т/м	1,3	
Итого: наружные стены				2,083 Т/м

2.4.2 Расчёт несущих элементов здания

Статический расчет плиты был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Расчётная схема изображена на рисунке 2.1.

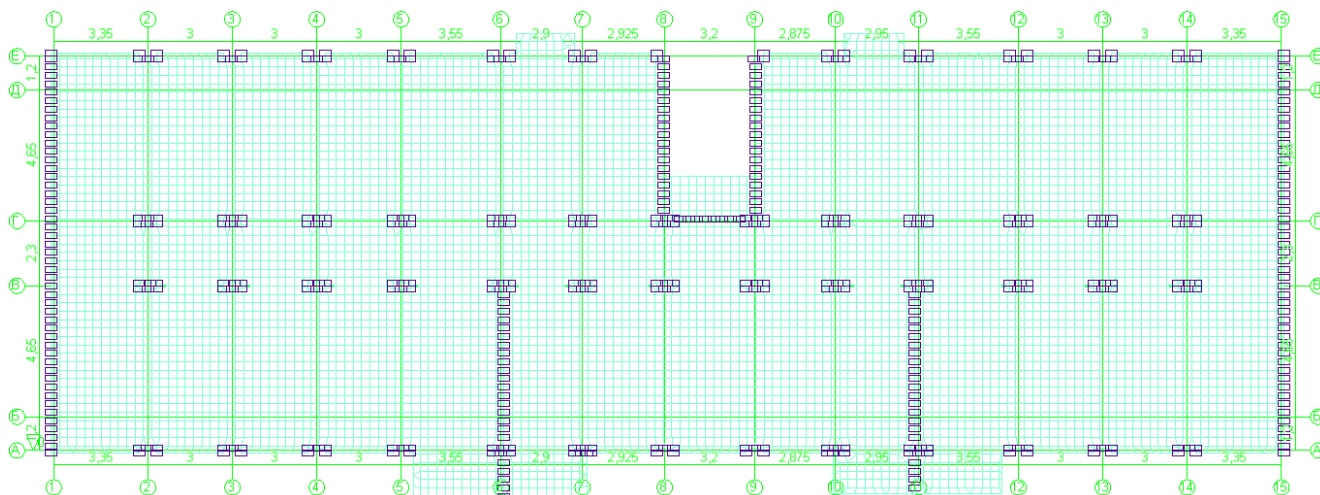


Рисунок 2.1 – Расчётная схема плиты

Пластинчатые конечные элементы (далее по тексту КЭ) имитируют работу плиты перекрытия. В местах сопряжения плиты перекрытия с колоннами и диафрагмами жёсткости созданы условия жесткого закрепления, имитирующие жесткую заделку плиты перекрытия в колоннах и стенах. Пластинчатые КЭ имеют размер 0,3х0,3м. На схеме не учтены лестничные клетки.

Для последующих расчётов загрузим нашу схему.

Загрузка № 3: Постоянная нагрузка (Собственный вес напольного покрытия общедомовых коридоров)

Задаём вертикальную равномерно распределённую нагрузку на плитные КЭ схемы, соответствующие по месту положения коридорам гостиничной части здания. Значение нагрузки равно $0,132 \text{ Т/м}^2$ рассчитанной в таблице 2.2. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.4.

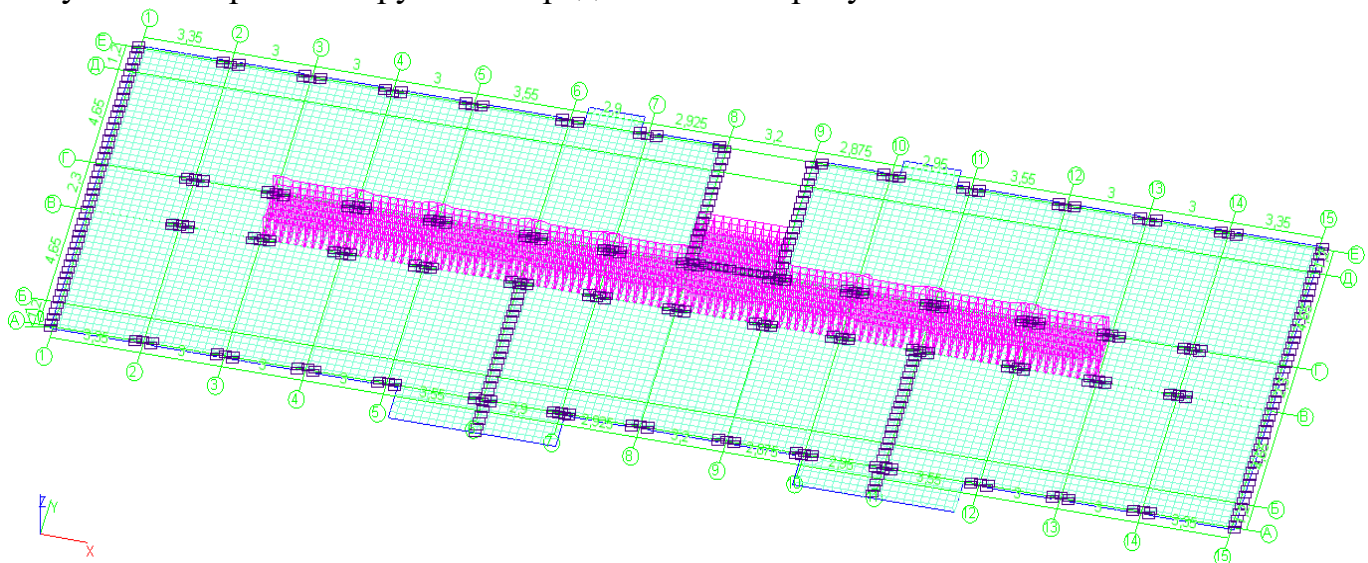


Рисунок 2.4– Визуальная картина загрузки №3

Загрузка № 4: Постоянная нагрузка (Собственный вес Наружных стен)

Задаём вертикальную равномерно распределённую погонную нагрузку на плитные КЭ схемы по периметру здания, в местах фактического расположения наружных кирпичных стен, опирающихся на перекрытие. Значение нагрузки равно $2,083 \text{ Т/м}$ рассчитанной в таблице 2.2. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.5.

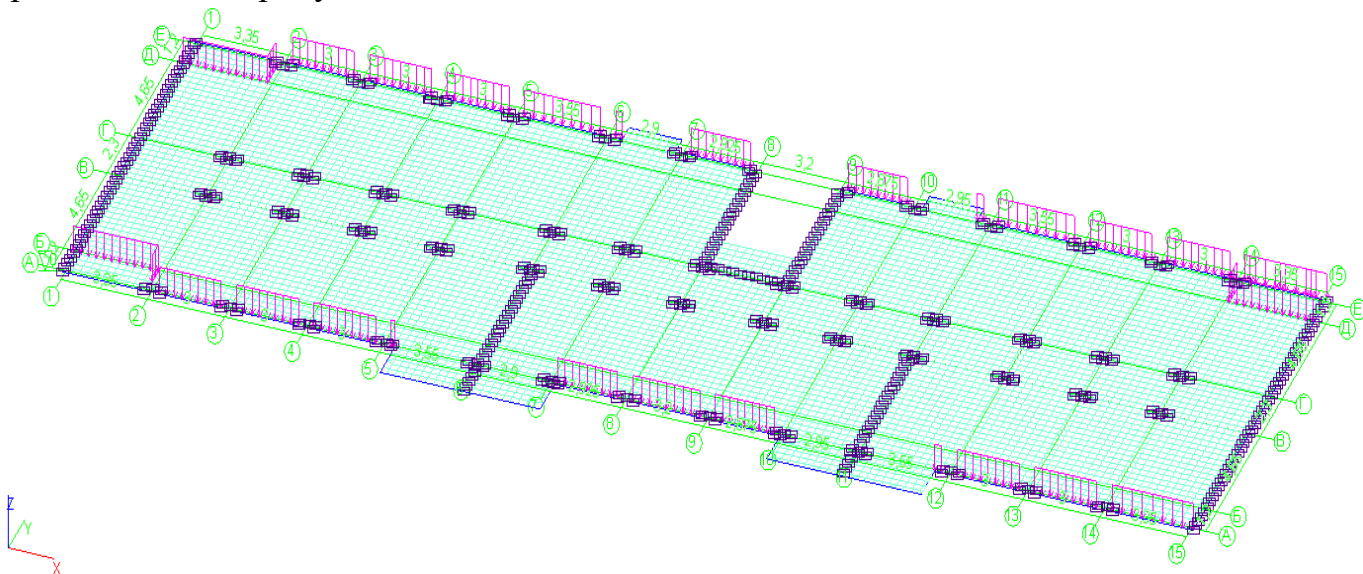


Рисунок 2.5– Визуальная картина загрузки №4

Загрузка № 5: Постоянная нагрузка (Собственный вес перегородок)

Задаём вертикальную равномерно распределённую нагрузку на плитные КЭ схемы, соответствующие месту положения квартир этажа. Значение нагрузки равно $0,6 \text{ Т/м}^2$ рассчитанной в таблице 2.2. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.6.

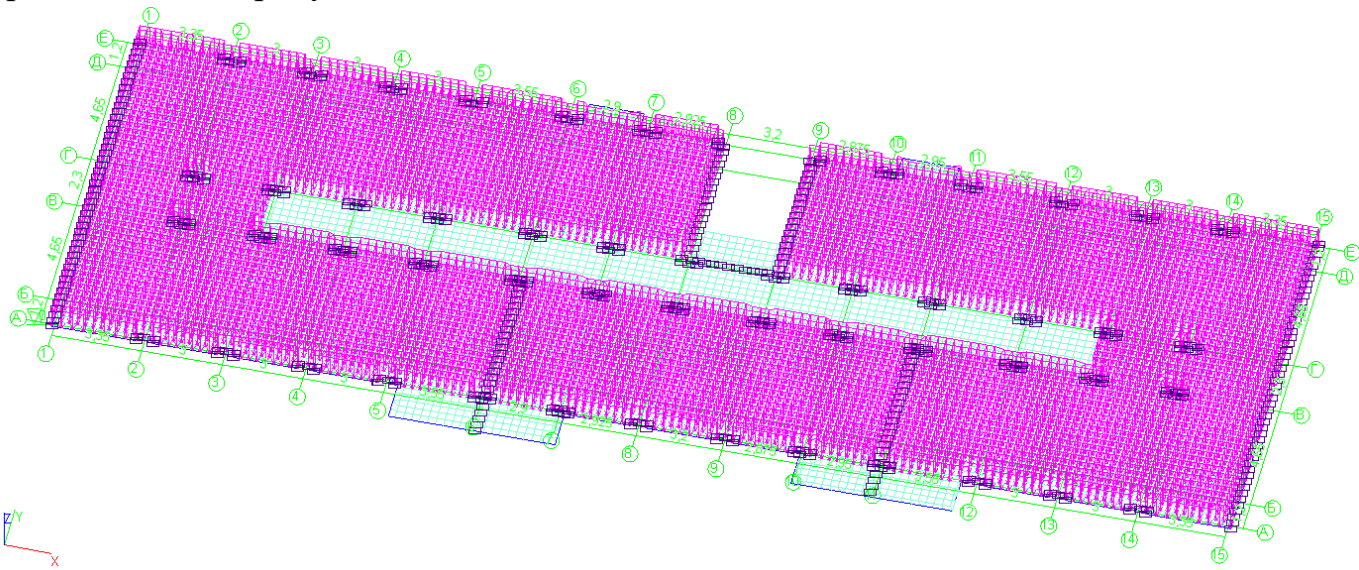


Рисунок 2.6 – Визуальная картина загрузки №5

Загрузка № 6: Временная нагрузка (Полезная нагрузка на перекрытия квартир)

Задаём вертикальную равномерно распределённую нагрузку на плитные КЭ схемы, соответствующие месту положения квартир этажа. Значение нагрузки равно $0,195 \text{ Т/м}^2$ рассчитанной в таблице 2.1. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.7.

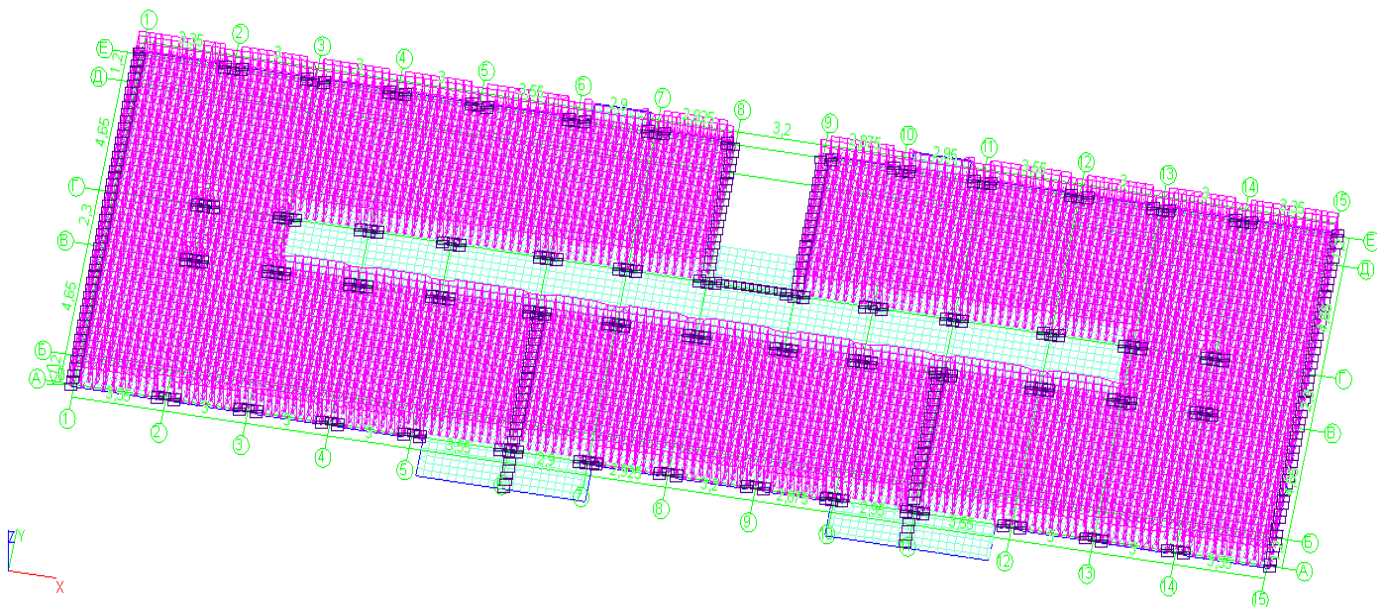


Рисунок 2.7 – Визуальная картина загрузки №6

Загрузка № 7: Временная нагрузка (Полезная нагрузка на перекрытие общедомовых коридоров)

Задаём вертикальную равномерно распределённую нагрузку на плитные КЭ схемы, соответствующие по месту положения коридорам гостиничной части здания. Значение нагрузки равно $0,36 \text{ Т/м}^2$ рассчитанной в таблице 2.1. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.8.

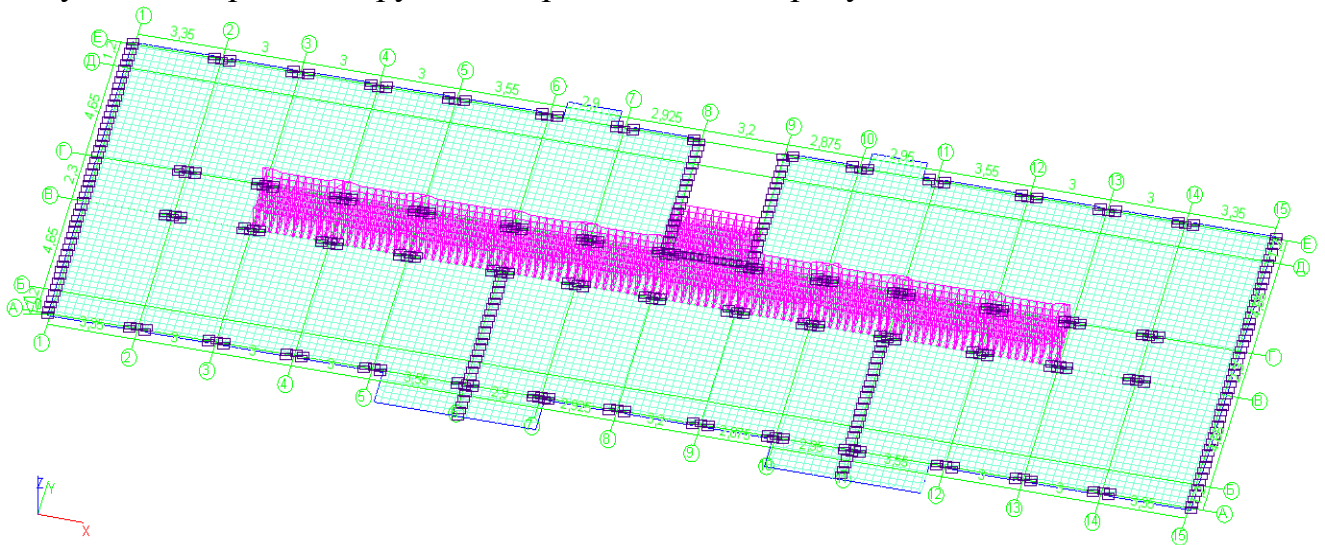


Рисунок 2.8– Визуальная картина загрузки №7

Загрузка № 8: Временная нагрузка (Полезная нагрузка на балконы)

Задаём вертикальную равномерно распределённую полосовую нагрузку шириной $0,8\text{м}$ на плитные КЭ схемы, соответствующие по месту положения балконов здания. Значение нагрузки равно $0,48 \text{ Т/м}^2$ рассчитанной в таблице 2.1. Визуальная картина загрузки представлена на рисунке 2.9.

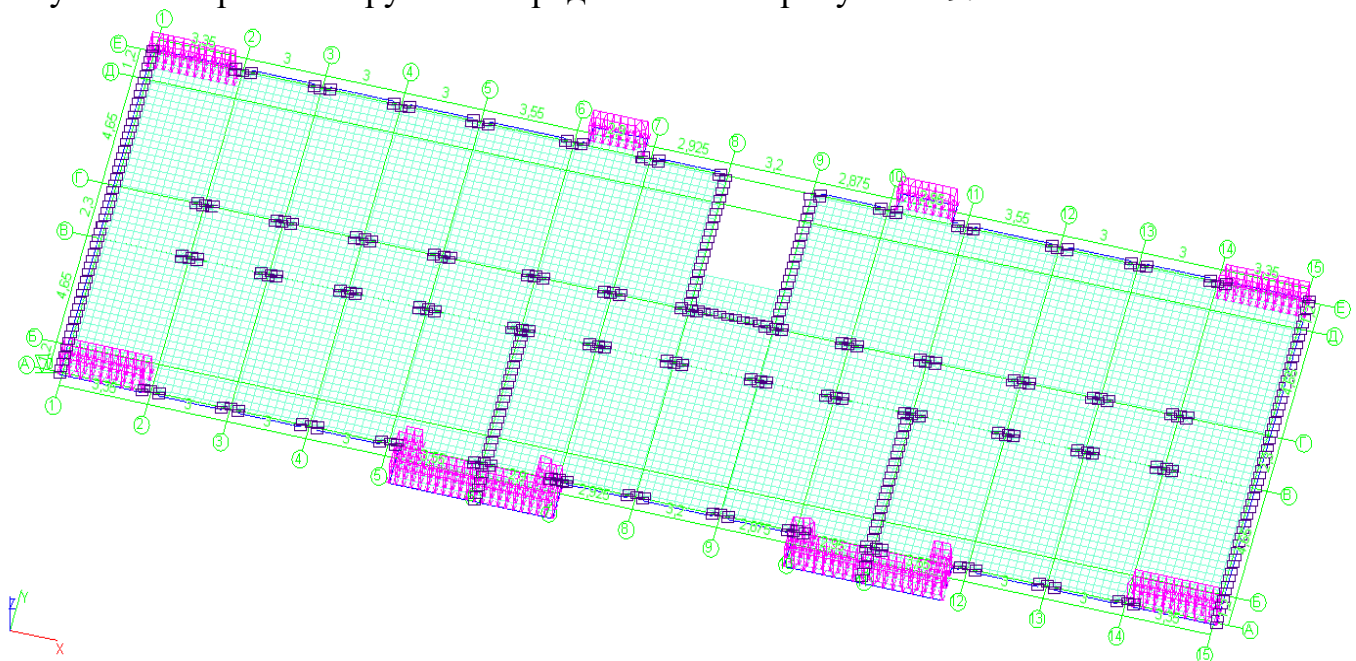


Рисунок 2.9– Визуальная картина загрузки №8

Исходя из видов загружений в нашем случае получается следующая комбинация загружений:

$$L1(1,0)+L2(1,0)+L3(1,0)+L4(1,0)+ L5(1,0) +L6(1,0) +L7(0,9) +L8(0,7)$$

Согласно п. 6.4 [СП 20.13330.2016] для загружений №6-8 (временные нагрузки) выставлены коэффициенты воздействия согласно степени влияния. Первая по величине идёт полезная нагрузка квартир (L6) и имеет коэффициент 1. Вторая идёт полезная нагрузка коридоров (L7) и имеет коэффициент 0,9. Третья идёт полезная нагрузка на балконы (L8) и имеет коэффициент 0,7.

Все нагрузки, кроме случая первого нагружения имеют коэффициент надёжности по нагрузке равный 1,0 поскольку схема загружалась расчётными значениями нагрузок.

Далее мы произвели линейный расчёт с учетом вышеописанной комбинаций загружений в программном комплексе SCAD Office.

2.4.3 Анализ результатов расчета схемы в ПК SCAD

После произведения расчёта были получены внутренние усилия плиты перекрытия. Далее на рисунках 2.11 - 2.13 будут показаны изополюса внутренних усилий плиты перекрытия. После определения усилий в плите перекрытия был произведён подбор армирования плиты в программном комплексе SCAD с помощью функции- «Железобетон». Результаты подбора армирования описаны в п.2.4.4. На рисунках 2.14-2.17 изображены результаты подбора армирования плиты. На рисунке 2.18 изображены результаты экспертизы подобранного армирования плиты.

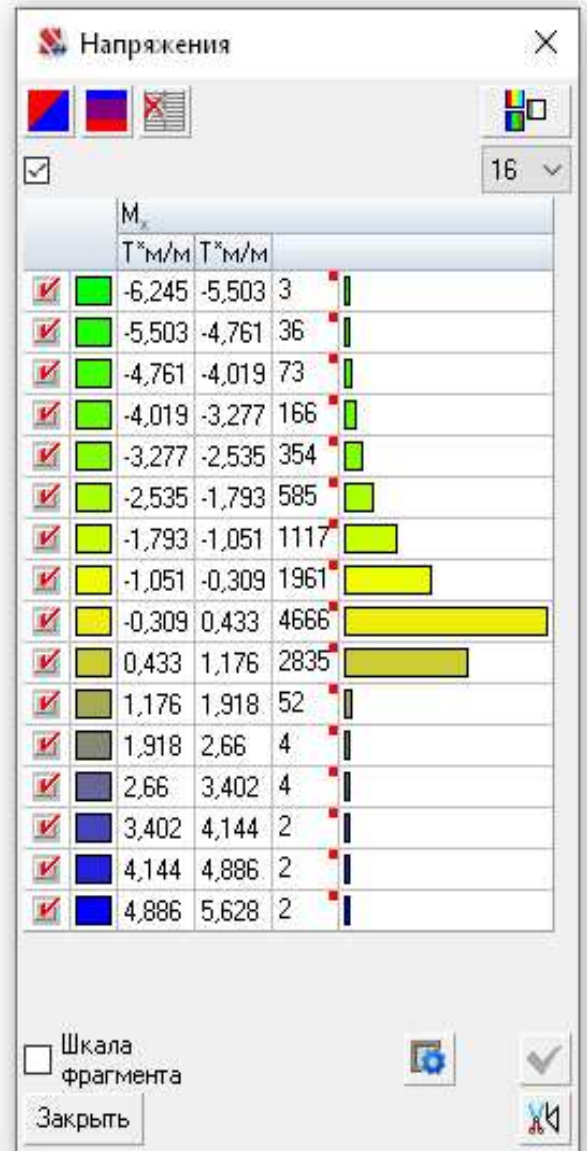
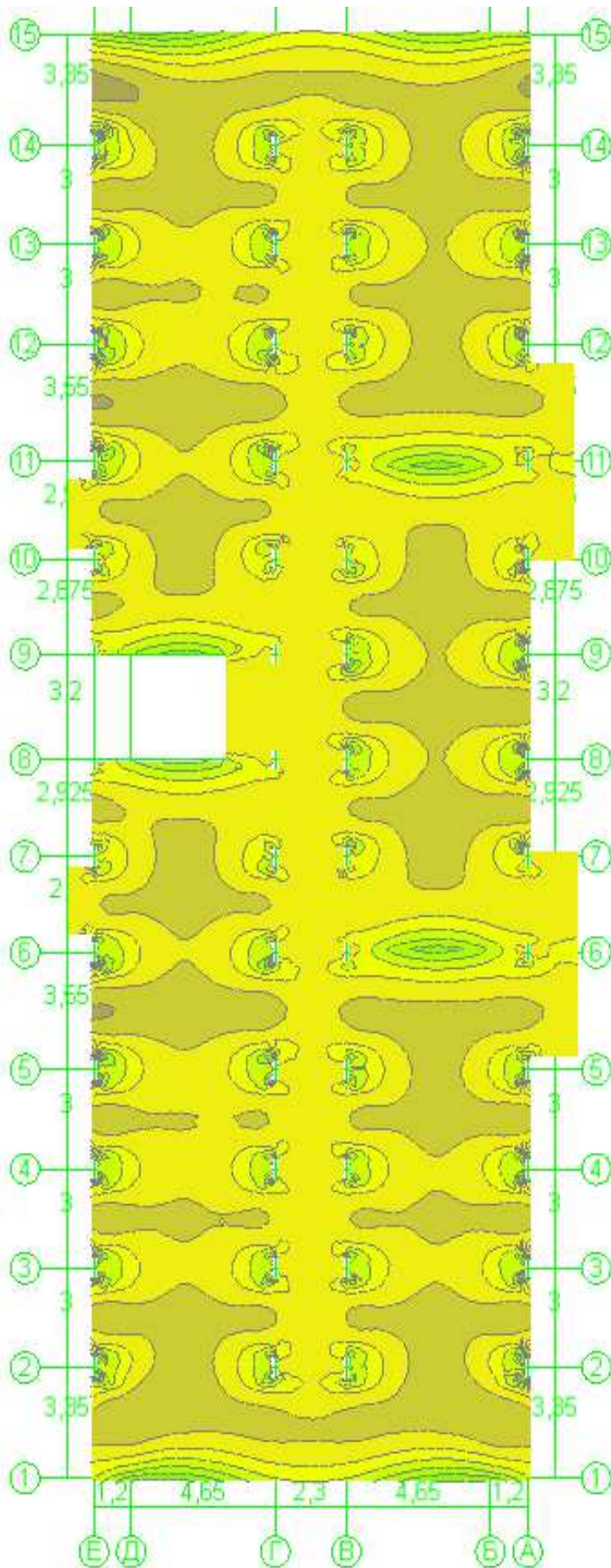


Рисунок 2.10 – Изополя напряжений плиты перекрытия M_x , $T^* \text{ м/м}$.

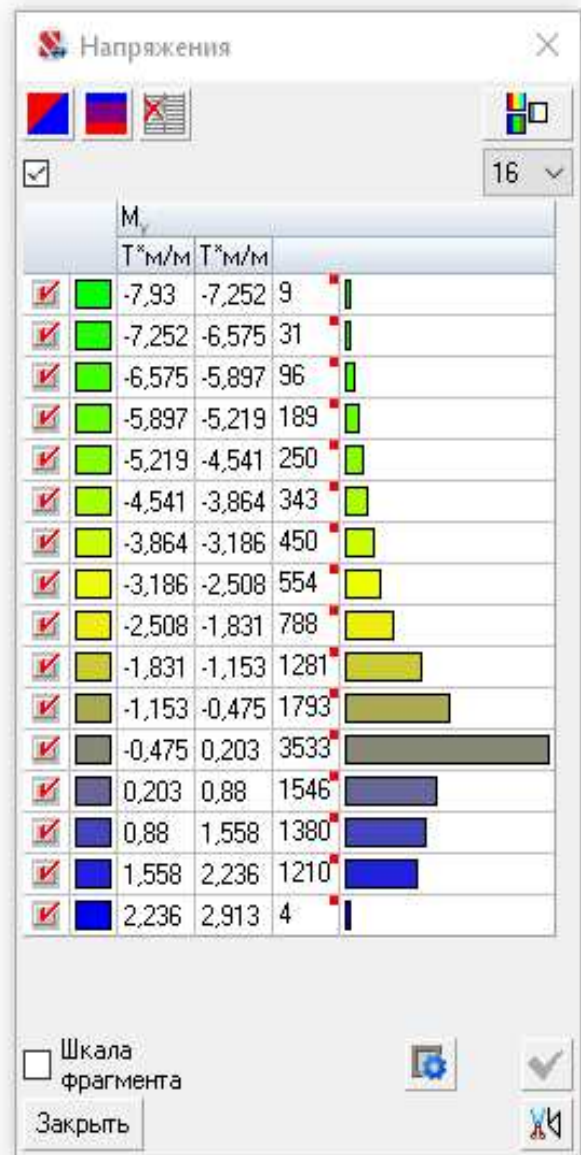
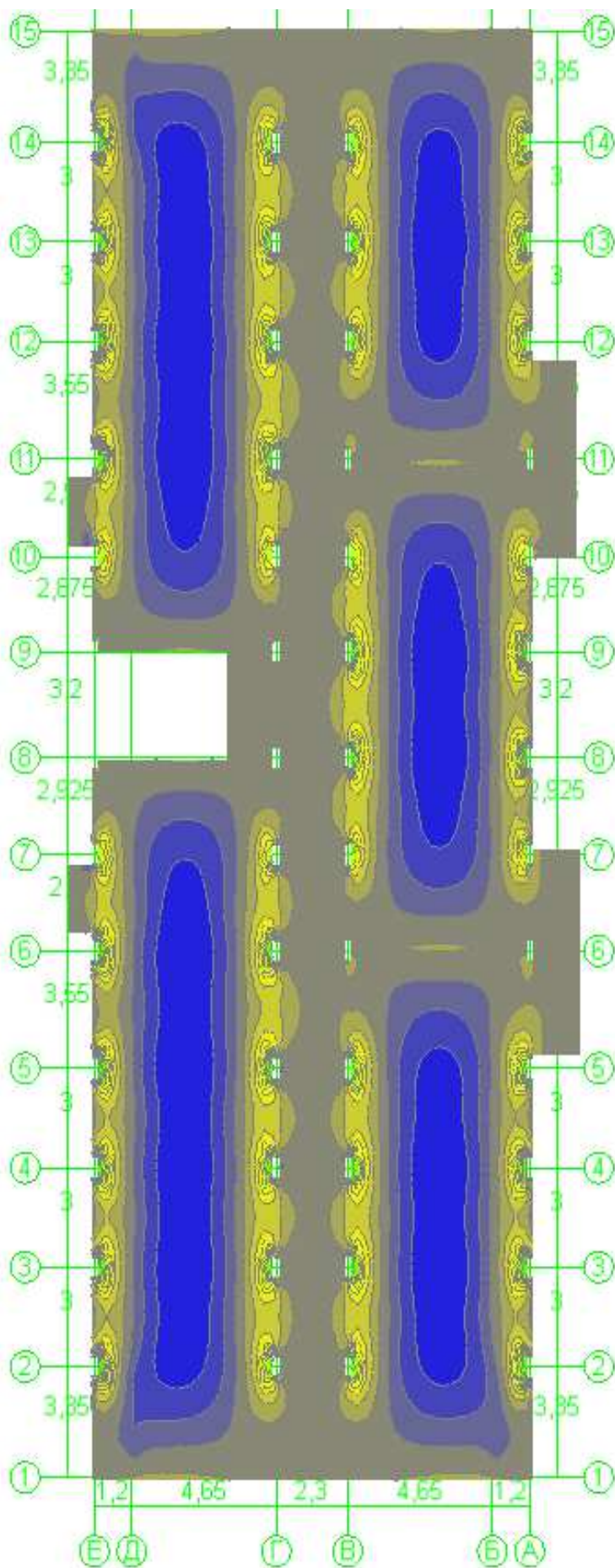
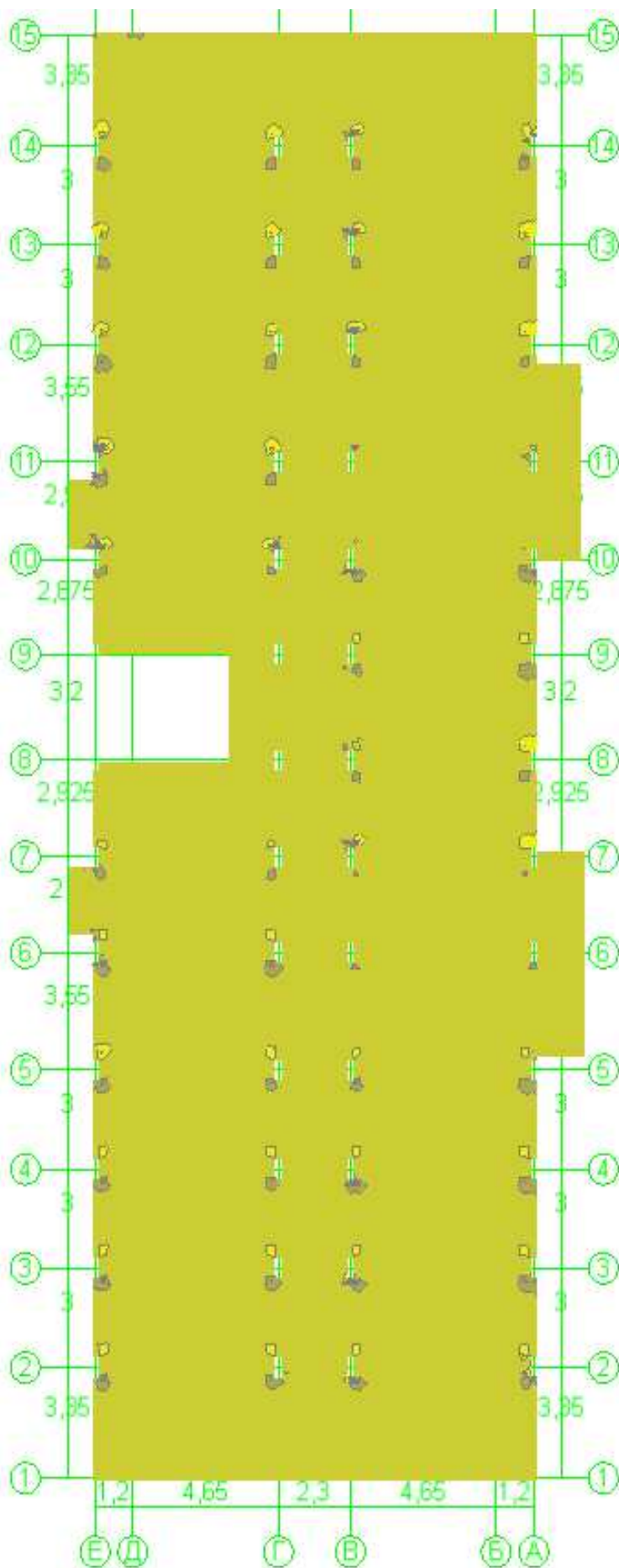


Рисунок 2.11 – Изополя напряжений плиты перекрытия M_y , Т*м/м.



Напряжения

16

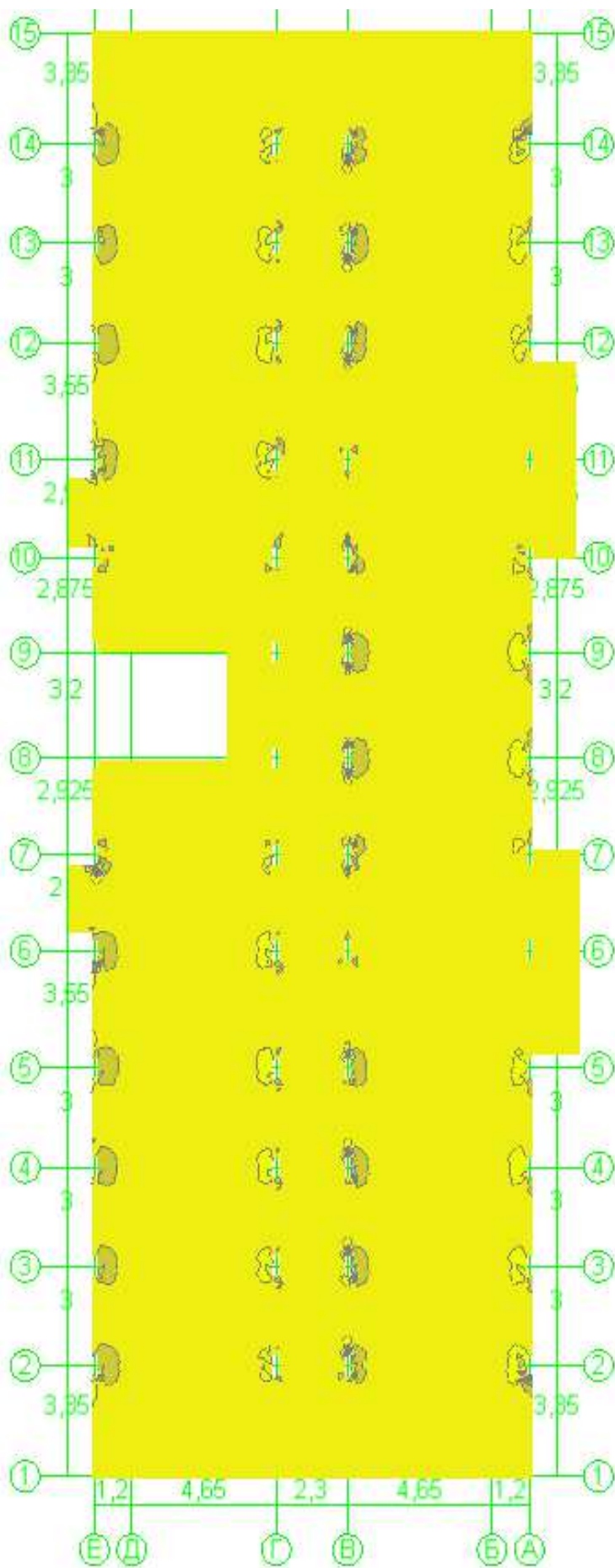
Q_x

	T/m	T/m	
<input checked="" type="checkbox"/>	-68,696	-58,104	3
<input checked="" type="checkbox"/>	-58,104	-47,511	4
<input checked="" type="checkbox"/>	-47,511	-36,919	4
<input checked="" type="checkbox"/>	-36,919	-26,326	6
<input checked="" type="checkbox"/>	-26,326	-15,734	34
<input checked="" type="checkbox"/>	-15,734	-5,142	248
<input checked="" type="checkbox"/>	-5,142	5,451	7130
<input checked="" type="checkbox"/>	5,451	16,043	218
<input checked="" type="checkbox"/>	16,043	26,636	36
<input checked="" type="checkbox"/>	26,636	37,228	13
<input checked="" type="checkbox"/>	37,228	47,821	7
<input checked="" type="checkbox"/>	47,821	58,413	7
<input checked="" type="checkbox"/>	58,413	69,005	4
<input checked="" type="checkbox"/>	69,005	79,598	1
<input checked="" type="checkbox"/>	79,598	90,19	1
<input checked="" type="checkbox"/>	90,19	100,783	1

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.12 – Изополя напряжений плиты перекрытия Q_x , T/m



Напряжения

16

Q _y		T/м	T/м	
✓	█	-81,209	-70,334	1
✓	█	-70,334	-59,459	2
✓	█	-59,459	-48,584	3
✓	█	-48,584	-37,709	9
✓	█	-37,709	-26,834	13
✓	█	-26,834	-15,959	26
✓	█	-15,959	-5,084	366
✓	█	-5,084	5,791	7098
✓	█	5,791	16,666	390
✓	█	16,666	27,541	60
✓	█	27,541	38,416	20
✓	█	38,416	49,291	15
✓	█	49,291	60,167	12
✓	█	60,167	71,042	7
✓	█	71,042	81,917	3
✓	█	81,917	92,792	1

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.13 – Изополя напряжений плиты перекрытия Q_y , Т/м.

2.4.4 Подбор армирования плиты перекрытия

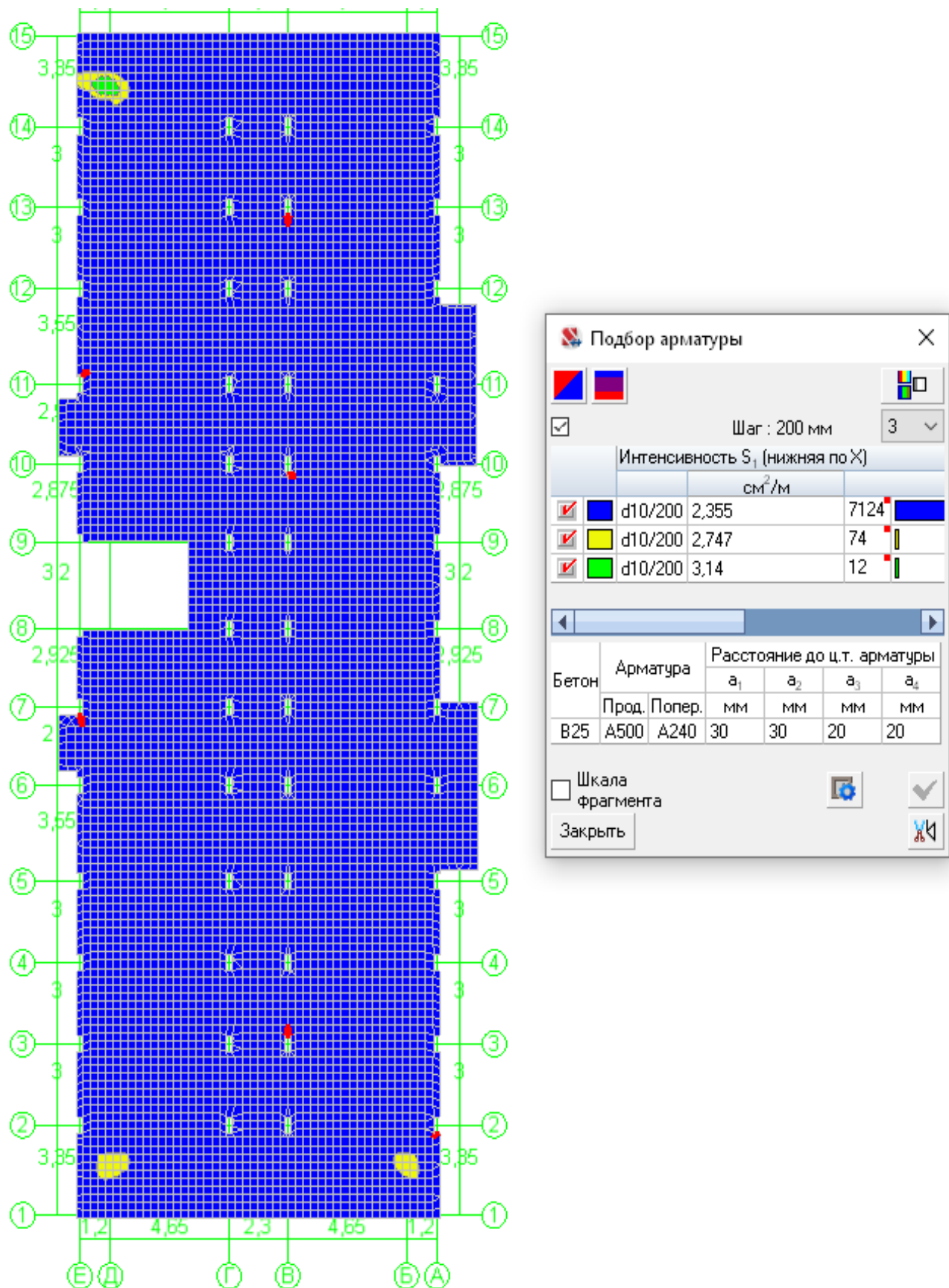
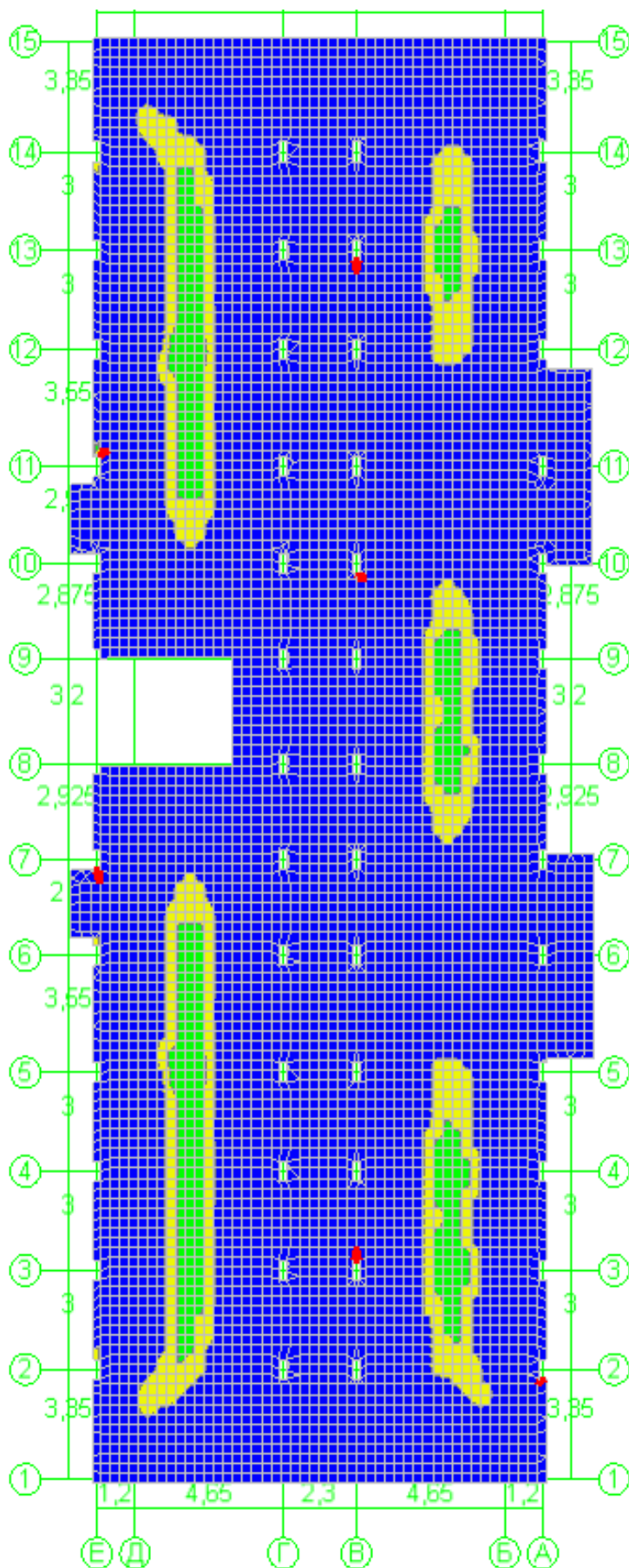


Рисунок 2.14 – Результат подбора арматуры нижней сетки плиты перекрытия по оси X



Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 3

Интенсивность S_3 (нижняя по Y)

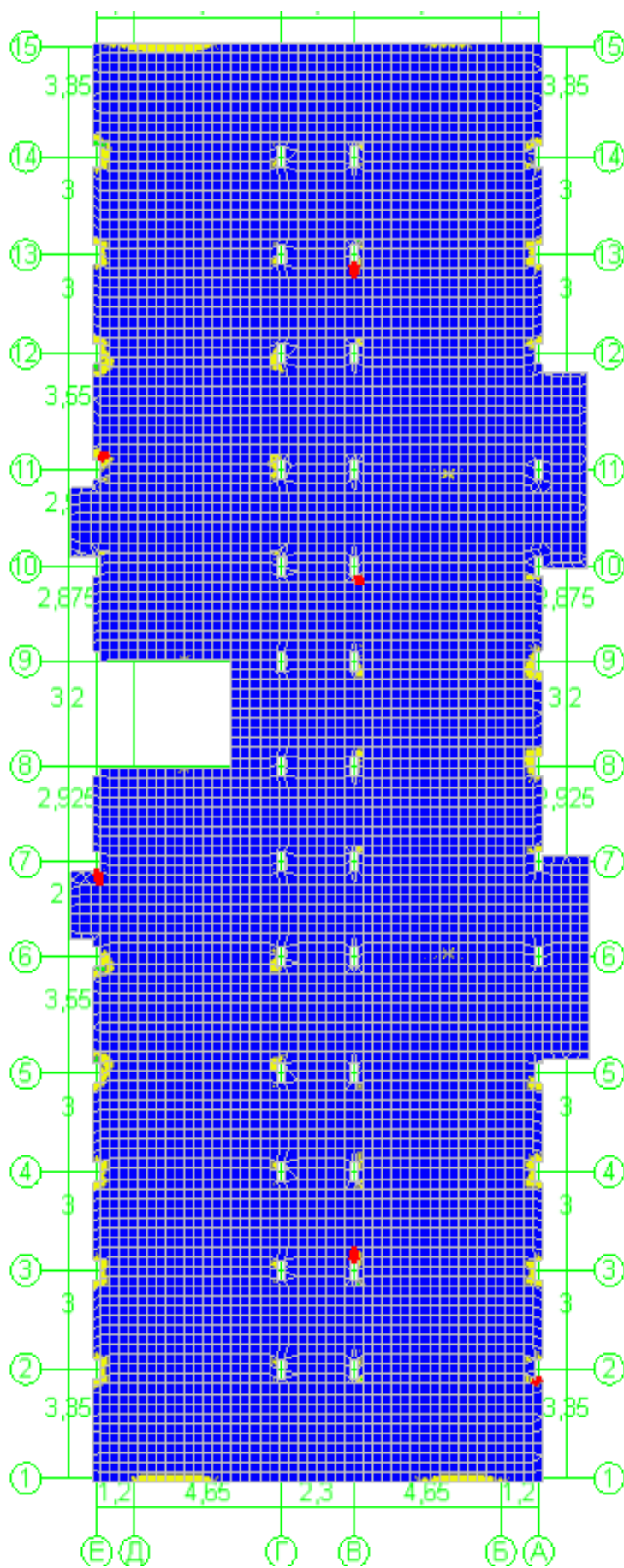
		см ² /м		
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2,355	6419	
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	2,747	1059	
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,14	406	

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a_1	a_2	a_3	a_4
V25	A500	A240	30	30	20	20

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.15 – Результат подбора арматуры нижней сетки плиты перекрытия по оси Y



Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 3

Интенсивность S_2 (верхняя по X)

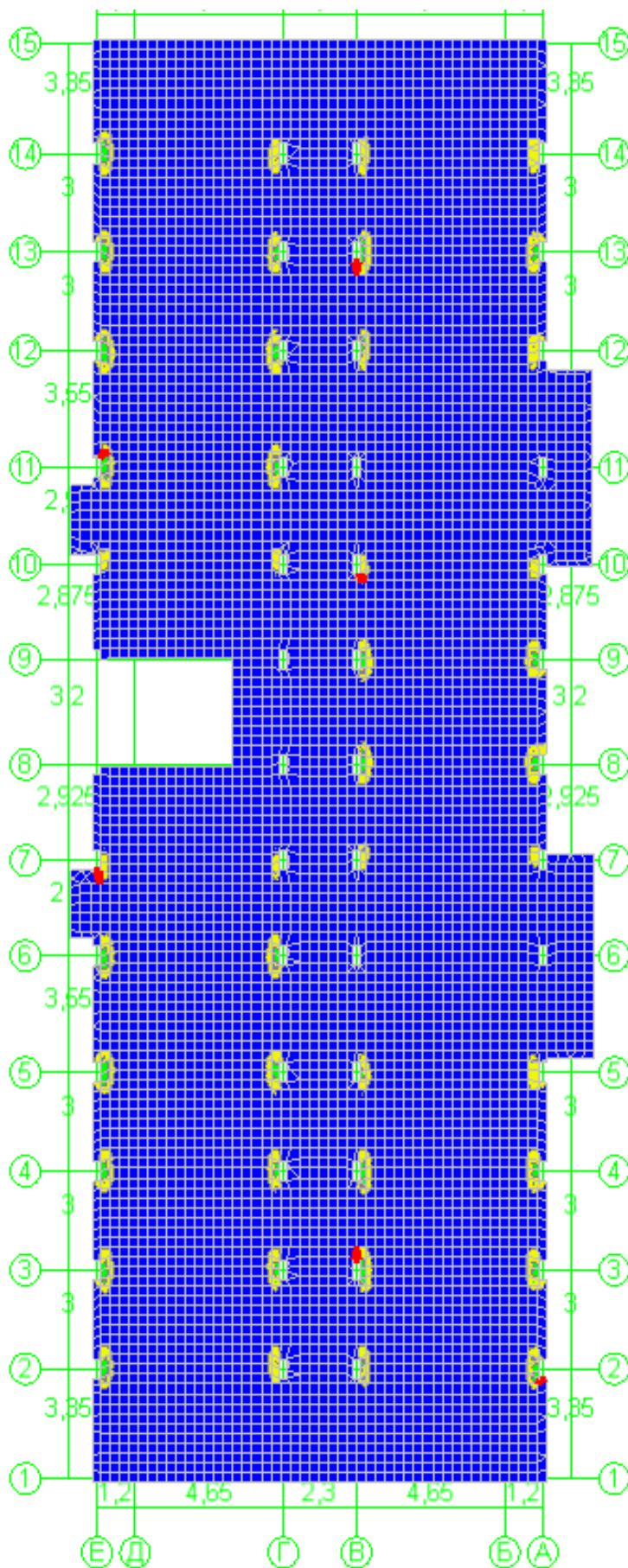
		см ² /м		
<input checked="" type="checkbox"/>	d10/200	3,732	7136	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	5,502	301	
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	7,271	29	

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a_1	a_2	a_3	a_4
В25	А500	А240	мм	мм	мм	мм
			30	30	20	20

Шкала фрагмента

Закреть

Рисунок 2.16 – Результат подбора арматуры верхней сетки плиты перекрытия по оси X



Подбор арматуры

Шаг : 200 мм 3

Интенсивность S_x (верхняя по Y)

		см ² /м	
<input checked="" type="checkbox"/>	d12/200	4,301	7052
<input checked="" type="checkbox"/>	d14/200	6,639	488
<input checked="" type="checkbox"/>	d16/200	8,977	114

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a_1 мм	a_2 мм	a_3 мм	a_4 мм
B25	A500	A240	30	30	20	20

Шкала фрагмента

Закрывать

Рисунок 2.17 – Результат подбора арматуры верхней сетки плиты перекрытия по оси Y

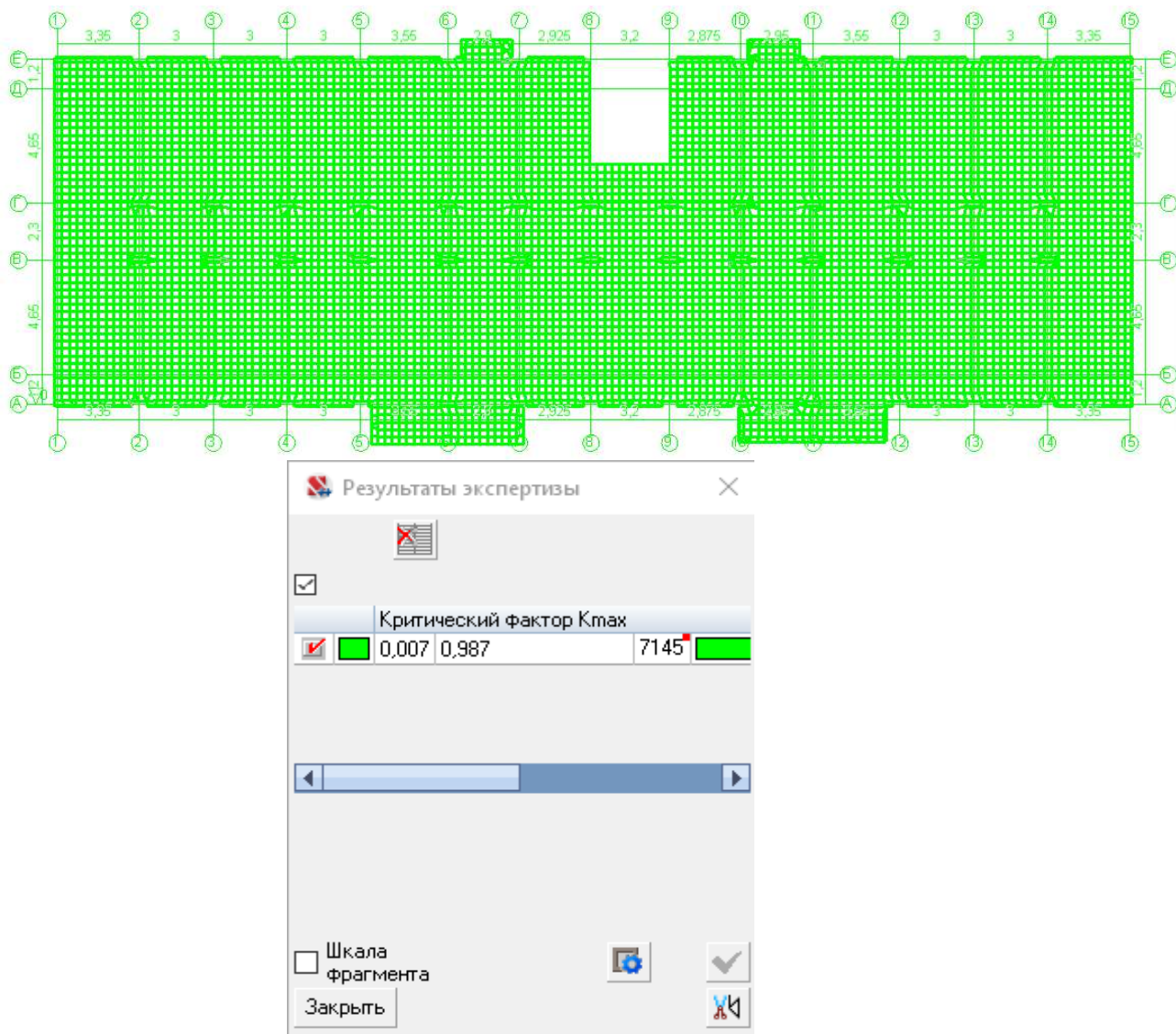


Рисунок 2.18 – Результаты экспертизы подобранного армирования плиты перекрытия в ПК SCAD

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

- Нижние сетки выполнить из стержней арматуры класса А500 диаметром 10мм с шагом 200мм.
- Верхние сетки выполнить из стержней арматуры класса А500 диаметром 10мм с шагом 200мм.
- В местах сопряжения с колонной и монолитными стенами перекрытия выполнить дополнительное усиление верхних сеток стержнями арматуры класса А500 диаметром 12мм с шагом 200мм.
- Результаты проверки подобранного армирования программным комплексом SCAD Office 21.1. приведены в Приложении Б.

3 Основания и фундаменты

3.1 Исходные данные

Участок для строительства проектируемого здания расположен в г. Железногорске, Красноярского края. Фундаменты проектируем под монолитную колонну сечением 200×600 мм.

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке + 189,3. Грунтовые воды на площадке отсутствуют.

Гидрогеологические условия объекта изысканий до разведанной глубины 15,00 м, характеризуются отсутствием грунтовых вод. В пределах изученной толщи грунтов к специфическим грунтам относятся современные техногенные отложения. Современные техногенные грунты четвертичного периода распространены повсеместно.

Естественные грунты представлены суглинками черными полутвердыми, песком с галькой и гравием в среднем 33%.

Грунты, залегающие в слое сезонного оттаивания и промерзания не пучинистые.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов объекта по схематической карте нормативных глубин промерзания южной части Красноярского края, составляет 2,50 м.

Инженерно-геологическая колонка представлена на рисунке 3.1.

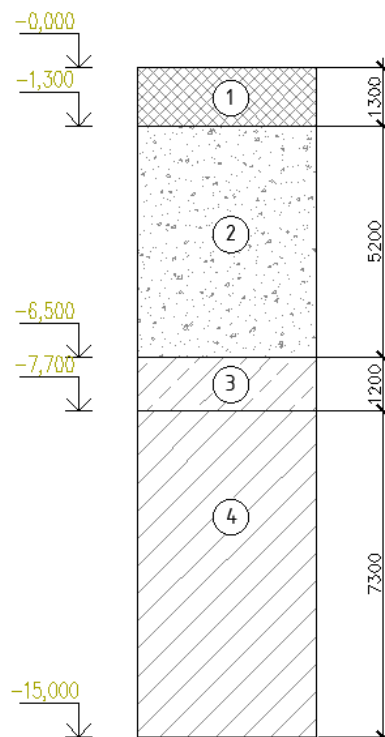


Рисунок 3.1 – Инженерно-геологическая колонка. 1 – насыпной грунт; 2- песок гравелистый; 3- супесь текучая; 4 – суглинок твердый.

Определяем недостающие физико-механические свойства грунта формулам 3.1-3.5 и заносим в таблицу 3.1. Полное наименование грунта определяем по табл.4[23] и табл.5[23]. Механические свойства грунта по табл.7 [23] и по табл.9 [23].

$$\rho_d = \frac{\rho}{1+W}; \quad (3.1)$$

$$e = \frac{\rho_s - \rho_d}{\rho_d}; \quad (3.2)$$

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_l - W_p}; \quad (3.3)$$

$$W = \frac{S_r \cdot e \cdot \rho_w}{\rho_s}; \quad (3.4)$$

$$\rho = \rho_d \cdot (1+W); \quad (3.5)$$

где W – влажность;

W_L – влажность на границе текучести;

W_p – влажность на границе раскатывания;

ρ – плотность грунта;

ρ_s – плотность твердых частиц грунта;

ρ_d – плотность сухого грунта;

e – коэффициент пористости;

S_r – степень водонасыщения;

J_L – показатель текучести;

c – удельное сцепление;

E – модуль деформации;

φ – угол внутреннего трения;

$g = 10 \text{ м/с}^2$ - ускорение силы тяжести.

Таблица 3.1 – Физико-механические характеристики грунтов

№	Наименование грунта	h, м	ρ , т/м ³	e	w	I_p	I_L	S_r	E, МПа	φ , °	C, кПа
1	Насыпные техногенные отложения	1,3	1,61	1,03	0,21	-	-	0,55	-	18	30
2	Песок гравелистый, плотный, маловлажный	5,2	1,78	0,51	0,08	-	-	0,42	25	34	0
3	Супесь текучая	1,2	1,88	0,68	0,16	0,06	1,12	0,64	12	14	25
	Суглинок полутвердый не просадочный	7,3	1,65	0,97	0,20	0,09	0,15	0,56	6	14	13

3.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок ведем по осям 8-Г. Для того чтобы рассчитать уровень действия сосредоточенной силы N - действующей на фундамент, определим грузовую площадь на колонну. Грузовую площадь определяем по рисунку 3.2.

$$S_{\text{груз}} = 4,077 \cdot 3,63 = 14,79 \text{ м}^2$$

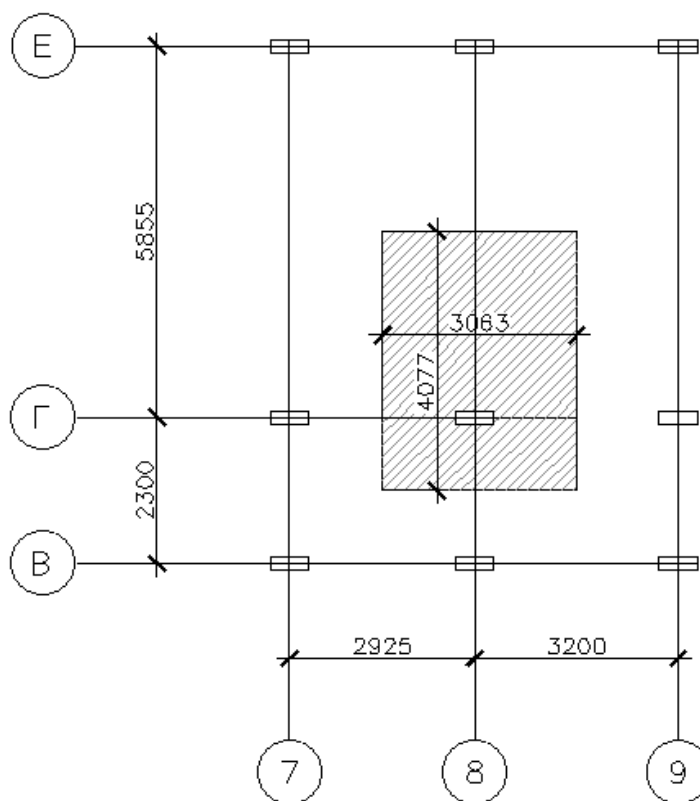


Рисунок 3.2 – Грузовая площадь колонны

Сбор нагрузок представлен в табличной форме.

Таблица 3.2 – Сбор нагрузок

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м ²	Нормативная нагрузка, т/м ²	γ_f	Расчетная нагрузка, т
Постоянные нагрузки					
I	Нагрузка от конструкции покрытия				
1	деревянный настил $t=25\text{мм}$	14,79	0,012	1,2	0,21
2	Брусok $t=50\text{мм}$	14,79	0,014	1,2	0,24
3	Двутавр $t=200 \text{ мм}$	14,79	0,022	1,1	0,35
	Итого		0,048		0,8
	Итого на колонну				0,8
II	Нагрузка от конструкции полов со 1го по 5-ый этажи				
1	Раздел КР Таблица 2.2	14,79	0,248	1,2	4,40
2	Монолитная ж/б плита $t=200 \text{ мм}$	14,79	0,5	1,1	8,13
	Итого		0,748		12,53

Окончание таблицы 3.2

	Итого на колонну				12,53·19,3=241,83
III	Временные нагрузки на перекрытия и покрытия				
	Полезная нагрузка на перекрытия и покрытие см. раздел КР	14,79	0,248	1,3	4,7
	Итого		0,248		4,7
	Итого на колонну				4,7*19,3 = 92,02
	Вес колонны		1,32	1,2	1,584
	Итого		1,32		1,584
	Итого на колонну				1,584·19,3=30,57
	Расчетное значение снеговой нагрузки	14,79	0,153	1,4	3,16
	Итого на колонну		3,16		3,16
	Общая нагрузка на фундамент				368,38

3.3 Проектирование фундамента неглубокого заложения

3.3.1 Выбор глубины заложения фундамента

В здании имеется подвал глубиной -2,550 м. Наружные стены подвала запроектированы монолитными толщиной 200мм с устройством гидроизоляции и теплозащиты.

Назначаем глубину заложения исходя из нескольких критериев.

Конструктивных требований предъявляемых к фундаментам, должны обеспечивать сопряжение колонны с фундаментом и минимальную толщину днища стакана. Сопряжение колонны с фундаментом - монолитное. Высоту фундамента принимаем 1,5м. Следовательно глубина заложения составит -4,05,

В зависимости от глубины промерзания.

$$d_f = 0,7 \cdot 2,5 = 1,75 \text{ м.}$$

Глубина заложения фундамента в пески гравелистые не зависит от глубины промерзания, так как этот грунт не пучинистый. Поэтому глубина заложения не зависит от глубины промерзания.

Проанализировав грунтовые условия и конструктивные особенности здания и фундамента приходим к выводу, что минимальная глубина заложения фундамента составит $d = -4,05$ м, а несущий слой основания - песок гравелистый.

3.3.2 Определение предварительных размеров фундамента

Предварительная площадь подошвы фундамента определим по формуле:

$$A = \frac{\Sigma N_{\parallel}}{R - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{N_{max} / \gamma_{f1}}{R_0 - \gamma_{cp} \cdot d} = \frac{3683,8 / 1,15}{600 - 20 \cdot 4,05} = 6,17 \text{ м}^2 \quad (3.6)$$

где $\gamma_{f1} = 1,15$ – коэффициент надежности по нагрузкам;
 $R=R_0=500$ кПа – в первом приближении значение расчетного сопротивления грунта принимаем равным условному R_0 ;
 $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – среднее значение удельного веса грунта и бетона на его обрезах.

Размеры подошвы определяем прямоугольной формы.

Рассчитаем рекомендуемое соотношение сторон прямоугольного фундамента $\eta=l/b \leq 1,65$; размеры сторон его подошвы определяем по соотношениям:

ширина фундамента:

$$b = 2,4 \text{ м (кратно 0,3)}$$

длина фундамента:

$$l = 2,7 \text{ м (кратно 0,3)}$$

Площадь подошвы

$$A = b \cdot l = 2,7 \cdot 2,4 = 6,48 \text{ м}^2$$

Рассчитываемый столбчатый фундамент состоит из плиты и колонны.

Сечение колонны $b_c \times l_c = 0,2 \times 0,6$ м.

Принимаем предварительно размеры фундамента 2,4 x 2,7 м.

3.3.3 Определение предварительных размеров

При расчете деформаций основания фундаментов при глубине заложения фундамента от уровня планировки $d \leq 5$ м среднее давление под подошвой фундамента p не должно превышать расчетного сопротивления грунта основания R , определяемого по формуле:

$$R_1 = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c C_{II}] =$$

$$= \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [1,55 \cdot 1 \cdot 2,4 \cdot 17,8 + 7,22 \cdot 1,5 \cdot 17,8 + (7,22 - 1) \cdot 2 \cdot 17,8 + 9,22$$

$$\cdot 13] = 1069,6 \text{ кПа}$$

где $\gamma_{c1} = 1,4$ и $\gamma_{c2} = 1,3$ - коэффициенты условий работы, принимаемые по таблице 5.4 [15];

$k = 1,1$ – т.к. прочностные характеристики грунта (φ_{II} и c_{II}) приняты по таблицам приложения Б [15];

$M_\gamma = 1,24$, $M_q = 5,98$, $M_c = 8,24$ – коэффициенты, принимаемые по таблице 5.5 [15] в зависимости от величины угла внутреннего трения φ слоя грунта, расположенного непосредственно под подошвой фундамента;

$k_z = 1$ - при $b < 10$ м;

b - ширина подошвы фундамента, м (при бетонной или щебеночной подготовке толщиной h_n допускается увеличивать b на $2h_n$);

$\gamma_{II} = 17,8$ кН/м³ – осредненное расчетное значение удельного веса грунта ниже подошвы фундамента (средневзвешенное - при слоистом напластовании до глубины $z = b/2 = 1,8/2 = 0,9$ м);

$\gamma_{II}' = 17,8 \text{ кН/м}^3$ – расчетное значение удельного веса грунта выше подошвы фундамента (находят для слоя грунта толщиной z выше подошвы фундамента: $z = b/2$ при $b < 10 \text{ м}$);

$C_{II} = 1 \text{ кПа}$ – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

$d_b = 2$ – глубина подвала, расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом глубиной свыше 2 м принимают равным 2 м);

d_l – глубина заложения фундаментов, м, приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала.

Так как $R_1 = 1069,6 \text{ кПа}$ существенно превышает $R_0 = 600 \text{ кПа}$ на, необходимо уточнить размеры фундамента во втором приближении.

$$A = \frac{3683,8/1,15}{1069,6 - 20 \cdot 4,05} = 3,23 \text{ м}^2$$

Принимаем $b = 1,8 \text{ м}$, $l = 1,8 \text{ м}$ и уточним:

$$R = \frac{1,4 \cdot 1,4}{1,1} [1,55 \cdot 1 \cdot 1,8 \cdot 17,8 + 7,22 \cdot 1,5 \cdot 17,8 + (7,22 - 1) \cdot 2 \cdot 17,8 + 9,22 \cdot 13] = 1040,9 \text{ кПа}$$

При этом значении R площадь подошвы требуется :

$$A = \frac{3683,8/1,15}{1040,9 - 20 \cdot 4,05} = 3,33 \text{ м}^2$$

Принимаем $b = 1,8 \text{ м}$, $l = 2,1 \text{ м}$, $A = 3,78 \text{ м}^2$.

Учитывая, что в процессе строительства возможно ухудшение свойств основания, в практике проектирования значение R ограничивают, принимая его для песков гравелистых не более 500 кПа.

3.3.4 Определение давлений под подошвой фундамента

Расчетная схема для определения осадки принимается в виде линейно-деформационного полупространства. Давление на основании не должно превосходить расчетного сопротивления $R = 600 \text{ кПа}$.

Возможность расчета по деформациям проверяется следующими условиями:

$$P_{II} \leq R \tag{3.7}$$

$$P_{max} \leq 1,2R \tag{3.8}$$

$$P_{min} \geq 0 \tag{3.9}$$

где P_{II} – среднее давление на грунт;

P_{max} и P_{min} – краевое давление.

Определяем среднее давление под подошвой фундамента

$$P_{II} = \frac{N_{II'}}{A} = \frac{N_{oII} + G_{fII}}{A} = \frac{\frac{3683,8}{1,15} + 113,4}{3,78} = \frac{3203,3 + 113,4}{3,78} = 877,43 \text{ кПа}$$

где N_{oII} – наибольшая сумма нормативных вертикальных нагрузок, действующих на обрезе фундамента, кН;

$$G_{fII} = b \cdot l \cdot d \cdot \gamma_{cp} = 1,8 \cdot 2,1 \cdot 1,5 \cdot 20 = 113,4 \text{ кН - вес фундамента;}$$

где $\gamma_{cp} = 20$ кН/м – среднее значение удельного веса грунта и бетона на его обрезах;

$$P_{II} = 877,43 \text{ кПа} > R_2 = 500 \text{ кПа} \text{ – условие не выполнено.}$$

Поэтому увеличиваем $l = 2,4$ м, оставляя $b = 1,8$ м $A = 4,32$ м. В этом случае:

$$P_{II} = \frac{N_{II'}}{A} = \frac{N_{oII} + G_{fII}}{A} = \frac{\frac{3683,8}{1,15} + 113,4}{4,32} = \frac{3203,3 + 113,4}{4,32} = 767,59 \text{ кПа}$$

$$P_{II} = 767,59 \text{ кПа} > R_2 = 500 \text{ кПа}$$

Увеличиваем $l = 3,3$ м, $b = 2,4$ м, $A = 6,3$ м. Уточняем:

$$P_{II} = \frac{N_{II'}}{A} = \frac{N_{oII} + G_{fII}}{A} = \frac{\frac{3683,8}{1,15} + 113,4}{7,92} = \frac{3203,3 + 113,4}{7,92} = 418,7 \text{ кПа}$$

$$P_{II} = 418,7 \text{ кПа} < R_2 = 500 \text{ кПа}$$

Окончательные размеры фундамента:

$$b = 2,1 \text{ м;}$$

$$l = 3,0 \text{ м;}$$

$$A = 7,92 \text{ м}^2;$$

Основанием фундаментов являются пески гравелистые, плотные, маловлажные, сопротивлением грунта 500 кПа.

3.3.5 Конструирование и расчет столбчатого фундамента

Параметры фундамента $b = 2,1$ м, $l = 3,3$ м; колонна монолитная 200×60 мм. Высота фундамента $h = 1,5$ м.

При монолитном сопряжении колонны с фундаментом продавливание плитной части рассматривается от низа монолитной колонны на действие продольной силы N .

Назначаем количество и размер ступеней. В направлении стороны 1 суммарный вылет 1 и 2 ступени будет составлять: 0,6 м. В направлении стороны **b** суммарный вылет 1 и 2 ступени будет составлять: 0,3 м. Принимаем в обоих направлениях две ступень высотой 600 мм и вылетом ступени – 600 мм.

Расчет на продавливание плитной части центрально-нагруженных квадратных железобетонных фундаментов производится из условия

$$F \leq R_{bt} u_m h_{0,pl} , \quad (3.10)$$

где $F = 3683,8$ кН – продавливающая сила;

$R_{bt} = 1050$ кПа (для бетона класса В25) – расчетное сопротивление бетона осевому растяжению, принимаемое с необходимыми коэффициентами условий работы g_{b2} и g_{b3} как для железобетонных сечений;

u_m – среднеарифметическое значение периметров верхнего и нижнего оснований пирамиды, образующейся при продавливании в пределах рабочей высоты сечения $h_{0,pl}$

$$u_m = 2 (b_c + l_c + 2 h_{0,pl}) = 2 \cdot (0,2 + 0,6 + 2 \cdot 1,45) = 4,2.$$

При определении величин u_m и F предполагается, что продавливание происходит по боковой поверхности пирамиды, меньшим основанием которой служит площадь действия продавливающей силы (площадь сечения колонны), а боковые грани наклонены под углом 45° к горизонтали.

Величина продавливающей силы F принимается равной величине продольной силы N , действующей на пирамиду продавливания, за вычетом величины реактивного давления грунта, приложенного к большему основанию пирамиды продавливания (считая до плоскости расположения растянутой арматуры).

$$F = 3683,8 \text{ кН} < 1050 \cdot 4,2 \cdot 1,45 = 6394,5 \text{ кН}$$

Расстояния между колоннами не позволяют применить фундамент размера $2,1 \times 3,0$ м, так как фундамент будет стоять друг другу впритык, либо заходить за грани соседних фундаментов. Необходимо разрабатывать дополнительные конструктивные решения.

3.4 Проектирование фундамента на забивных сваях

3.4.1 Выбор высоты ростверка и длины свай

Высоту ростверка принимаем конструктивно – $0,7$ м.

Низ ростверка жилого дома находится на отметке $-3,150$. Так как в толще грунтов имеется слабый слой грунта – супесь текучая, необходимо его прорезать сваями. В качестве несущего слоя выбираем суглинок твердый, залегающий на глубине $7,7$ м. Отметка верха (головы) сваи после забивки назначается на 300 мм выше отметки подошвы ростверка – с последующим оголением арматуры на 250 мм.

Отметка верха сваи равна $-2,85$ м. Заглубление сваи в несущий слой грунта должно быть не меньше 1000 мм, значит, отметка опорного конца сваи будет равна не менее $-8,7$ м. Требуемая длина сваи – $5,85$ м. Выбираем сваи длиной 6 метров, заглубление в несущий грунт $1,15$ м. Отметка острия сваи равна $-8,85$ м.

Сваи составные С60.30 принимаем по ГОСТ 19804-91.

3.4.2 Определение несущей способности забивной сваи

По характеру работы в грунте свая относится к висячей. Несущую способность забивной висячей сваи по грунту основания определяем по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \cdot \sum \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i) \quad (3.11)$$

- где F_d – несущая способность сваи, кН;
- $\gamma_c = 1$ – коэффициент условий работы;
- $\gamma_{cr} = 1$ – коэффициент условия работы под нижним концом сваи, табл. 7.4 [25];
- $R = 10193$ кПа - расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, принимаемое для забивной сваи по таблице 7.2 СП 24.13330.2016;
- $\gamma_{cf} = 1$ – коэффициент работы сваи по боковой поверхности и принимаемый по таблице 7.4 [25];
- u – периметр поперечного сечения ствола сваи – $u = 4 \cdot 0,3 = 1,2$ м;
- A – площадь опирания сваи на грунт $A = 0,3^2 = 0,09$ м²;
- f_i - расчетное сопротивление несущего слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, принимаемое по таблице 7.3 [25];
- h_i – толщина несущего слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи.

Насыпные грунты, залегающие с поверхности в расчете сваи по боковой поверхности не участвуют.

Таблица 3.2 – Расчетные значения для определения несущей способности забивной сваи

Эскиз	Толщина слоя, м	Расстояние от поверхности до середины слоя, м	f_i , кПа	$f_i \cdot h_i$, кПа
	1,65	3,68	57,36	94,6
	2,00	5,50	57,0	114,0
	1,20	7,10	60,3	72,36
	1,15	8,28	62,4	71,8
			$R = 10193$ кПа	$\sum f_i \cdot h_i = 352,76$

Несущая способность сваи рассчитывается по формуле 3.1 :

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 10193 \cdot 0,09 + 1,2 \cdot 1 \cdot 352,76) = 1340,68 \text{ кН.}$$

Для определения числа свай в фундаменте необходимо назначить допускаемую нагрузку на одну сваю.

$$N_{CB} = \frac{1340,8}{1,4} = 957,63 \text{ кН.}$$

Это больше, чем допускается в практике проектирования и строительства, и поэтому ограничиваем значение допускаемой нагрузки на сваю, принимая ее 600кН.

3.4.3 Определение числа свай в фундаменте

Количество свай в плите определяем по формуле (3.2)

$$n = \frac{N}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp} \cdot 1,1} = \frac{150000}{600 - 0,9 \cdot 3,15 \cdot 20 \cdot 1,1} = 278 \text{ шт} \quad (3.12)$$

Сваи располагаются на расстоянии не менее $3d = 900$ мм, расстояние от сваи до грани ростверка $1,5 d = 450$ мм. Ростверк плитный, толщиной 600мм.

Проверка сваи по несущей способности

Нагрузка на сваю составит:

$$N_{CB} = 150000 / 319 = 470,2 \text{ кН} < 600 \text{ кН.}$$

3.4.4 Расчет отказа в конце погружения сваи

Отказ в конце погружения свай необходимо определять:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A \cdot M^2}{F_d \cdot (F_d + \eta \cdot A \cdot M)} \cdot \frac{m_1 + 0,2 \cdot (m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3} \quad (3.13)$$

где E_d – расчетная энергия удара молота, кДж;

η - коэффициент, принимаемый для железобетонных свай с наголовником равным 1500 кН/м^2 ;

A – площадь поперечного сечения свай, м^2 ;

M – коэффициент для забивного способа погружения, $M=1$;

F_d – несущая способность свай, кН;

m_1 – полная масса молота, т;

Σ - коэффициент восстановления удара ($\Sigma^2=0.2$);

m_2 – масса сваи, т;

m_3 – масса наголовника, т.

Выбираем трубчатый дизель молот СП-7. Масса ударной части – 3000 кг.

$$S_a = \frac{28,8 \cdot 1500 \cdot 0,09 \cdot 1}{600 \cdot (600 + 1500 \cdot 0,09 \cdot 1)} \cdot \frac{4,7 + 0,2 \cdot (5,26 + 0,2)}{4,7 + 5,26 + 0,2} = 0,005 \text{ м} = 0,50 \text{ см.}$$

Отказ находится в рекомендуемой области значений.

3.5 Сравнение вариантов фундаментов

Так как в толще грунтов на глубине 7 метров находится слабый грунт, необходимо его прорезать, поэтому для проектирования выбираем фундамент из забивных свай. Сваи С60.30 по ГОСТ 19804-91 длиной 6 м, ростверк плитный толщиной 0,7 м.

4 Технологическая карта

4.1 Технологическая карта на устройство монолитного каркаса

4.1.1 Область применения

Технологическая карта составлена на устройство монолитного каркаса 5-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома, по ул. Генерала Царевского, г. Железногорск

Перечень работ при возведении здания сводятся в таблицу 4.1

Таблица 4.1 – Ведомость объёмов работ

Наименование процессов	Единица измерения объемов	Количество работ на весь объем
Разгрузка материалов (арматуры, опалубки и т.п.)	100 т	3,76
Устройство и разборка опалубки	м ²	6858,35
Установки и вязка арматурного каркаса монолитного каркаса отдельными стержнями	т	111,40
Подача, укладка и уплотнение бетонной смеси	м ³	1334,30
Уход за бетонной смесью	100 м ²	37,87

Работы по возведению монолитного каркаса выполняют в летний период.

Армирование плиты выполнять отдельными стержнями. Пересечение продольных и поперечных стержней соединить между собой вязальной проволокой диаметром 1-1,5 мм.

Технологическая карта предназначена для составления проектов производства работ и с целью ознакомления рабочих и инженерно-технических работников с правилами производства работ.

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- МДС 12-29.2006 «Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты» [27];
- СП 63.13330.2010 «Бетонные и железобетонные конструкции» [28];
- СНиП 12-03-2011 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» [29];
- СП 48.13330.2011 «Организация строительства» [30];
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [31];
- ГОСТ 12.1.004-91 «ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования» [32];
- ГОСТ 12.4.011-89 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация» [33].

4.1.2 Организация и технология выполнения работ

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

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

Каждый вид сопровождается следующим комплексом работ:

- подготовительные работы
- основные работы (арматурные работы, опалубочные, укладка бетона)
- завершающие работы (уход за бетоном, разопалубывание конструкции)

До начала возведения монолитного каркаса должны быть выполнены следующие мероприятия:

- назначено лицо, ответственное за качественное и безопасное производство работ;
- проинструктированы члены бригады по технике безопасности, включая инструктаж по безопасности работ в охранных зонах действующих трубопроводов и ЛЭП;
- установлена и принята заказчиком опалубка;
- смонтирован объемный арматурный каркас ростверка;
- произведена геодезическая разбивка для укладки бетонной смеси;
- обозначены пути движения автобетоносмесителей и рабочая стоянка автобетононасоса;
- доставлены в зону производства работ необходимые монтажные приспособления, инвентарь
- инструменты и бытовой вагончик для работы и отдыха рабочих.

Указания по проведению монолитных работ по устройству стен.

Подготовительные работы.

До начала производства работ необходимо:

- закончить работы по возведению перекрытия нижележащего этажа, причем бетон перекрытия должен иметь требуемую прочность;
- очистить основание, на котором будут производиться работы от мусора.
- транспортировка в зону монтажа каркаса стен, фиксаторов, ПВХ – трубок;
- установка арматурного каркаса стенового ограждения и закрепление его в кондукторе;
- установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя на каждую из вертикальных сеток.

Основные работы.

Работы ведутся последовательным методом комплексной бригадой из 6 человек с учётом совмещения следующих профессий:

- плотник-бетонщик 4 разряда – 1 человека (далее по тексту П1);
- плотник-бетонщик 3 разряда – 2 человека; (далее по тексту П3, П4);
- арматурщики – 3 человека. (далее по тексту П4, П5, П6).

Опалубочные работы:

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

- разметка основания под щиты опалубки;
- транспортировка опалубки в зону монтажа;
- обработка щитов опалубки антиагдезионной смазкой;
- монтаж щитов опалубки с закреплением его рихтующим раскосом;
- выверка щитов опалубки с доводкой их в проектное положение;
- выноска отметок верха колонны;
- устройство подмостей для нахождения людей наверху опалубки.

До начала производства работ необходимо:

- закончить арматурные работы;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться элементы опалубки от мусора.

В качестве опалубки предлагается использовать рамно-балочную опалубку.

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

В технологическом процессе предлагается следующая организация труда: рабочие П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки с помощью крана, к месту их монтажа; звено рабочих П3 и П4, выполняют монтаж укрупненных элементов.

Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки. Для этого при помощи теодолита производится выноска геодезических осей. При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных.

Далее осуществляется транспортировка элементов опалубки с помощью крана. Рабочие П1 и П2 осуществляют строповку элементов опалубки.

Рабочие П3 и П4 устанавливают первый укрупненный элемент опалубки.

После установки первого укрупненного элемента производится рабочими П5 и П6 его закрепление с помощью рихтующего раскоса.

На заключительном этапе опалубочных работ рабочим П3 и П4 с монтажной площадки выполняется установка подмостей для нахождения людей на верху опалубки. Затем производится выверка опалубки с помощью геодезического оборудования и вынос, и закрепление высотных отметок.

Для этого производится нивелировка опалубки на поверхности с помощью мела или маркера выполняются метки и далее рекомендуется производить закрепление отметок с помощью не до конца забитых в палубу гвоздей.

Укладка и уплотнение бетона

До начала производства бетонных работ необходимо:

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

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

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

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

Завершающие работы. Уход за бетоном.

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

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

Распалубка конструкции:

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

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

Распалубку производить при прочности не менее 1,5 МПа.

Организация труда при распалубочных работах: рабочие ПЗ и П4 осуществляют демонтаж подмостей для нахождения людей и рихтующие раскосы, а звено П1 и П2 осуществляют строповку и транспортировку элементов опалубки к на место следующего производства работ.

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

Указания к проведению монолитных работ по устройству плит перекрытия

Подготовительные работы

До начала бетонирования перекрытий на каждой захватке необходимо:

- предусмотреть мероприятий по безопасному ведению работ на высоте;
- установить опалубку;
- установить арматуру, закладные детали и пустотообразователи для проводки;
- закончить работы по возведению наружных и внутренних несущих стен, при этом прочность последних к моменту демонтажа опалубки перекрытия должна обеспечивать восприятие нагрузок от него;
- помещения, в которых будут вестись работы по возведению монолитных перекрытий необходимо освободить от приспособлений, инвентаря, неиспользованных строительных материалов;
- очистить основание, на которое будут устанавливаться стойки опалубки перекрытия от мусора, кроме того, оно должно быть рассчитано на передающиеся от стоек нагрузки.

Основные работы. Опалубочные работы

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

Для данной плиты расстояние приняты следующим образом:

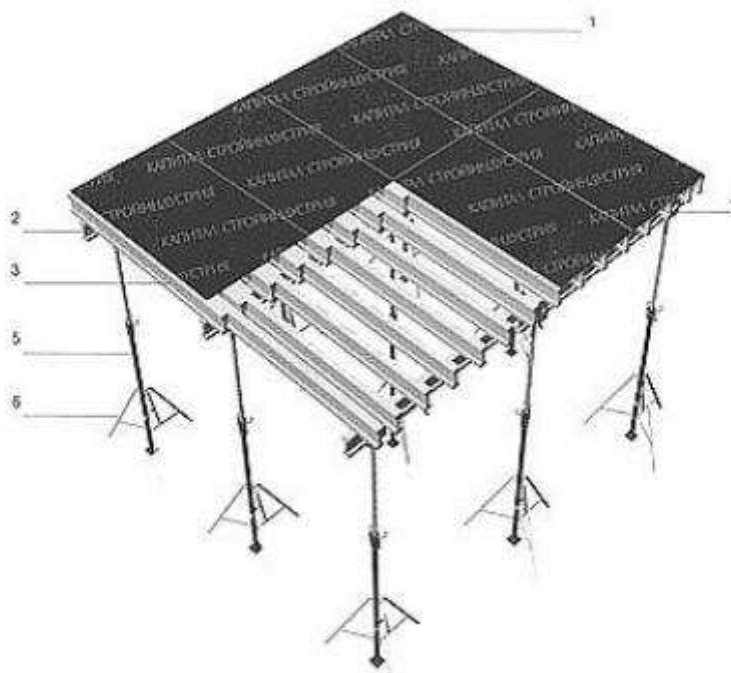


Рисунок 4.1 – Схема расстановки опалубочной системы перекрытия:

- 1 – Палуба (фанера ламинированная, толщиной 18 мм);
- 2 – Балка Балка БДК-1(3,6x0,2x0,08м);
- 3 – Балка Балка БДК-1(2,65x0,2x0,08м);
- 4 – Опускаемая головка;
- 5 – Стойка опорная телескопическая;
- 6 – Тренога.

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

Предлагается следующая организация труда: рабочие П2 и П3 осуществляют транспортировку элементов опалубки в контейнерах вертикальным транспортом с помощью крана, либо горизонтальным транспортом с помощью гидравлической тележки – погрузчика типа «Рохля» и предварительную раскладку балок у места их монтажа; звено рабочих П1 и П5, выполняют монтаж продольных балок; звено рабочих П2, П6 выполняет устройство вертикальных связей. Монтаж поперечных балок осуществляется звеньями из двух рабочих с помощью монтажных штанг.

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

На заключительном этапе опалубочных работ выполняют установку промежуточных стоек.

Арматурные работы.

До начала производства работ необходимо:

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

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

Арматурные работы включают в себя:

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

– устройство разбивочной основы из направляющих арматурных стержней нижней сетки;

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

– установка дистанционных прокладок – фиксаторов защитного слоя;

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

– установка отсечки для образования рабочего шва.

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

Для того чтобы нагрузки на опалубку от арматурных изделий не превышали допустимых значений, арматуру на опалубку перекрытия подают небольшими пачками (не более 2 т), расстояние между пачками должно быть не менее 1 м.

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

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

Бетонные работы.

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

До начала производства бетонных работ необходимо:

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

На строительной площадке используют поверхностные вибраторы. Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допускается устраивать при бетонировании - колонн - на отметке верха фундамента, низа прогонов, балок и подкрановых консолей, верха подкрановых балок, низа капителей колонн. На рисунке 4.2 представлена схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты.

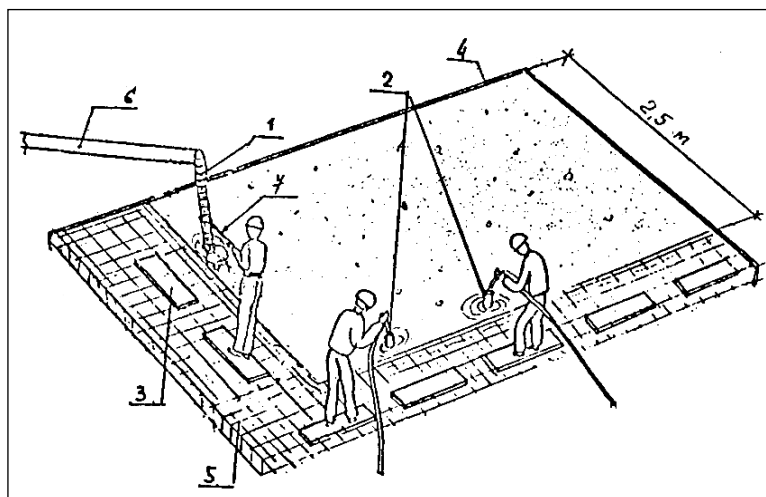


Рисунок 4.2 – Схема организации рабочего места при бетонировании монолитной плиты

Завершающие работы. Уход за бетоном

Завершающий период включает в себя следующие работы:

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

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

Распалубка конструкции перекрытия:

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

Решение о распалубке конструкции принимается производителем работ на основании заключения строительной лаборатории о прочности бетона конструкции. Заключение дается по результатам испытания контрольных образцов кубов, хранящихся в естественных и нормальных условиях, а также результатам испытания прочности бетона методами неразрушающего контроля, например, прибором ИПС-Мг-4, или молотком Кошкарлова в специально выровненных участках на верхней грани возводимой плиты перекрытия. Распалубка перекрытий производится после набора прочности

бетона 70% от проектной, в этом случае устанавливается один ярус стоек переопирания, при распалубки 50% от проектной устанавливается два яруса стоек переопирания.

4.1.3 Требования к качеству работ

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

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства» [30];
- СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции» [31].

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

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

- качество поверхностей;

- наличие и соответствие проекту отверстий, проемов и каналов;

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

- подготовительном;

- бетонирования (приготовления, транспортировки и укладки бетонной смеси) выдерживания бетона и распалубливания конструкций;

- приемки бетонных и железобетонных конструкций или частей сооружений.

На подготовительном этапе необходимо контролировать:

- качество применяемых материалов для приготовления бетонной смеси и их соответствие требованиям ГОСТ;

- подготовленность бетоносмесительного, транспортного и вспомогательного оборудования к производству бетонных работ;

- правильность подбора состава бетонной смеси и назначение ее подвижности (жесткости) в соответствии с указаниями проекта и условиями производства работ;

- результаты испытаний контрольных образцов бетона при подборе состава бетонной смеси.

В процессе укладки бетонной смеси необходимо контролировать:

- состояние лесов, опалубки, положение арматуры;

- качество укладываемой смеси;

- соблюдение правил выгрузки и распределения бетонной смеси;

- толщину укладываемых слоев;

- режим уплотнения бетонной смеси;

- соблюдение установленного порядка бетонирования и правил устройства рабочих швов;

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

Результаты контроля необходимо фиксировать в журнале бетонных работ.

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

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

– у места укладки - не реже двух раз в смену.

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

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

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

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

В процессе армирования конструкций контроль осуществляется:

– при приемке стали (наличие заводских марок и бирок, качество арматурной стали);

– при складировании и транспортировке (правильность складирования по маркам, сортам, размерам, сохранность при перевозках);

– при изготовлении арматурных элементов и конструкций (правильность формы и размеров, качество сварки, соблюдение технологии сварки).

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

Таблица 4.2 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных перекрытий:

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Армирование перекрытий	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	Визуальный
	Отклонения расстояния между стержнями и рядами арматуры	10 мм	Измерительный, металлической линейкой
Армирование перекрытий	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными стержнями не должно превышать:	Балок 10 мм Плит 20мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры не должно превышать:	Балок и плит 10 мм	Измерительный, металлической линейкой
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металлической линейкой
Армирование перекрытий	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр
Бетонирование перекрытий	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Однородность смеси	Бетонная смесь должна представлять однородную массу	Визуальный
	Подвижность смеси	Осадка конуса не менее 4 см при подачи бадьей, не менее 10 см при подачи бетононасосом	Измерительный, конус

Продолжение таблицы 4.2

Бетонирование перекрытий	Прочность бетона на сжатие в 28 суток при нормальном хранении	Не менее проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	не более 1,0 м;	Визуальный
	Толщина и горизонтальность укладываемых слоев	Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями на все толщину перекрытия без разрывов	Визуальный
	Непрерывность укладки смеси	Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя.	Органолептический
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения	Технический осмотр, хронометр
	Крепление арматуры и элементов опалубки при бетонировании	Арматура и элементы опалубки должны при бетонировании сохранить свое проектное положение.	Визуальный
	Ровность открытых поверхностей бетона	Должна удовлетворять требованиям заказчика.	Визуальный
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
	Защита рабочего шва от размывания	Не должна вытекать бетонная смесь	Визуальный
Выдерживание бетона конструкции перекрытия	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Движения людей и установка опалубки вышележащих конструкций.	Движение людей и установка опалубки вышележащих конструкций допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр

Продолжение таблицы 4.2

Распалубка конструкции перекрытия	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее, 70 % от проектной прочности	Измерительный, лаборатория (испытание образцов конструкции и неразрушающий контроль)
	Установка промежуточных опор	Выставляются соосно стойкам опалубки, в центральной части пролета	Визуальный
	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	Не менее проектной прочности	Измерительный, неразрушающий контроль
	Показатели морозостойкости, водонепроницаемости	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Соответствие армирования проекту	Должно соответствовать проекту	Регистрационный
	Отклонение размеров поперечного сечения элемента	3 ... + 6 мм	Измерительный
	Отклонение высотных отметок	10 мм; для отметок закладных изделий, минус 5 мм.	Измерительный
	Отклонение плоскостей конструкций от горизонтали	20 мм.	Измерительный
	Разница отметок двух смежных поверхностей	3 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Качество лицевых поверхностей бетона	Должно удовлетворять требованиям заказчика	Визуальный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

Таблица 4.3 – Операционный контроль технологического процесса возведения монолитных стен и колонн:

Наименование технологического процесса	Контролируемый параметр	Допускаемое значение параметра	Метод контроля
Опалубочные работы	Точность изготовления опалубки	Должна соответствовать рабочим чертежам и техническим условиям	Технический осмотр
	Качество поверхности палубы опалубки	Отсутствие трещин, местные отклонения допустимы глубиной не более 2 мм.	Технический осмотр
	Комплектность опалубки	Комплектность определяется заказом потребителя	Технический осмотр
	Исправность опалубки	Не допускается использование не рабочих элементов	Технический осмотр
	Оборачиваемость опалубки	30 оборотов	Регистрационный
	Точность установки опалубки (смещение осей опалубки)	7 мм	Измерительный, теодолит
	Прогиб собранной опалубки	Не более 5 мм	Измерительный, нивелир
	Зазор в сопряжение щитов опалубки	Не более 2 мм	Измерительный
Армирование стен	Соответствие класса и марки стали арматуры	Должны соответствовать проекту	Визуальный
	Диаметр арматурных стержней	Должен соответствовать проекту	Измерительный, штангельциркуль
	Чистота поверхности арматурных стержней	Должна отсутствовать ржавчина и другие загрязнения	визуальный
	Отклонения толщина защитного слоя бетона	+8...5 мм;	Измерительный, металл. линейкой
	Качество соединения арматурных стержней, сеток и каркасов	Должно соответствовать принятой технологии, для сварных соединений необходимо выполнение требований ГОСТ 14098	Визуальный
	Соответствие Величины армирования конструкции проекту	Должны соответствовать проекту	Технический осмотр

Продолжение таблицы 4.3

Бетонирование монолитных стен	Состав бетонной смеси	Должен соответствовать проектному составу	Регистрационный, паспорт на бетон
	Длительность транспортирования	Не более 30 минут	Измерительный, хронометр
	Прочность бетона поверхности рабочих швов	Не менее 1,5 МПа	Визуальный
	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Не более 3,5 м	Визуальный
Толщина и горизонтальность укладываемых слоев		Бетонную смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями толщиной не более 50 см без разрывов.	Визуальный
	Режим уплотнения уложенной смеси	Должен соответствовать принятому методу уплотнения и обеспечить достаточное уплотнение бетонной смеси.	Технический осмотр, хронометр
	Местоположение рабочего шва в конструкции	Соответствие схеме бетонирования, а плоскость рабочего шва должна быть перпендикулярно главной оси конструкции.	Технический осмотр
Выдержка бетона конструкции	Укрытие от атмосферных осадков и потерь влаги	Не должны попадать атмосферные осадки, и исключены потери влаги из бетона	Визуальный
	Разность температуры наружных слоев бетона и воздуха при распалубке	не более 400С.	Измерительный, термометр
Распалубка стен и колонн	Прочность бетона к моменту распалубки	Не менее 1,5 МПа в летних условиях, Не менее 70% от проектной прочности	Измерительный, лаборатория
	Соблюдение правил снятия опалубки	Согласно тех. карте	Визуальный

Качество возведенных конструкций	Соответствие конструкций рабочим чертежам	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр
	Проектная прочность бетона	при $V = 13.5 \%$	Измерительный, неразрушающий контроль
	Монолитность конструкции	Отсутствие раковин, пустот и разрывов бетона конструкций	Визуальный
	Отклонение от осей	10 мм	Измерительный
	Местные неровности поверхности бетона	5 мм	Измерительный
	Расположение закладных деталей	Должно соответствовать проекту	Технический осмотр

4.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

4.1.4.1 Выбор монтажного крана для устройства монолитного каркаса здания

Подбор монтажного крана осуществляем графическим способом. Подбираем кран по наиболее тяжёлому элементу. Этим элементом является бункер поворотный БП-1,0, массой 2,685 т. Результаты подбора представлены на рисунке 4.3.

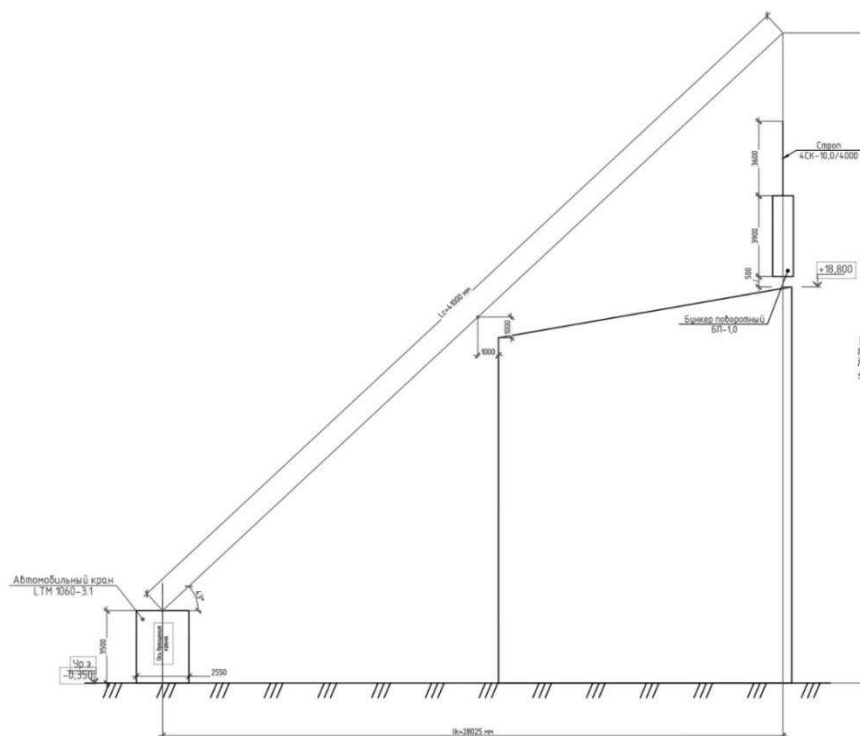


Рисунок 4.3 – Результаты подбора крана графическим способом

По полученным характеристикам по каталогу кранов выбираем краны со следующими техническими характеристиками:

1. Стреловой самоходный автомобильный кран Liebherr LTM 1060-3.1
 - максимальная грузоподъёмность $M_M = 60$ т;
 - длины стрелы: максимальная $L_C = 48,0$ м;
 - длина гуська $L = 9,5 - 13,0$ м;
 - максимальная высота подъёма $H_K = 48,0$ м;
 - максимальный вылет $l_K = 40,0$ м;
 - минимальный вылет $l_K = 3,50$ м.
2. Стреловой самоходный автомобильный кран КС-65721-2
 - максимальная грузоподъёмность $M_M = 60$ т;
 - длины стрелы: максимальная $L_C = 42,0$ м;
 - длина гуська $L = 9,1 - 15,1$ м м;
 - максимальная высота подъёма $H_K = 45,2$ м;
 - максимальный вылет $l_K = 34$ м;
 - минимальный вылет $l_K = 2,0$ м.

Выбор оптимального варианта монтажного крана по технико-экономическим показателям

Основные критерии при выборе варианта крана:

- продолжительность монтажных работ;
- трудоёмкость монтажа;
- себестоимость монтажных работ;
- приведённые затраты.

Технические характеристики кранов:

ЛIEBHERR LTM 1060-3.1:

- скорость подъёма и опускания крюка основного подъёма – 10,0 м/мин;
- скорость передвижения крана – 48,4 м/мин;
- частота вращения поворотной части – 2,9 об/мин.

КС-65721-2:

- скорость подъёма и опускания крюка основного подъёма – 8,0 м/мин;
- скорость передвижения крана – 33,4 м/мин;
- частота вращения поворотной части – 1,4 об/мин

Результаты расчета сведём в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Технико-экономические показатели выбора кранов

№	Показатели	LTM 1060-3.1	КС-65721-2
1	Продолжительность монтажных работ, смен	24,95	26,9
2	Трудоёмкость монтажа, чел-см.	333,5	331,29
3	Себестоимость монтажа, руб./т.	11,82	12,15
4	Приведённые затраты, руб./т.	7,28	8,09

По технико-экономическим показателям выбираем стреловой самоходный автомобильный кран LIEBHERR LTM 1060-3.1 с телескопической стрелой до 48,0 м.

Весь перечень машин и технологического оборудования; технологической оснастки, инструмента; материалов и изделий, приведены в таблицах в графической части листа 6.

4.1.5 Техника безопасности и охрана окружающей среды

При производстве бетонных работ выполнить требования:

– СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;

– СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство»;

– Приказа от 1.06.2015 №336н «Об утверждении Правил по охране труда в строительстве»;

– А также настоящей технологической карты и иных необходимых нормативных документов.

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

До начала и в процессе выполнения работ:

- всех рабочих проинструктировать на рабочем месте.

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

- при работе на высоте обеспечить рабочих страховочными поясами.

- при работе с электрическими вибраторами при укладке бетонной смеси обеспечить рабочих диэлектрическими перчатками.

- участки производства работ обеспечить средствами коллективной защиты: инвентарные ограждения, строительные леса, лестницы и т. п.

- обеспечить требования электробезопасности.

- обеспечить требования пожаробезопасности.

- обеспечить требования по складированию материалов и конструкций.

- обеспечить защиту работников от воздействия вредных производственных факторов.

- обеспечить правильную эксплуатацию строительных машин, оборудования и инструментов.

- обеспечить требования безопасности при выполнении транспортных, погрузочных и разгрузочных работ.

- обеспечить требования безопасности при выполнении арматурных работ.

- обеспечить требования безопасности при выполнении опалубочных работ.

- обеспечить требования при выполнении бетонных работ.

- к работе на монтажных кранах допустить лиц, имеющих удостоверения на право управления краном данного типа.

- все грузозахватные монтажные приспособления (траверсы, захваты, стропы и пр.) до начала использования испытать и снабдить бирками с указанием их грузоподъемности;

- грузоподъемные краны и приспособления допустить к эксплуатации только после их регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора.

- при горизонтальном перемещении груз поднят не менее чем на 0,5 м. выше встречающихся на пути препятствий.

- элементы и конструкции, перемещаемые краном, удерживать от раскачивания и вращения оттяжками.

- при подъеме элементов с транспортных средств запрещается перемещать груз над кабиной водителя.

- запрещается пребывание людей в зоне перемещения грузов кранами.

- при работе на высоте монтажники должны пользоваться страховочными поясами безопасности.

- перед началом работ необходимо осмотреть, испытать и допустить к работе инвентарные средства подмащивания (лестницы, стремянки, леса, малярные подмости). Средства подмащивания испытывать 1 раз в 6 месяцев.

- сигналы крановщику должен подавать только один человек. Если с краном работают два и более стропальщиков, команды крановщику подает назначенный старший стропальщик.

- во время работ связь между машинистом крана и стропальщиком-сигнальщиком осуществлять посредством знаковой и звуковой сигнализации, применяемой при перемещении грузов кранами. Приложение 18 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов».

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

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

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

Охрана труда рабочих должна обеспечиваться выдачей администрацией необходимых средств индивидуальной защиты (специальной одежды, обуви и др.), выполнением мероприятий по коллективной защите рабочих (ограждения, освещение, вентиляция, защитные и предохранительные

устройства и приспособления и т.д.), санитарно-бытовыми помещениями и устройствами в соответствии с действующими нормами и характером выполняемых работ. Рабочим должны быть созданы необходимые условия труда, питания и отдыха. Работы выполняются в спецобуви и спецодежде. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски.

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

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

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

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

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

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

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

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

Лицо, ответственное за безопасное производство работ, обязано:

- ознакомить рабочих с Рабочей технологической картой под роспись;
- следить за исправным состоянием инструментов, механизмов и приспособлений;
- разъяснить работникам их обязанности и последовательность выполнения операций.

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

Машинистам автокрана запрещается:

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

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

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

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

Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением.

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

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

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

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

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

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

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

Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности.

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность.

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

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

4.1.6 Техничко-экономические показатели карты

Техничко-экономические показатели служат для оценки качества выполняемых работ.

ТЭП определяют на основании данных калькуляции, затрат труда строительных процессов, входящих в технологическую карту.

Калькуляция затрат труда и машинного времени приведены в таблицах в графической части листа 6.

Количественное выражение всех технико-экономических показателей приведено в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Техничко-экономические показатели технологической карты

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Объём работ	м ³	1334,30
Трудоемкость	чел-смен	1007,08
Продолжительность работ	дни	68
Выработка на 1 рабочего в смену	м ³	1,22
Максимальное количество рабочих в смену	чел.	16

5. Организация строительного производства

5.1 Объектный строительный генеральный план на период возведения надземной части

5.1.1 Область применения строительного генерального плана

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

Строительный генеральный план для строительства 5-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома, расположенного по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске, разработан с целью решения вопросов рационального использования строительной площадки, расположения административно-бытовых помещений, временных дорог, сетей водопровода, канализации, энергосбережения.

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

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

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

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

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

Временные дороги и пешеходные дорожки могут иметь покрытие из щебня.

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

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

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

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

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

Для уменьшения загрязнения окружающей среды строительные отходы должны собираться на стройплощадке в контейнеры. Контейнеры должны устанавливаться в отведенном для них месте и вывозиться за пределы строительной площадки. Место установки контейнеров указывается на стройгенплане.

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

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

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

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

5.1.2 Продолжительность строительства

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

За расчетную единицу принимается показатель – общая площадь. По нормам продолжительность строительства жилого пятиэтажного дома из кирпича площадью 4000 м² составляет 8,0 месяцев.

Площадь проектируемого здания 3756,7 м².

Продолжительность строительства определяется методом экстраполяции:

1) Доля сокращения мощности:

$$\frac{4000-3756}{4000} \cdot 100\% = 6,1 \%$$

2) Сокращение нормы продолжительности:

$$6,1 \cdot 0,3 = 1,83 \%$$

3) Продолжительность строительства объекта:

$$\frac{8 \cdot (100 - 1,83)}{100} = 7,85 \approx 8 \text{ мес.}$$

Продолжительность строительства проектируемого жилого дома составляет 8 месяцев, включая подготовительный период 1 месяц.

5.1.3 Подбор грузоподъемных механизмов

Согласно п. 4.1.5.1 подобран автомобильный кран ЛТМ 1060-3.1.

Технические характеристики крана:

Максимальная грузоподъемность $M_M = 60 \text{ т}$;

Длина стрелы максимальная $L_C = 48,0$ м;
Длина гуська $L = 9,5 - 13,0$ м;
Максимальная высота подъёма $H_K = 48,0$ м;
Максимальный вылет $l_K = 40,0$ м;
Минимальный вылет $l_K = 3,50$ м.

5.1.4 Привязка грузоподъемных механизмов к строящемуся зданию

Установку кранов у зданий и сооружений производят, соблюдая безопасное расстояние между зданием и краном (с учетом радиуса поворотной платформы, $R=4,0$ м). Минимальное расстояние между поворотной частью или стрелой крана и зданием составляет 1 м. Поперечную привязку крана выполним, используя графический метод.

Согласно РД 11-06-2007 расстояние между поворотной частью стреловых самоходных кранов, платформой подъемника (вышки), краном-манипулятором при любых их положениях и строениями, штабелями грузов, строительными лесами и другими предметами (оборудованием) должно быть не менее 1000 мм.

Принимаем расстояние от оси А здания до оси крана равное 6,43 м (см. разрез по крану и зданию в графической части технологической карты).

5.1.5 Определение зон действия грузоподъемных механизмов

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

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

В проекте организации строительства не предусмотрено проведение работ в стесненных условиях.

Для создания безопасных условий производства работ необходимо выполнять следующие условия:

- оснащение монтажного крана системой координатной защиты, т.е. принудительное ограничение действия крана: ограничение движения крана, угла поворота стрелы, вылета стрелы, высоты подъема;

- устройство защитных козырьков в местах движения людей, обеспечивающих защиту людей от действия опасного фактора;

- ограничение скорости поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7м. Подаваемый груз за 7 м до границы рабочей зоны должен быть опущен на высоту 0,5м от монтажного горизонта (или препятствий, встречающихся на пути), успокоен от раскачивания и на минимальной скорости с удерживанием его от разворота оттяжками должен перемещаться к наружной стене с защитным ограждением;

- максимальная высота перемещения груза должна быть не менее чем на 0,5 м от уровня монтажного горизонта.

- все работы в зоне ограничения работы крана выполнять по наряду-допуску на производство работ в местах действия опасных факторов.

Для предотвращения падения с высоты за границу ограждения необходимо выполнить следующие мероприятия:

- у здания установить улавливающие средства защиты для предупреждения падения со здания мелкоштучных предметов массой до 100кг.

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

1. Монтажная зона

Радиус монтажной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{МЗ} = L_{Г} + L_{отл} = 3 + 4,9 = 7,9 \text{ м,}$$

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

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

2. Рабочая зона (зона обслуживания крана)

Радиус рабочей зоны определяется по формуле

$$R_{рз} = 22,0 \text{ м.}$$

3. Опасная зона

Радиус опасной зоны вокруг здания определяется по формуле

$$R_{оп} = R_{рз} + 0,5 \cdot B_{Г} + L_{Г} + L_{отл} = 22 + 0,5 \cdot 1,35 + 2,15 + 7,2 = 32,025 = 32,1 \text{ м,}$$

где $B_{Г}$ – ширина перемещаемого груза (контейнер с фанерой), м;

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

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

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

Удельный вес различных категорий работающих ориентировочно принимают:

Рабочие – 85%

ИТР – 12%

МОП, ПСО – 3%

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

Для ориентировочных расчетов принимаем:

Количество рабочих – 11 чел. (85%);
 ИТР и служащие – 2 чел. (12%);
 Пожарно-сторожевая охрана – 2 чел. (принимаем минимально допустимое для двух бытовых помещений КПП);
 Количество работающих определяется:

$$N_{\text{общ}} = 11 + 2 + 2 = 15 \text{ чел.}$$

Определим максимальную численность работающих в наиболее многочисленную смену из расчета:

рабочие – 70% от N_{max} ;

ИТР и служащие – 80% от $N_{\text{ИТР}}$;

МОП и пожарно-сторожевая охрана – 80% от $N_{\text{МОП}}$.

$$N_{\text{max}}^{\text{см}} = 0,7 \cdot N_{\text{max}} = 8 \text{ чел.};$$

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

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

$$\text{Тогда } \sum N^{\text{см}} = 8 + 2 + 2 = 12 \text{ чел.}$$

На основании полученных данных рассчитаем и подберем временные здания.

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

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

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_{\text{н}},$$

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

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

Таблица 5.1 – Расчет площадей временных административно-бытовых зданий

Временные здания	Назначение	Ед. изм.	Нормативн площ.	N, чел	$F_{\text{тр}}$, м ²
1. Санитарно-бытовые помещения					
Гардеробная	Переодевание, хранение уличной одежды и спецодежды	м ²	0,7/1чел	11	7,7
Помещение для обогрева	Обогрев, отдых и прием пищи	м ²	0,1/1чел	8	0,8
Душевая	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	0,54/1чел	8	4,32
Туалет	Санитарно-гигиеническое обслуживание рабочих	м ²	См. расчет	8	1,85
Столовая	Обеспечение рабочих горячим питанием	м ²	0,6/1чел	15	9
2. Административные помещения					
Прорабская	Размещение административно-технического персонала	м ²	4/1 чел.	4	24

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

$$= 0,7 \cdot 8 \cdot 0,1 \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 8 \cdot 0,1 \cdot 1,3 = 1,85$$

Таблица 5.2 – Подбор инвентарных зданий для бытового городка

Назначение инвентарного здания	Требуемая площадь, м ²	Принятый тип здания (шифр)	Размеры	Полезная площадь инвентарного здания, м ²	Число инвентарных зданий
Гардеробная	7,7	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Душевая, помещение для обогрева	5,12	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Туалет	1,85	Туалетная кабина «Пластен-Р»		1,3	2
Столовая	9	ЛВ-157	2,4x4,0	9	1
Прорабская	24	ГОСС-11-3	3,0x9,0	24	1

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

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

5.1.7 Определение требуемых площадей складов и хозяйства на строительной площадке

Определим необходимый запас материалов по формуле

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

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

T – продолжительность расчетного периода по календарному плану в днях;

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

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

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

Таблица 5.3 - Количество строительных материалов, конструкций, изделий

№	Материалы, конструкции, изделия	Ед.изм.	Кол-во
1	Арматурные стержни	т	111
2	Кирпич	тыс.штук	500
3	Оконные блоки	м ²	1300
4	Дверные блоки	м ²	450

Таблица 5.4 – Необходимый запас строительных материалов

№	Материалы, конструкции, изделия	T _н , дн	T, дн	P _{скл}
1	Арматурные стержни, т	10	127	12,5
2	Кирпич, тыс.штук	5	60	600
3	Оконные блоки, м ³	5	10	415
4	Дверные блоки, м ³	5	10	

Найдем полезную площадь складов по формуле

$$F=P/V,$$

где P– общее количество хранимого на складе материала;

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

– кирпич в поддонах (открытый способ хранения)

$$F=600/0,7=850 \text{ м}^2;$$

– арматурные стержни (открытый способ хранения)

$$F=12,5/0,7=17,85 \text{ м}^2;$$

– оконные и дверные блоки (закрытый способ хранения)

$$F=415/20=20,75 \text{ м}^2;$$

Найдем общую площадь складов по формуле

$$S=F/\beta,$$

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

Итого площадь открытых складов – 870 м²

Итого площадь закрытых складов – 35 м²

ИТОГО: 905 м²

5.1.8 Потребность строительства в сжатом воздухе

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

Потребность в сжатом воздухе определяют по формуле

$$Q = 1,1 \cdot \sum q_i \cdot n_i \cdot K_i = 1,1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 0,82 = 3,94 \text{ м}^3/\text{мин},$$

где 1,1 - коэффициент, учитывающий потери воздуха в трубопроводах;

q_i - расход сжатого воздуха соответствующим механизмом, м³/мин, который принимают по справочным или паспортным данным;

n_i - количество однородных механизмов;

K_i -коэффициент, учитывающий одновременность работы однородных механизмов.

5.1.9 Потребность строительства в электрической энергии

Определим потребителей электричества на площадке

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

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

Рассчитаем мощность, необходимую для обеспечения строительной площадки электричеством по формуле

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_1 \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \cdot P_{\text{осв}} + \sum K_4 \cdot P_H \right),$$

где P – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

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

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

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность, требуемая для технологических нужд, кВт;

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

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

Таблица 5.5 – Расчет электроэнергии

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Удельная мощность на ед. измерения, кВт	Коэффициент спроса K_c	Требуемая мощность, кВт
Силовые потребители:					
1. Сварочные аппараты	Шт.	1	2	0,35	0,7
2. Шлифовальная машина Makita GA4530		1	0,72	0,06	0,07
3. Пила дисковая		1	1,8	0,06	1,7
4. Перфоратор		1	1,5	0,06	1,4
Внутреннее освещение:					
конторские и бытовые	м ²	91,8	0,015	0,8	1,1

помещения					
закрытые склады	м ²	35	0,015	0,8	0,42
открытые склады	м ²	870	0,003	0,8	2,09
Наружное освещение:					
территория строительства	м ²	7114	0,0002	1	1,42
				Итого:	8,9

Требуемое количество прожекторов для строительной площадки определим по формуле:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,3 \cdot 2 \cdot 7114}{1500} = 2,85 = 3 \text{ шт.},$$

где P – мощность прожектора, Вт/м²;

E – освещенность, лк;

S – площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт/м²

Принимаем для освещения строительной площадки 3 прожектора для равномерного освещения.

В качестве источника электроэнергии принимаем районные сети высокого напряжения. В подготовительный период строительства сооружают ответвления от высоковольтной линии на трансформаторную подстанцию мощностью 560кВт. Питание от сети производится с трансформацией тока до напряжения 220/380В. Схема электропитания принята радиальная.

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

5.1.10 Потребность строительства во временном водоснабжении

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

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

Суммарный расход воды, л/с:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}} + Q_{\text{пож}},$$

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

Расход воды, л/с, на охлаждение двигателей строительных машин:

$$Q_{\text{маш}} = W \cdot q_2 \cdot K_{ч} / 3600,$$

где W – количество машин;

q_2 – норма удельного расхода воды, л, на соответствующий измеритель;

$K_{ч}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

$$Q_{\text{маш}} = 5 \cdot 400 \cdot \frac{2}{3600} = 1,11 \text{ л/с.}$$

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

$$Q_{\text{хоз-быт}} = Q_{\text{хоз-пит}} + Q_{\text{душ}}$$

$$Q_{\text{хоз-пит}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_3 \cdot \frac{K_{\text{ч}}}{8 \cdot 3600} = \frac{12 \cdot 25 \cdot 2,7}{8 \cdot 3600} = 0,028 \text{ л/с,}$$

где $N_{\text{макс}}^{\text{см}}$ - максимальное количество работающих в смену, чел.;

q_3 - норма потребления воды, л, на 1 человека в смену;

$K_{\text{ч}}$ - коэффициент часовой неравномерности потребления воды в течение смены (суток) для данной группы потребителей.

Расход воды на душевые установки найдем по формуле

$$Q_{\text{душ}} = N_{\text{макс}}^{\text{см}} \cdot q_4 \cdot \frac{K_{\text{п}}}{t_{\text{душ}}} \cdot 3600 = 12 \cdot 30 \cdot \frac{0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,065 \text{ л/с,}$$

где q_4 - норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$K_{\text{п}}$ - коэффициент, учитывающий число пользующихся душем, принимаем 0,3;

$t_{\text{душ}}$ - продолжительность пользования душем, принимаем 0,5ч.

Тогда расход воды на хозяйственно-бытовые нужды составляет

$$Q_{\text{хоз-быт}} = 0,028 + 0,065 = 0,093 \text{ л/с.}$$

Расход воды на наружное пожаротушение, принимается в соответствии с установленными нормами. На объектах с площадью застройки до 10Га, расход воды составляет 20 л/с.

Учитывая, что на один пожарный гидрант приходится 2 струи по 5л/сна каждую, устанавливаем на площадке 2 пожарных гидранта. Рядом с возводимым зданием и рядом с бытовым городком.

Найдем расчетный расход воды по формуле:

$$Q_{\text{расч}} = Q_{\text{пож}} + 0,5(Q_{\text{маш}} + Q_{\text{хоз.-быт.}}) = 20 + 0,5 \cdot (1,11 + 0,093) = 20,6 \text{ л/с.}$$

По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{расч}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{20,6}{3,14 \cdot 1,2}} = 149 \text{ мм.}$$

v - скорость движения воды от 0,7 до 1,2 м/с

По сортаменту подбираем трубу диаметром 150 мм. Схема размещения временного водопровода тупиковая.

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

5.1.11 Проектирование временных дорог и проездов

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

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

На проектируемой строительной площадке предусматривается тупиковая дорога с разворотной площадкой 12х12 м.

Для строительства жилого дома устраивается однополосная дорога шириной 3,5 м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги увеличивается до 6 м, длина участка уширения 12 м.

5.1.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности

При производстве работ по возведению здания необходимо руководствоваться Приказом Министерства Труда 336н от 01.06.2015 (Правила по охране труда в строительстве), СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве». Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР» и другими правилами и нормативными документами по охране труда и технике безопасности, утвержденными и согласованными в установленном порядке органами государственного управления и надзора, в том числе Минстроем России.

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

На территории строительной площадки находятся только временные здания и сооружения.

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

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

Внутриплощадочные проходы и проезды, размещение и складирование конструкций, материалов, изделий, а также временных зданий (помещений) и сооружений, инженерных сетей, путей транспортирования оборудования и конструкций следует выполнять в соответствии с проектом (с соблюдением требований) СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве». Решения по охране труда и промышленной безопасности в ПОС и ППР».

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

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

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

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

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

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

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

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

5.1.13 Мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов

При проектировании учтены требования следующих нормативных документов:

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

Основным мероприятием, ограничивающим отрицательное воздействие на окружающую среду, является применение только технически исправной

техники с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей минимально возможный выброс углеводородных соединений, а также применение новой техники более совершенной в экологическом отношении и снабженной катализаторами выхлопных газов. Кроме того, для максимального сокращения выбросов пылящих материалов (при производстве земляных работ) производится их регулярный полив технической водой.

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

- строительство ведется частично по методу «с колес»;
- проектом предусмотрено кратковременное складирование материалов и конструкций на территории строительной площадки;
- не предусмотрена стоянка строительных машин, по окончании смены строительные машины возвращаются к месту постоянной дислокации, в гаражи предприятия подрядчика, где производится их мойка, ремонт и отстой;
- проектом не предусмотрен выпуск воды со стройплощадки непосредственно на склоны без надлежащей защиты от размыва;
- оборудование под стационарными механизмами (электростанция, компрессорная и т.п.) специальных поддонов, исключающих попадание топлива и масел в грунт;
- применение на стройплощадке контейнеров для сбора строительного мусора, а также биотуалетов, с регулярным вывозом стоков в очистные сооружения;
- проезд строительной техники только по установленным проездам;
- заправка строительной техники из автозаправщиков, оборудованных исправными заправочными пистолетами или на ближайших действующих АЗС;
- вывоз контейнеров с бытовым мусором по мере их наполнения производится в места, специально отведенные для этих целей местным – ПТБО;
- полив территории в летний период технической водой, для исключения образования пыли;
- приготовление бетонов и растворов предусмотрено на стационарных БСУ, доставка их к месту укладки осуществляется автобетоносмесителями;
- по завершении работ предусмотрена разборка всех временных сооружений;
- использование на строительстве исправных механизмов, исключающих загрязнение окружающей природной среды выхлопными газами (в объеме превышающим предельно-допустимые концентрации) и горюче-смазочными материалами, все машины и механизмы проходят регулярный контроль.

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

5.1.14 Расчет технико-экономических показателей стройгенплана

Таблица 5.6 – Техничко-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	7114,0
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	695,04
Площадь под временными сооружениями	м ²	91,8
Площадь открытых складов	м ²	870
Площадь закрытых складов	м ²	35
Протяженность временных автодорог	км	0,14
Протяженность временных электросетей	км	0,36
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,05
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,35

6 Экономика строительства

6.1 Расчет прогнозной стоимости строительства объекта на основании УНЦС

Для определения стоимости строительства пятиэтажного монолитно-кирпичного жилого дома, расположенного по ул. Генерала Царевского, г. Железнодорожск (без учета стоимости наружных инженерных сетей) используем укрупненные нормативы цены строительства «Государственные сметные нормативы. Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-2020».

Укрупненные нормативы цены строительства предназначены для определения потребности в финансовых ресурсах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, оценки эффективности использования средств, направляемых на капитальные вложения, подготовки технико-экономических показателей в задании на проектирование, планирования инвестиций (капитальных вложений), иных целей, установленных законодательством Российской Федерации. Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020 г. для базового района (Московская область).

Расчет прогнозной стоимости выполнен на основе методики разработки и применения УНЦС, утвержденной приказом Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. Учитывая функциональное назначение планируемого объекта строительства и его мощностные характеристики, для определения стоимости строительства выбран норматив НЦС 81-02-01-2020 «Жилые здания», утвержденный приказом Минстроя России № 910/пр от 30.12.2019 г. Стоимость благоустройства территории учитываем по НЦС 81-02-16-2020 «Малые архитектурные формы» утверждённому приказом Минстроя России №920/пр от 30.12.2019 г., озеленения по НЦС 81-02-17-2020 «Озеленение» утверждённому приказом Минстроя России №908/пр от 30.12.2019 г.

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

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

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 планируемого к строительству объекта (общая площадь, количество мест, протяженность и т.д.);

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

$K_{пер/зон}$ - 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;

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

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

Z_p - дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельному расчету;

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

$НДС$ - налог на добавленную стоимость.

Так как параметры объекта отличаются от указанного в таблице 01-01-006 НЦС81-02-01-2020, то показатель рассчитываем согласно п.42 технической части НЦС путем интерполяции по формуле (6.2):

$$P_B = P_C - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}, \quad (6.2)$$

где: P_B – рассчитываемый показатель;

P_c и P_a – пограничные показатели из таблицы 01-01-006 сборника НЦС81-02-01-2020, равные 37,90 тыс.руб. и 39,39 тыс.руб. соответственно;

a и c – параметры для пограничных показателей из таблицы 01-01-006 сборника НЦС81-02-01-2020, равные 1700 и 2300 м² общей площади квартир соответственно;

в – параметр для определяемого показателя, 2254,02 м² общей площади квартир.

Подставим значения в формулу (6.2) и определим требуемый показатель для проектируемого объекта:

$$P_B = 39,39 - (2300 - 2254,02) \times \frac{39,39 - 37,90}{2300 - 1700} = 39,28 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет прогнозной стоимости строительства сведем в таблицу 6.1.

Таблица 6.1 - Прогнозная стоимость строительства пятиэтажного монолитно-кирпичного жилого дома, расположенного по ул. Генерала Царевского, г. Железногорск

№ п/п	Наименование объекта строительства	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы по НЦС в уровне цен на 01.01.2020, тыс. руб.	Стоимость всего, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1.	Жилые здания					
1.1	Пятиэтажный монолитно-кирпичный жилой дом в г. Железногорск	Показатель НЦС №01-01-006-01 и №01-01-006-02	1 м ² общей площади квартир	2254,02	39,28	88537,91
	Коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства при строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городов	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №30			1,06	
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №32			1,03	
	Коэффициент на сейсмичность	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №34			1	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-01-2020, пункт №31			0,93	
	Итого					89899,09
2.	Элементы благоустройства					
2.1	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	Показатель НЦС №16-07-001-02	100 м ² территории	2,61	11,17	29,15
	Коэффициент, учитывающий изменение стоимости	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020,			1,08	

	строительства при строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городов	пункт №24				
2.2	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	Показатель НЦС №16-06-002-01	100 м ² покрытия	6,14	166,18	1020,35
	Коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства при устройстве железобетонных сборных водоотводящих лотков	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №23			2,35	
	Коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства при строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городов	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №24			1,04	
	Регионально-климатический коэффициент	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №26			1,01	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-16-2020, пункт №25			0,99	
	Итого					2524,96
3	Озеленение					
3.1	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	Показатель НЦС №17-01-002-01	100 м ² территории	5,87	125,27	735,33
	Коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства при строительстве объектов в стесненных условиях застроенной части городов	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2020, пункт №18			1,11	
	Поправочный коэффициент перехода от базового района к уровню цен Красноярского края (I зона)	Техническая часть сборника НЦС №81-02-17-2020, пункт №19			0,99	
	Итого					808,06
	Всего					93232,10
	Перевод в прогнозный уровень цен	Индекс-дефлятор Минэкономразвития		1,043		97241,08

	России			
НДС			20%	19448,22
Всего с НДС				116689,30

Прогнозная стоимость строительства пятиэтажного монолитно-кирпичного жилого дома в г. Железногорске по УНЦС составляет 116 689,30 тыс.руб. Указанная сумма включает в себя стоимость следующих видов работ и затрат: общестроительные работы; санитарно-технические работы; электромонтажные работы; работы по устройству связи, сигнализации и систем безопасности; работы по монтажу инженерного и технологического оборудования; пусконаладочные работы; затраты на строительство временных зданий и сооружений; дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время; затраты связанные с проведением строительного контроля; затраты на проектные и изыскательские работы, экспертизу проектной документации, резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

6.2 Составление локального сметного расчета на устройство монолитного каркаса

В ходе выполнения раздела «Экономика строительства» выпускной квалификационной работы бакалавра составим локальный сметный расчет на основании технологической карты на устройство монолитного каркаса.

Локальный сметный расчет составлен базисно – индексным методом, с использованием ФЕР (Федеральных единичных расценок) в редакции 2020г., введенных в действие приказом Минстроя России от 26.12.2019 № 876/пр и федерального сборника сметных цен (ФССЦ).

Сметная стоимость пересчитывается в текущий уровень цен по состоянию на II квартал 2020 года с использованием индекса изменения сметной стоимости для административных зданий в Красноярском крае равного 7,91, согласно письму Минстроя России №19271-ИФ/09 от 21.05.2020 г.

Сметная документация составляется в соответствии с методическими положениями ценообразования с использованием сметных нормативов МДС 81-35.2004, что обеспечивает обоснованность стоимости строительства.

Размер накладных расходов определен на основании норматива накладных расходов по основным видам строительства в размере 112% от фонда оплаты труда (МДС81-33.2004, приложение 3); размер сметной прибыли определен на основании общепромышленного норматива в размере 65% от фонда оплаты труда (МДС 81-25.2004, п. 2.1).

В локальном сметном расчете учтены лимитированные затраты:

1. Временные здания и сооружения 1,8 % согласно приложению №1 п. 4.2 ГСН 81-05-01-2001 здания гражданского строительства.

2. Производство работ в зимний период согласно таблице 4 п. 11.4 ГСН 81-05-02-2007 для жилых зданий 3%.

3. Непредвиденные расходы в размере 2 % согласно МДС81-35.2004 п. 4.96.

НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные.

Локальный сметный расчет на устройство монолитного каркаса здания представлен в приложении В. Стоимость работ согласно локальному сметному расчету в текущих ценах составила 22 005 765,64 руб. Она показывает предварительную сумму денежных средств, необходимых для устройства монолитного каркаса здания в соответствии с проектными решениями. Трудоемкость производства работ составила 13 822,96 чел-час. Средства на оплату труда составили 1 090 477,01 руб.

Структура локального сметного расчета по устройству монолитного каркаса по элементам сметной стоимости представлена в таблице 6.2.

Таблица 6.2 - Структура локального сметного расчета по устройству монолитного каркаса по элементам сметной стоимости

Элементы	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего	15 240 542,99	69,26
в том числе		
Материальные затраты	13 678 515,60	62,16
Эксплуатация машин	779 533,64	3,54
Основная заработная плата	977 631,54	4,44
Накладные расходы	1 205 893,87	5,48
Сметная прибыль	699 849,12	3,18
Лимитированные затраты	1 191 852,06	5,42
НДС	3 667 627,61	16,67
ВСЕГО	22 005 765,64	100%

На рисунке 6.1 представлена структура локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости.



Рисунок 6.1 – Структура локального сметного расчета по экономическим элементам сметной стоимости, %

Из рисунка 6.1 видно, что основная часть затрат приходится на материальные ресурсы, что составляет 62,16% от общей стоимости работ на устройство монолитного каркаса.

В целях снижения себестоимости строительства материальные затраты играют важную роль. Для выбора оптимальных и обоснованных показателей стоимости, участникам строительства рекомендуется осуществлять мониторинг цен на материальные ресурсы.

6.3 Техничко-экономические показатели

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

Планировочный коэффициент ($K_{пл}$) для общественного здания определяется отношением полезной площади ($S_{пол}$) к общей ($S_{общ}$), планировочный коэффициент показывает долю основных помещений в общей площади здания:

$$K_{пл} = \frac{S_{пол.}}{S_{общ}} = \frac{2254,02}{3756,7} = 0,60 \quad (6.3)$$

Объемный коэффициент ($K_{об}$) определяется отношением объема здания ($V_{стр}$) к общей площади, зависит от принятой высоты помещений, размеров лестниц и коридоров, характеризует отношение строительного объема здания к его общей площади:

$$K_{об} = \frac{V_{стр}}{S_{общ}} = \frac{11644,2}{3756,7} = 3,10 \quad (6.4)$$

Сметная себестоимость работ по устройству монолитного каркаса, приходящаяся на 1 м² площади определяется по формуле:

$$C = \frac{ПЗ + НР + ЛЗ}{S_{общ}} \quad (6.5)$$

где: ПЗ – величина прямых затрат (по смете);

НР – величина накладных расходов (по смете);

ЛЗ – величина лимитированных затрат (по смете).

$$C = \frac{15240542,99 + 1205893,87 + 1191852,02}{3756,7} = 4695,16 \text{ руб.}$$

Сметная рентабельность производства (затрат) по устройству монолитного каркаса здания определяется по формуле:

$$R_3 = \frac{\text{СП}}{\text{ПЗ} + \text{НР} + \text{ЛЗ}} \cdot 100\% \quad (6.6)$$

СП – величина сметной прибыли (определяется по локальному сметному расчету на устройство монолитного каркаса здания).

Сметная рентабельность производства (затрат) по устройству монолитного каркаса здания:

$$R_3 = \frac{699849,12}{15240542,99 + 1205893,87 + 1191852,02} \cdot 100\% = 4,0\%$$

Трудоемкость производства работ на вид работ по технологической карте определяется по итогам локального сметного расчета.

Нормативная выработка на 1 чел-ч определяется по формуле 6.7:

$$B = \frac{C_{\text{смп}}}{\text{ТЗО}_{\text{см}}} = \frac{15240542,99}{13822,96} = 1102,56 \quad (6.7)$$

где: $C_{\text{смп}}$ – стоимость строительно-монтажных работ по итогам сметы, руб.,

$\text{ТЗО}_{\text{см}}$ – затраты труда основных рабочих по смете, чел.-ч.

Технико – экономические показатели объекта представлены в таблице 6.3

Таблица 6.3 – Технико – экономические показатели строительства "5-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске

Наименование показателей, единицы измерения	Ед. изм.	Значение
1. Объемно-планировочные показатели:		
Площадь застройки	м ²	695,04
Этажность	эт.	5
Строительный объем	м ³	11644,2
Общая площадь	м ²	3756,7
Расчетная площадь	м ²	1241,5
Полезная площадь	м ²	2254,02
Планировочный коэффициент		0,60
Объемный коэффициент		3,10
2. Стоимостные показатели		

Наименование показателей, единицы измерения	Ед. изм.	Значение
Прогнозная стоимость строительства объекта	руб.	116 689 300,00
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (общей)	руб.	31 061,65
Прогнозная стоимость 1 м ² площади (квартир)	руб.	51 769,42
Прогнозная стоимость 1 м ³ строительного объема	руб.	10 021,24
Сметная стоимость работ на устройство монолитного каркаса	руб.	22 005 765,64
Сметная себестоимость работ на устройство монолитного каркаса на 1 м ² площади	руб.	4 695,16
Сметная рентабельность производства (затрат) работ по устройству монолитного каркаса	%	4,0
3. Показатели трудовых затрат		
Трудоемкость производства работ по устройству монолитного каркаса здания	чел-час	13 822,96
Нормативная выработка на 1 чел.-ч (при устройстве монолитного каркаса)	руб/чел.-ч	1 102,56
4. Прочие показатели проекта		
Продолжительность строительства	мес.	8

Теплотехнические расчет (ТТР)

Климатические и теплотехнические параметры для расчетов:

- район строительства – г. Железногорск, Красноярский край;
- расчетная температура наружного воздуха холодного периода согласно [7] $t_n = -37^\circ\text{C}$ (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха $< 8^\circ\text{C}$ $Z_{от} = 235$ сут. [7];
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период $t_{от} = -6,5^\circ\text{C}$ [7];
- расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [11] $t_v = +21^\circ\text{C}$ (минимальная оптимальная для холодного периода);
- относительная влажность внутреннего воздуха по табл. 1 [11] $\phi_v = 45\%$;
- температура точки росы (в зависимости от t_v и ϕ_v) $t_p = +8,61^\circ\text{C}$;
- зона влажности по прил. В [8] – сухая;
- влажностный режим помещений здания по табл. 1 [8] – сухой;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [8] – А;

- градусо-сутки отопительного периода согласно формуле (5.2) [8]:

$$ГСОП = (t_v - t_{от}) * Z_{от} = (21 - (-6,5)) * 235 = 6462,5 \text{ (}^\circ\text{C} * \text{сут.)}.$$

Расчет условного сопротивления теплопередачи для наружных стен

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций $R_0^{тр}$, исходя из санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяется на основании показателя градусо - суток отопительного периода.

Величина градусо-суток отопительного периода вычисляется по формуле:

$$ГСОП = (t_v - t_{от. пер}) * Z_{от. пер}.$$

Определяем термическое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

Сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций R_0 определяется по формуле:

$$R_0 = (1/a_v + R_k + 1/a_n) * r,$$

где R_k - термическое сопротивление ограждающей конструкции, $\text{м}^2 * \text{}^\circ\text{C} / \text{Вт}$;

a_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\text{Вт} / (\text{м}^2 * \text{}^\circ\text{C})$;

a_v - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции $\text{Вт} / (\text{м}^2 * \text{}^\circ\text{C})$;

r – коэффициент теплотехнической однородности системы.

Для многослойных ограждающих конструкций термическое сопротивление R_k определяется по формуле: $R_k = R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_{в.п}$.

где R_1, R_2, \dots, R_n - термические сопротивления отдельных слоев ограждающей конструкции, $\text{м}^2 * \text{}^\circ\text{C} / \text{Вт}$;

$R_{в.п.}$ - термическое сопротивление замкнутой воздушной прослойки, $м^2 \cdot ^\circ C / Вт$;

Термическое сопротивление слоя находится по формуле:

$$R = \delta / \lambda$$

где: δ - толщина слоя, м;

λ - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, $Вт / (м \cdot ^\circ C)$.

Определение толщины утепления для наружных стен из кирпича

Величина градусо-суток отопительного период:

$$ГСОП = (22 - (-6,5)) \times 235 = 6462,5 \text{ } ^\circ C \cdot \text{сут.}$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен:

$$R_{req} = aD_d + b = 0,0003 \times 6462,5 + 1,2 = 3,14 \text{ } м^2 \cdot ^\circ C / Вт.$$

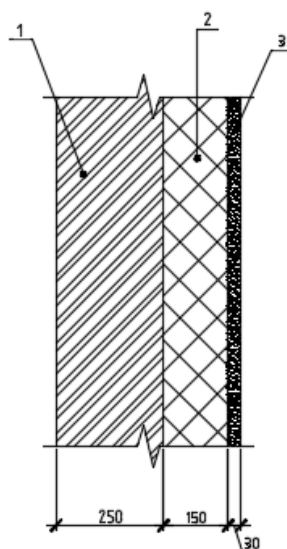


Рисунок 1.1 – Схема ограждающей конструкции стены

Таблица 1.5

Материал	Теплопроводность, λ , $Вт / (м \cdot ^\circ C)$	Толщина слоя, м	Источник
1. Кирпичная кладка $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,81	0,25	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Утеплитель ISOVER Штукатурный Фасад	0,038	δ_2	
3. Штукатурный слой «Короед» $\rho = 1500 \text{ кг/м}^3$	0,13	0,03	СП 23-101-2004 табл. Д1

Штукатурный слой в расчете не участвуют вследствие их незначительного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Определим расчетное сопротивление теплопередаче данной конструкции:

$$R_{or} = (1/\alpha_{int} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{ext}) \cdot r = (1/8,7 + 0,25/0,81 + 0,15/0,038 + 1/23) \cdot 0,95 = 4,19 \text{ } м^2 \cdot ^\circ C / Вт,$$

где $r = 0,95$ – коэффициент однородности, учитывающий влияние болтов крепления сэндвич-панелей на приведенное сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Сравним полученное расчетное значение с нормируемым сопротивлением теплопередаче: $R_{or} = 4,19 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R_{req}$.

Вывод: Условие выполняется. Принимаем утеплитель ISOVER толщиной 150 мм.

Определение толщины утепления для наружных стен из железобетона

Величина градусо-суток отопительного период:

$$\text{ГСОП} = (22 - (-6,5)) \times 235 = 6462,5 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче наружных стен:

$$R_{req} = aD_d + b = 0,0003 \times 6462,5 + 1,2 = 3,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

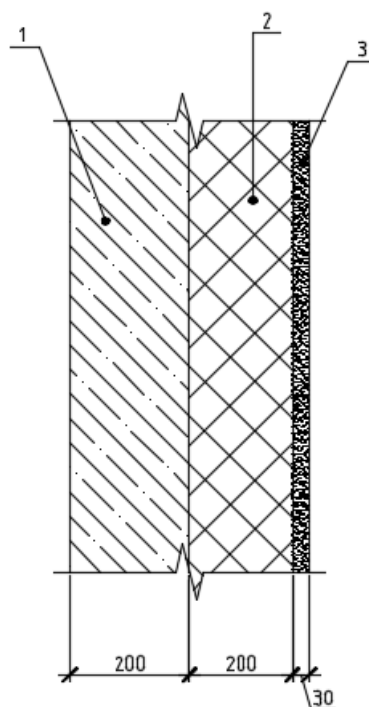


Рисунок 1.2 – Схема ограждающей конструкции стены

Таблица 1.6

Материал	Теплопроводность, λ , Вт/(м · °С)	Толщина слоя, м	Источник
1. Монолитная железобетонная стена, $\rho = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3$	1,92	0,20	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Утеплитель ISOVER Штукатурный Фасад	0,038	δ_2	
3. Штукатурный слой «Короед» $\rho = 1500 \text{ кг}/\text{м}^3$	0,13	0,03	СП 23-101-2004 табл. Д1

Штукатурный слой в расчете не участвуют вследствие их незначительного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Определим расчетное сопротивление теплопередаче данной конструкции:

$$R_{or} = (1/\alpha_{int} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_2/\lambda_2 + 1/\alpha_{ext}) \cdot r =$$

$$= (1/8,7 + 0,20/1,92 + 0,20/0,038 + 1/23) \cdot 0,95 = 3,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт},$$

где $r = 0,95$ – коэффициент однородности, учитывающий влияние болтов крепления сэндвич-панелей на приведенное сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Сравним полученное расчетное значение с нормируемым сопротивлением теплопередаче: $R_{or} = 3,74 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} > 3,13 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт} = R_{req}$.

Вывод: Условие выполняется. Принимаем утеплитель ISOVER толщиной 200 мм.

Чердачное перекрытия. Теплотехнические характеристики материалов покрытия.

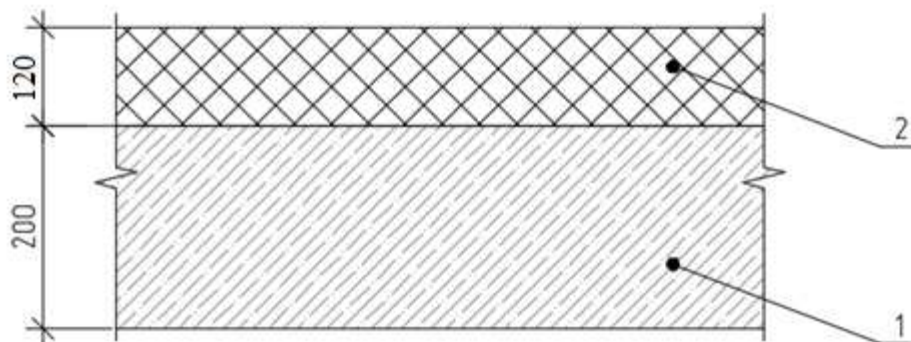


Рисунок 1.3 - Схема ограждающей конструкции покрытия

Таблица 1.7

Материал	Теплопроводность, λ , Вт/(м · °С)	Толщина слоя, м	Источник
1. Монолитная железобетонная плита, $\rho = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3$	1,92	0,20	СП 23-101-2004 табл. Д1
2. Жесткий утеплитель Пеноплэкс ГЕО	0,036	δ_2	ТС № 3091-10

Пароизоляция и гидроизоляция в расчете не участвуют вследствие их незначительного влияния на сопротивление теплопередаче всей ограждающей конструкции.

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче перекрытия:

$$R_{req} = aD_d + b = 0,00035 \times 6462,5 + 1,3 = 3,562 \text{ м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}.$$

Определим необходимую толщину теплоизоляционного слоя:

$$R_0 = (1/\alpha_{int} + \sum (\delta_i/\lambda_i) + 1/\alpha_{ext}) \times r$$

Требуемая толщина утеплителя (δ_3) составит:

$$\delta_2 = (R_{req}/r - (1/\alpha_{int} + \delta_1/\lambda_1 + \delta_3/\lambda_3 + 1/\alpha_{ext})) \times \lambda_2$$

для перекрытия (200мм):

$$\delta_2 = (3,562/1 - (1/8,7 + 0,2/1,92 + 1/12)) \times 0,036 = 0,117 \text{ м}$$

Принимаем толщину теплоизоляционного слоя – 120 мм.

$$R_o = (1/8,7 + 0,2/1,92 + 0,12/0,036 + 1/12) \times 1 = 3,636 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > 3,562 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Вывод: Условие выполняется. Принимаем утеплитель Пеноплэкс ГЕО толщиной 120 мм.

Светпрозрачные конструкции

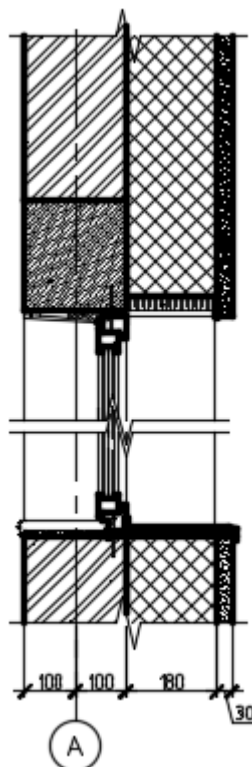


Рисунок 1.4 - Схема ограждающей конструкции покрытия

Величина градусо-суток отопительного периода:

$$ГСОП = (22 - (-6,5)) \times 235 = 6462,5 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Найдем нормируемое сопротивление теплопередаче для покрытия:

$$R_{req} = aD_d + b = 0,00005 \times 6462,5 + 0,2 = 0,233 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}.$$

Окна выполнены блоками из поливинилхлоридных профилей и стеклопакетов (4М1–12–4М1–12–И4) по ГОСТ 30674-99, имеющие приведенное сопротивление теплопередаче 0,49 м²·°C/Вт.

Вывод: нормируемое сопротивление теплопередачи окна, не превышает приведенное, следовательно, окна из ПВХ удовлетворяют требованиям теплопроводности.

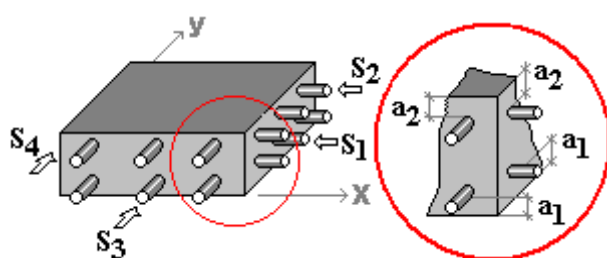
Результаты экспертизы железобетонных конструкций (расчет выполнен по СП 63.13330.2018).

Конструктивная группа Плита

Коэффициент надежности по ответственности $\gamma_n = 1$

Тип элемента - Оболочка

Расстояние до ц.т. арматуры			
a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
мм	мм	мм	мм
30	30	20	20



Арматура	Класс	Коэффициент условий работы
Продольная	A500	1
Поперечная	A240	1

Бетон

Вид бетона: Тяжелый

Класс бетона: B25

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

Конструктивная группа Плита. Элемент № 5167

Толщина 200 мм

Проверка	Коэффициент использования
Прочность сечения пластины	0,006
Прочность по поперечной силе Q_x	0,001
Прочность по поперечной силе Q_y	0,003

Коэффициент использования 0,006 - Прочность сечения пластины

Конструктивная группа Плита. Элемент № 7024

Толщина 200 мм

Проверка	Коэффициент использования
Прочность сечения пластины	0,786
Прочность по поперечной силе Q_x	0,086
Прочность по поперечной силе Q_y	0,987

Коэффициент использования 0,987 - Прочность по поперечной силе Q_y

СОГЛАСОВАНО:

" " 20__ г.

5-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома,
расположенный по ул. Генерала Царевского, г. Железнодорожск
(наименование стройки)

УТВЕРЖДАЮ:

" " 20__ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ №
(локальная смета)

на устройство монолитного каркаса
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание:
Сметная стоимость 22005765.64
Средства на оплату труда 1090477.01
Составлен(а) в текущих ценах по состоянию на II кв. 2020 г.

№ пп	Обоснование	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Стоимость единицы, руб.					Общая стоимость, руб.					Затраты труда рабочих, чел-час	
					Всего	В том числе				Всего	В том числе				на ед.изм.	на объем работ
						ОЗП	стоимость мех-мов	в т.ч. з/п маш	материалы		ОЗП	стоимость мех-мов	в т.ч. з/п маш	материалы		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	ФЕР 06-21-001-01	Устройство железобетонных стен в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) высотой до 3 м, толщиной до 150 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)	100 м3	2.12	28800.98	14631.08	12376.17	1742.63	1793.73	61000.48	30988.63	26212.73	3690.89	3799.12	1593.80	3375.67
2	ФССЦ 08.4.03.02-0002	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 8 мм	т	4.94	6780.00				6780.00	33493.20				33493.20		
3	ФССЦ 08.4.03.03-0004	Горячекатаная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 12 мм	т	7.41	5584.58				5584.58	41381.74				41381.74		
4	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	215.18	725.69				725.69	156153.97				156153.97		
5	ФЕР 06-21-002-01	Устройство железобетонных перекрытий в инвентарной опалубке (подача бетона автобетононасосом) толщиной до 200 мм, с изготовлением арматурных каркасов (сеток)	100 м3	7.58	18201.27	6672.33	3824.37	524.61	7704.51	137929.22	50562.92	28981.08	3975.49	58384.78	743.85	5636.90
6	ФССЦ 08.4.03.02-0002	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 8 мм	т	12.47	6780.00				6780.00	84546.60				84546.60		
7	ФССЦ 08.4.03.03-0003	Горячекатаная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 10 мм	т	49.19	5802.77				5802.77	285438.26				285438.26		
8	ФССЦ 08.4.03.03-0004	Горячекатаная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 12 мм	т	11.28	5584.58				5584.58	62994.06				62994.06		
9	ФССЦ 08.4.03.03-0006	Горячекатаная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 16 мм	т	3.90	5488.69				5488.69	21405.89				21405.89		
10	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	769.37	725.69				725.69	558324.12				558324.12		
11	ФЕР 06-19-001-01	Устройство железобетонных колонн в инвентарной опалубке (подача бетона в бадьях) высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м3	3.65	24571.93	11528.06	11888.29	1809.65	1155.58	89613.83	42042.83	43356.59	6599.79	4214.40	1319.00	4810.39
12	ФССЦ 04.1.02.05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	370.48	725.69				725.69	268850.00				268850.00		
13	ФССЦ 08.4.03.02-0002	Сталь арматурная, горячекатаная, гладкая, класс А-I, диаметр 8 мм	т	8.37	6780.00				6780.00	56748.60				56748.60		
14	ФССЦ 08.4.03.03-0006	Горячекатаная арматурная сталь класса А500 С, диаметром: 16 мм	т	13.83	5488.69				5488.69	75908.58				75908.58		
15	ФССЦ 01.7.16.03-0001	Палуба опалубки из бакелированной фанеры	м2	121.55	145.00				145.00	17625.40				17625.40		
Итого по разделу										1951413.95	123594.38	98550.40	14266.18	1729268.72	3656.65	13822.96
Итого по смете:																
Итого прямые затраты в ценах 2001 г										1951413.95	123594.38	98550.40	14266.18	1729268.72	3656.65	13822.96
Накладные расходы (112% от ФОТ)										154403.82						
Сметная прибыль (65%)										89609.36						
Итого с учетом накладных расходов и сметной прибыли в ценах 2001 г										2195427.14						
Итого прямые затраты на II квартал 2020 г. (7,91)										15240542.99	977631.54	779533.64	112845.47	13678515.60	3656.65	13822.96
Накладные расходы										1205893.87						
Сметная прибыль										699849.12						
Итого с учетом накладных расходов и сметной прибыли на II квартал 2020 г. (7,91)										17146285.98						
Временные здания и сооружения (1,8%)										308633.15						
Итого с учетом временных зданий и сооружений										17454919.12						
Производство СМР в зимнее время (3%)										523647.57						
Итого с учетом производства СМР в зимнее время (3%)										17978566.70						
Непредвиденные затраты (2%)										359571.33						
Итого с учетом непредвиденных затрат										18338138.03						
НДС 20%										3667627.61						
Всего по смете										22005765.64						

Заключение

В данном дипломном проекте был разработан проект на строительство 5-ти этажного монолитно – кирпичного жилого дома по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске.

В результате дипломного проектирования были достигнуты следующие результаты:

- Выполнены основные объемно-планировочные решения с графической частью в объеме: фасады, характерный план, схема кровли, разрез, детали, пояснительную записку с описанием принятых решений, характеризующих тип здания по пожарной функциональной опасности. Выполнен подбор ограждающих конструкций теплотехническим расчетом.

- Произведено вариантное проектирование и технико-экономическое сравнение двух вариантов фундаментов, в результате чего были выбраны забивные сваи, как наиболее эффективные и экономические.

- Разработана технологическая карта на устройство монолитного каркаса здания, в результате подобраны основные средства механизации, порядок и правила безопасной организации работ.

- Разработан объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания.

- Составлен расчет прогнозной стоимости строительства, локальный сметный расчет на устройство монолитного каркаса, рассчитаны основные технико-экономические показатели проекта.

Прогнозная стоимость строительства объекта составила 116689300 руб. Стоимость на устройство монолитного каркаса составила 22005764,64 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 (ред. от 12.11.2016, с изм. от 28.01.2017) // Российская газета. – 2008. – 27 фев.
- 2 СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 31-02-2003. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ОАО ЦПП, 2011. – 18 с.
- 3 СП 4.13130.2013 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 01.01.1998. – Москва : Минстрой РФ, 1998. – 25 с.
- 4 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.
- 5 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.
- 6 СТО 4.2-07-2014 Система менеджмента качества. Организация учета и хранения документов. – Введ. 9.01.2014. – Красноярск : ИПК СФУ, 2014. – 60 с.
- 7 СП 131.13330.2018 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 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. 20.05.2011. – Москва : Минрегион РФ, 2011. – 96 с.
- 10 СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : ФГУП ЦПП, 2011. – 73 с.
- 11 ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Взамен ГОСТ 30494-96 ; введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 12 с.
- 12 ГОСТ Р 54257-2010 Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения и требования. – Введ. 23.12.2010. – Москва : Стандартинформ, 2011. – 20 с.
- 13 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 22.06.2008. № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – 1 авг.
- 14 ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. – Введ. 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. – 16 с.

- 15 СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – М.: НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, 2011. – 138 с.
- 16 СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. – Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2010. – 177 с.
- 17 СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион РФ, 2012. – 156 с.
- 18 СП 52-101-2003. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. – Введ. 01.03.2004. – Москва : Госстрой России, 2004. – 60 с.
- 19 СП 28.13330.2012. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. – Введ. 01.01.2013. – Москва : Минрегион России, 2013. – 99 с.
- 20 СП 17.13330.2017 Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2011. – 74 с.
- 21 СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*. – Введ. 20.05.2011. – Москва : Минрегион России, 2011. – 68 с.
- 22 СП 54.13330.2011 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – Введ. 20.05.2011, приказом МРР РФ от 24.12. 2010 г. N 778.
- 23 Основания и фундаменты: учебн.-метод. пособие для курсового и дипломного проектирования/ сост. О.М. Преснов.– Красноярск. Сиб. федер. ун-т, 2012. – 68 с.
- 24 ГОСТ 19804-91 Сваи железобетонные. Технические условия. – Введ. 01.07.1992, постановлением Гос. ком. СССР от 28.11.91 N 23.
- 25 СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. Введ. 20.05.2011. – Москва: Минрегион России, 2010 – 74с
- 26 СП 45.13330.2012 Земляные сооружения основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. Введ. 01.01.2013 приказом Минрегион России 29 декабря 2011 г. N 635/2.
- 27 МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. ЦНИИОМТП. - М : ФГУП ЦПП, 2007. - 12 с.
- 28 СП 63.13330.2010 Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 01.01.2013. Утв. приказом Минрегион России от 29 декабря 2011 г. N 635/8.
- 29 СНиП 12-03-2011 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Введ. 01.09.2001. МЮ РФ 9.08. 2001 года, рег. N 2862.
- 30 СП 48.13330.2011 Организация строительства. Актуализированная редакция. – Введ. 20.05.2011. – М.: ОАО ЦПП, 2011.

- 31 СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции.- Введ. 01.07.2012. – М.: ЗАО «ЦНИИПСК им. Мельникова», 2012.
- 32 ГОСТ 12.1.004-91 ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования. Введ. 01.07.1992. Пост. Гос. стандартам от 14.06.91 N 875.
- 33 ГОСТ 12.4.011-89 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства защиты работающих. Общие требования и классификация.- Введ. 01.07.1990 – М.: Гостандарт СССР; ВЦСПС.
- 34 СП 49.13330.2010 Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Введ. 24.12.2010.
- 35 СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Введ.01.01.2003. Гос. ком. РФ от 17.09.2003 №123.
- 36 Приказа от 1.06.2015 №336н Об утверждении Правил по охране труда в строительстве.
- 37 Вильман, Ю.А. Технология строительных процессов и возведения зданий. Современные прогрессивнее методы: учебное пособие для вузов / Ю.А. Вильман. – Изд. 2-е, перераб. и доп. —М: АСВ, 2008. — 336с.
- 38 Справочник строителя. Строительная техника, конструкции и технологии / Ф. Хансйорг [и др.]; под ред. А.К. Соловьева — М.: Техносфера, 2008. - 856с.
- 39 Хамзин, С.К. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для студентов строит, вузов / С.К. Хамзин, А.К. Карасев. - М.: ООО «Бастет», 2007. -216с.
- 40 Соколов, Г.К. Технология возведения специальных зданий и сооружений: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Г.К. Соколов, А.А. Гончаров. – М.: «Академия», 2005. – 352с.
- 41 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
- 42 Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учебник для строительных вузов в 2ч. Ч.2/ В.И. Теличенко, О.М. Терентьев. А.А. Лапидус. - М.: Высшая школа, 2005. - 392с.
- 43 Каталог средств монтажа сборных конструкции здания и сооружений. -М.: МК ТОСП, 1995. - 64с.
- 44 ЕНиР: Комплект / Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987.
- 45 Карты трудовых процессов. Комплект / Госстрой СССР - М.: Стройиздат, 1984.
- 46 Терехова, И.И. Организационно-технологическая документация в строительстве: учебно-методическое пособие для практических занятий, курсового и дипломного проектирования/ И.И. Терехова, Л.Н. Панасенко, Н.Ю. Клиндух. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 40 с.
- 47 МДС 12 - 46.2008. Методические рекомендации по разработке и оформлению проекта организации строительства, проекта организации работ по сносу (демонтажу), проекта производства работ.- М.: ЦНИИОМТП, 2009.

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

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

50 МДС 12-43.2008 Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений. – М.: ЦНИИОМТП, 2008.

51 СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда . - М.: ДЕАН, 2007. - 156 с.

52 СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть II - М.: ДЕАН, 2013. - 193 с.

53 1. МДС 81– 35.2004 Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации (с Изменениями от 16.06.2014) – Введ. 09.03.2004. – 61 с.

54 Письмо Министерства строительства № 17207– ИФ/09 от 06.05.2020 г. Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на II квартал 2020 года.

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

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

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

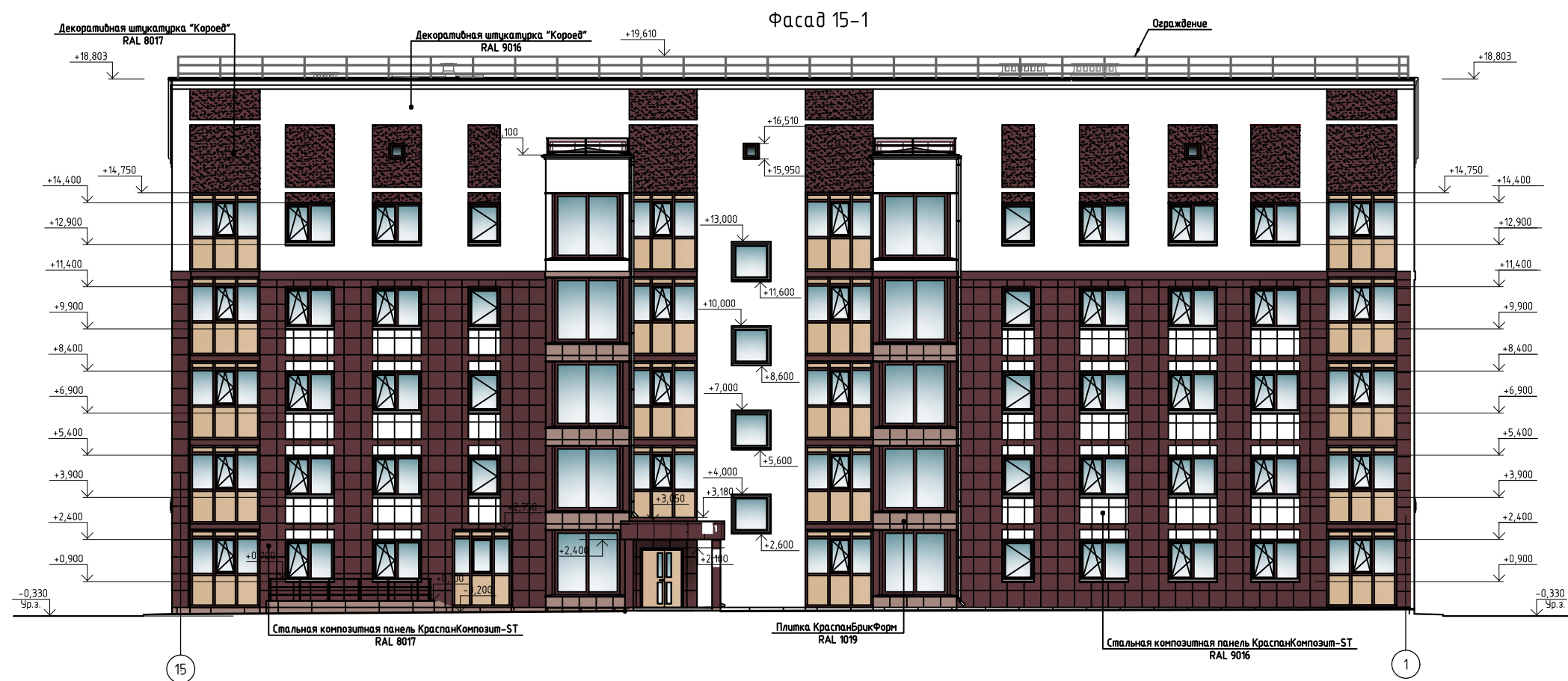
58 ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 2007 – 06– 01. – М.: Госстрой России, 2007.

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

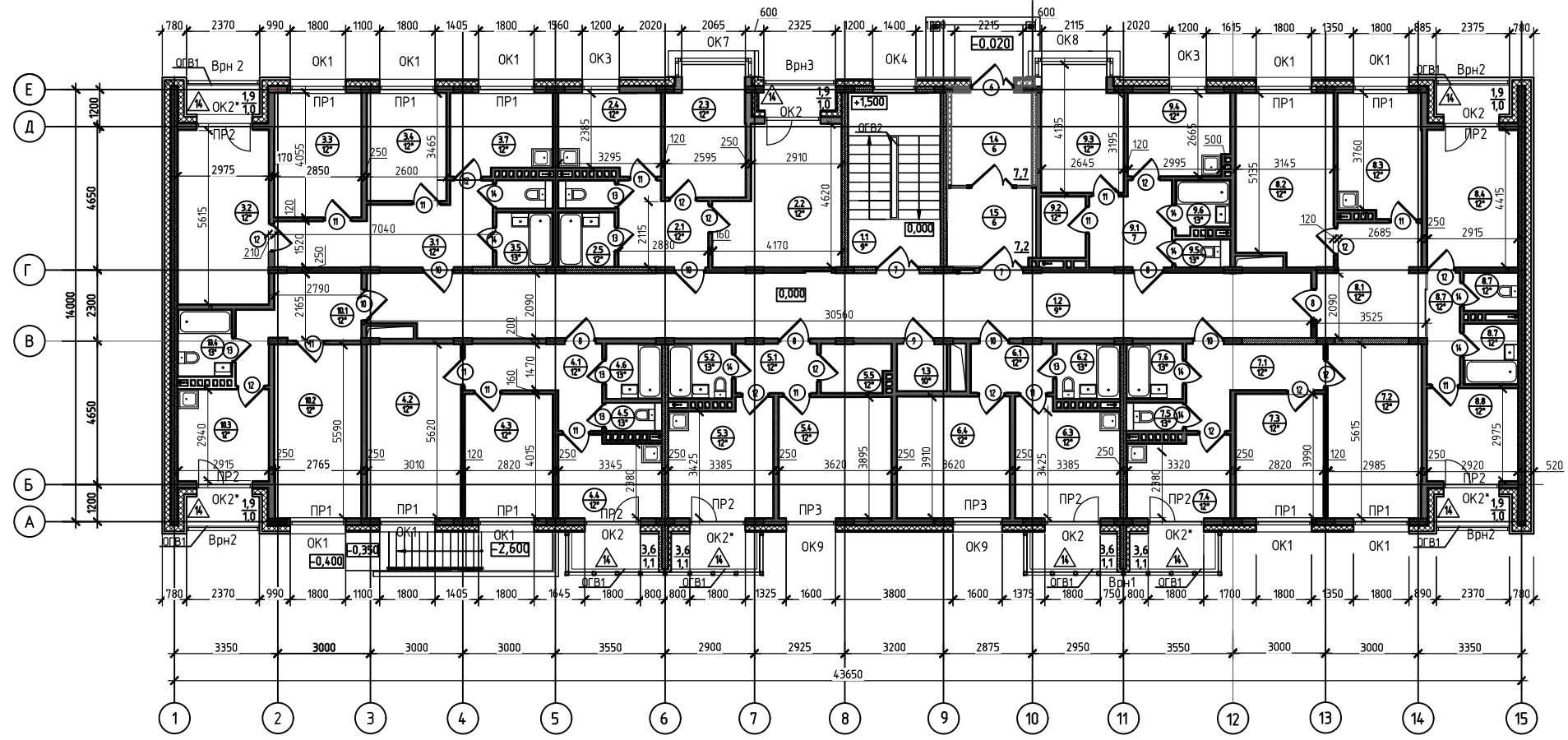
60 Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: Федер. закон от 31.07.1998 № 146– ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.

61 Методика разработки и применения УНЦС [Электронный ресурс]// Приказ Минстроя России №314/пр от 29.05.2019 г. // Справочная правовая система «НОПРИЗ».–Режимдоступа: http://nopriz.ru/upload/iblock/33f/Methodika_po_razrabotke_NTSS_15032019-.pdf

62 НЦС 81-02-01-2020 «Жилые здания» // [Электронный ресурс]: Приказ Минстроя России № 910/пр от 30.12.2019 г. - Режим доступа: <https://minstroyrf.gov.ru/docs/54244/>



План на отм. 0,000

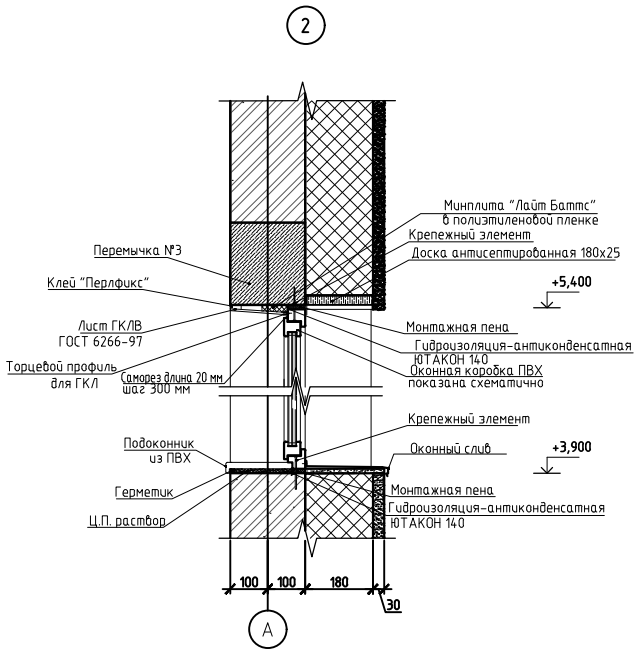


Условные обозначения

- Плитка КраспанБрикФорм (под сланец) RAL - 1019 (серый беж)
- Стальная композитная панель КраспанКомпозит-ST - 40 мм RAL - 8017 (шоколад)
- Стальная композитная панель КраспанКомпозит-ST - 40 мм RAL - 9016 (белый)
- Декоративная штукатурка "Короед" RAL - 8017 (шоколад)
- Декоративная штукатурка "Короед" RAL - 9016 (белый)

Экспликация помещений (окончание) Экспликация помещений (начало)

№№р помещений	Наименование	Площадь, м²	№№р помещений	Наименование	Площадь, м²
2-комнатная квартира (2В)			Помещения общего назначения		
91	Прихожая	6,7	11	Лестничная клетка	16,8
92	Жилая комната	16,2	12	Коридор	63,1
93	Спальня	10,4	13	Зона безопасности для МГН	2,4
94	Кухня	8,5	14	Тамбур	7,7
95	Санузел	1,5	15	Тамбур	7,2
96	Ванная комната	2,5	2-комнатная квартира (2А)		
1-комнатная квартира (1В)			21	Прихожая	7,0
101	Прихожая	8,7	22	Жилая комната	16,1
102	Жилая комната	15,6	23	Спальня	10,5
103	Кухня	8,6	24	Кухня	8,2
104	Санузел	3,6	25	Санузел	1,6
26	Ванная комната	3,1	3-комнатная квартира (3А)		
31	Прихожая	13,5	31	Прихожая	13,5
32	Жилая комната	16,4	32	Жилая комната	16,4
33	Спальня	11,2	33	Спальня	11,2
34	Спальня	8,8	34	Спальня	8,8
35	Санузел	1,6	35	Санузел	1,6
36	Ванная комната	3,1	36	Ванная комната	3,1
37	Кухня	8,2	37	Кухня	8,2
2-комнатная квартира (2Б)			2-комнатная квартира (2Б)		
41	Прихожая	8,2	41	Прихожая	8,2
42	Жилая комната	16,9	42	Жилая комната	16,9
43	Спальня	11,2	43	Спальня	11,2
44	Кухня	8,4	44	Кухня	8,4
45	Санузел	1,6	45	Санузел	1,6
46	Ванная комната	3,1	46	Ванная комната	3,1
1-комнатная квартира (1А)			1-комнатная квартира (1А)		
51	Прихожая	4,1	51	Прихожая	4,1
52	Санузел	3,5	52	Санузел	3,5
53	Кухня	12,2	53	Кухня	12,2
54	Жилая комната	14,1	54	Жилая комната	14,1
55	Кладовая	3,3	55	Кладовая	3,3
1-комнатная квартира (1Г)			1-комнатная квартира (1Г)		
61	Прихожая	4,1	61	Прихожая	4,1
62	Санузел	3,6	62	Санузел	3,6
63	Кухня	12,2	63	Кухня	12,2
64	Жилая комната	14,2	64	Жилая комната	14,2
2-комнатная квартира (2Б)			2-комнатная квартира (2Б)		
71	Прихожая	8,2	71	Прихожая	8,2
72	Жилая комната	16,8	72	Жилая комната	16,8
73	Спальня	11,3	73	Спальня	11,3
74	Кухня	8,4	74	Кухня	8,4
75	Санузел	1,6	75	Санузел	1,6
76	Ванная комната	3,1	76	Ванная комната	3,1
3-комнатная квартира (3Б)			3-комнатная квартира (3Б)		
81	Прихожая	11,0	81	Прихожая	11,0
82	Жилая комната	16,9	82	Жилая комната	16,9
83	Кухня	10,5	83	Кухня	10,5
84	Спальня	12,9	84	Спальня	12,9
85	Санузел	2,1	85	Санузел	2,1
86	Ванная комната	3,3	86	Ванная комната	3,3
87	Коридор	3,7	87	Коридор	3,7
88	Спальня	8,7	88	Спальня	8,7



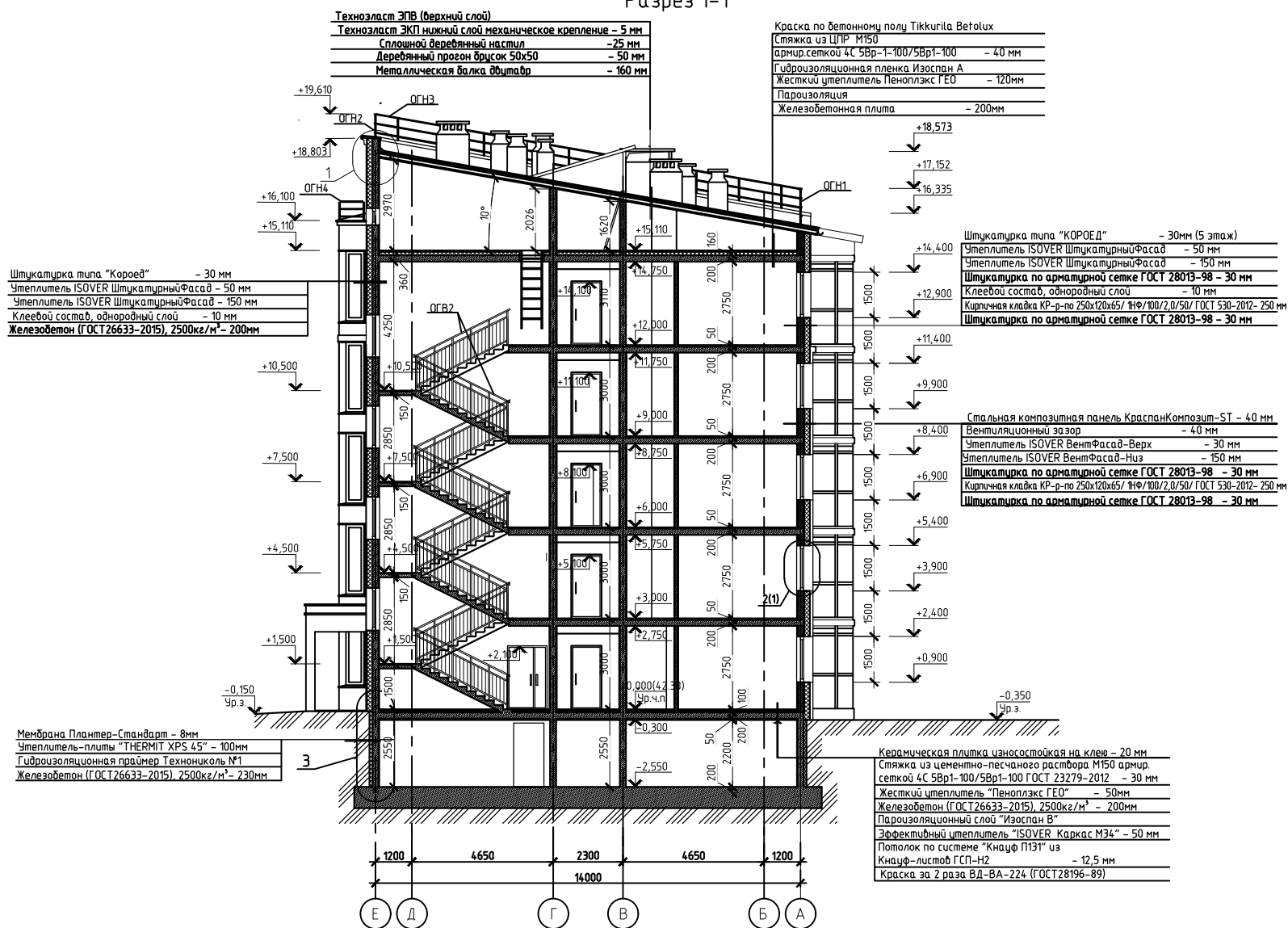
Примечание

1. Отметка чистого пола первого этажа 0,000.
2. Лист читать совместно с листом 2.
3. Разрез 1-1 см. АР л. 2.
4. Спецификация элементов заполнения оконных и дверных проемов см. пояснительную записку таблицы 2.3.
5. Ветостойкость полов см. пояснительную записку, таблица 4.

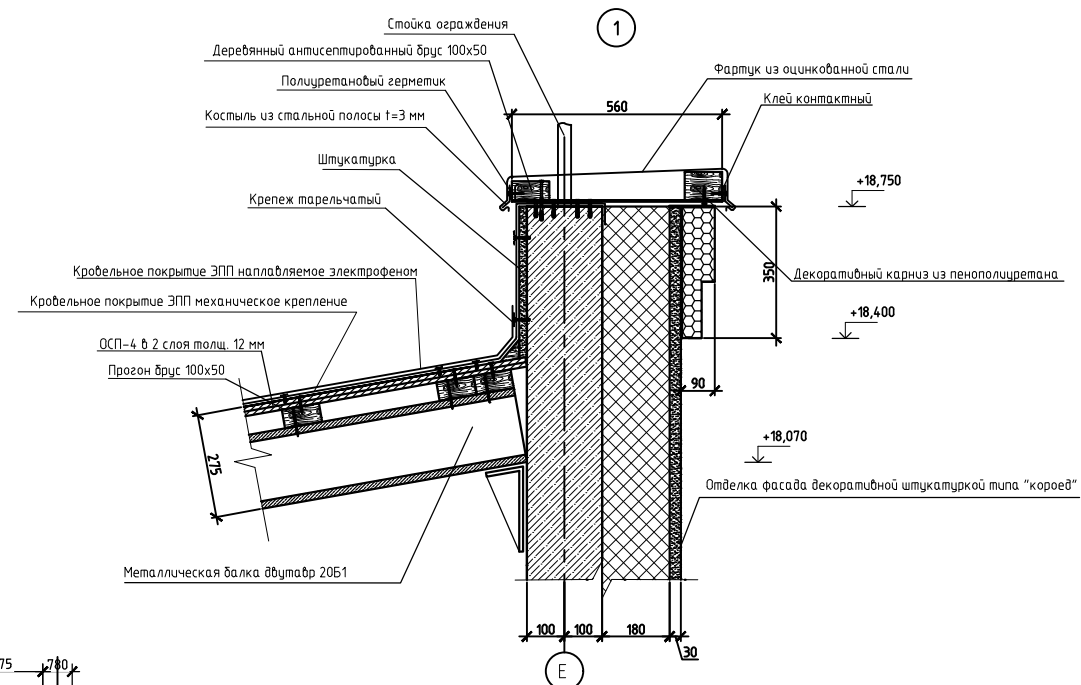
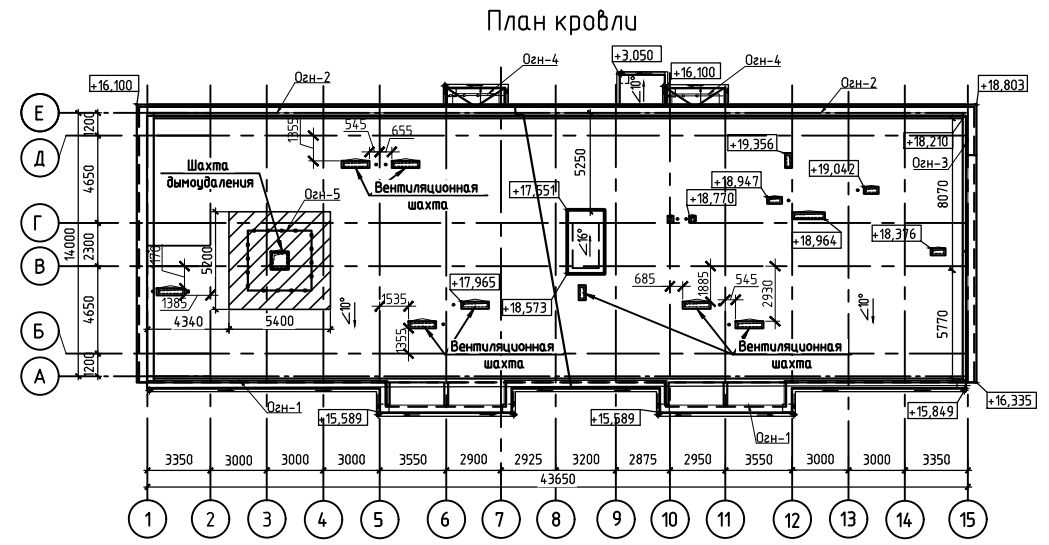
БР-08.03.01.01-2020					
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт					
Изм.	Км.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Семенова А.Е.				
Консультант	Рожкова Н.Н.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н.контр.	Терехова И.И.				
Заб.кафедрой	Будыкина И.Г.				
5-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске			Студия	Лист	Листов
Фасад 15-1; План типового этажа; Экспликация помещений; Условные обозначения			у	1	7
			Кафедра СМСТ		
			Формат А1		

Создано в AutoCAD 2010

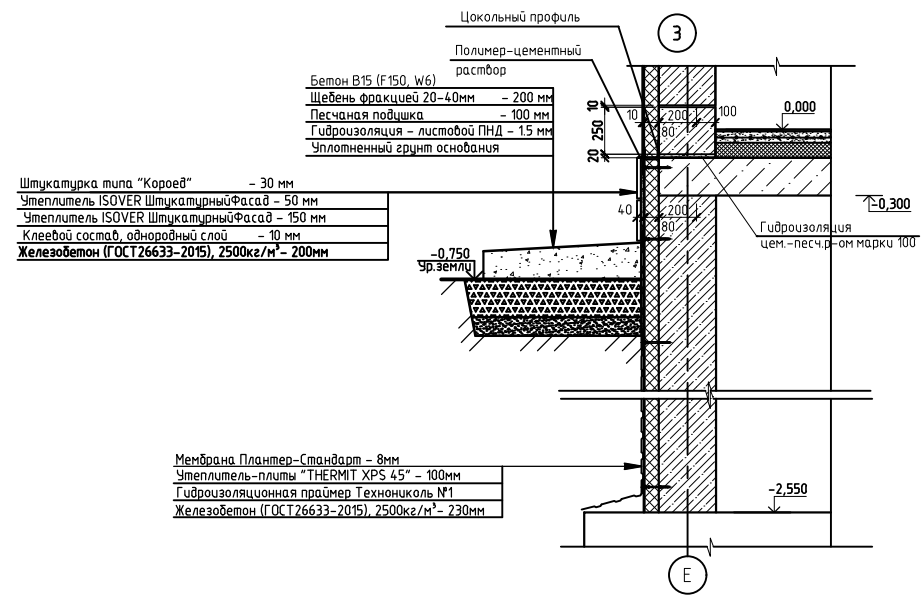
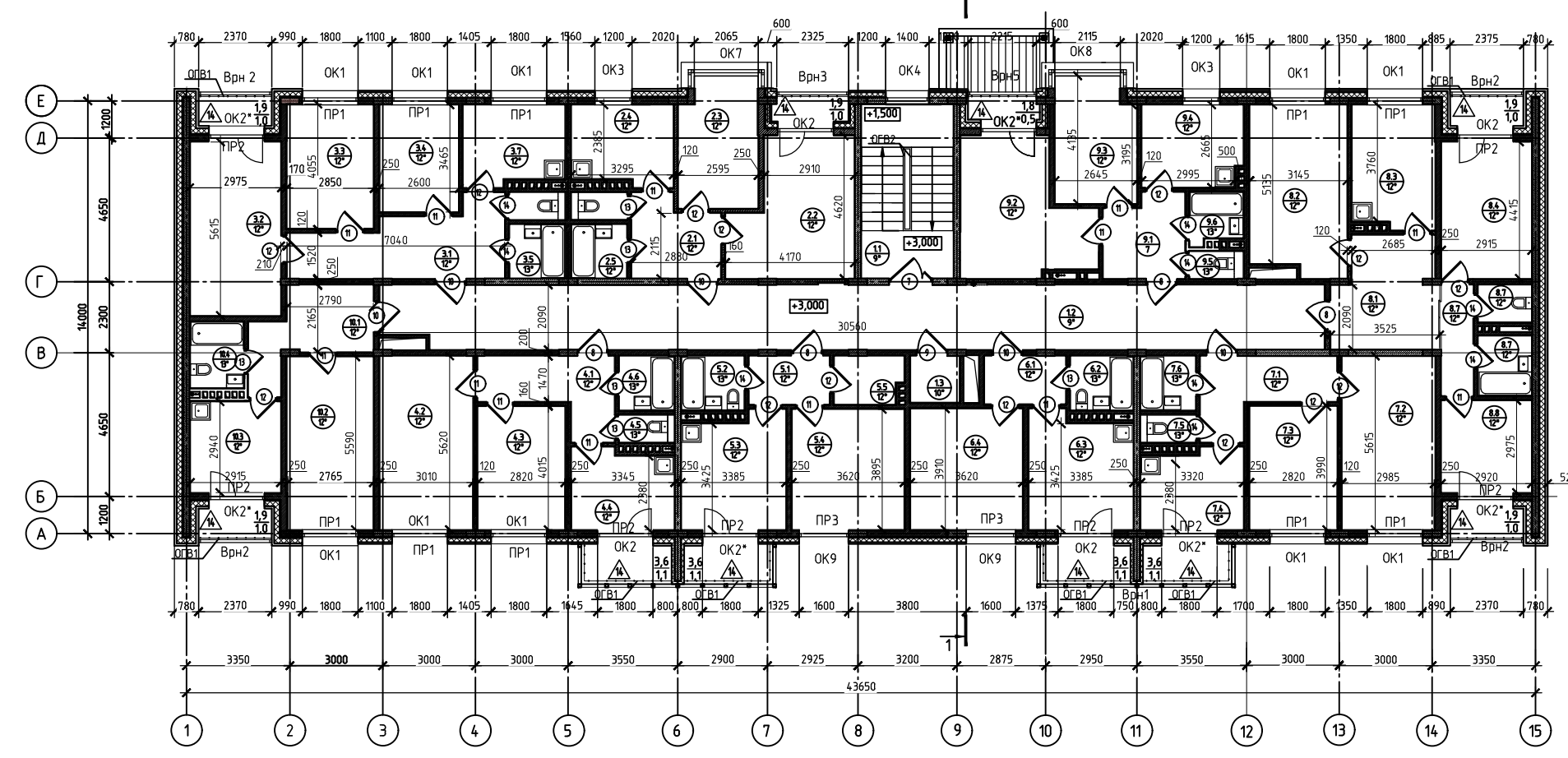
Разрез 1-1



План кровли



План типового этажа



Примечание
 1. Отметка чистого пола первого этажа 0,000.
 2. Лист читать совместно с листом 1.

БР-08.03.01.01-2020			
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.
Разработал	Семёнов А.Е.	5-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом по ул. Генерала Шарейского в г. Железногорске	Станд. Лист Листов
Консультант	Рожкова Н.Н.	у	2
Руководитель	Терехова И.И.	Разрез 1-1; План кровли; Чалы 1,2,3	
И.контр.	Терехова И.И.	Кафедра СМУТС	
Зад. кафедрой	Баженова И.Г.	Формат А1	

Схема дополнительного верхнего армирования и расположения каркасов перекрытия

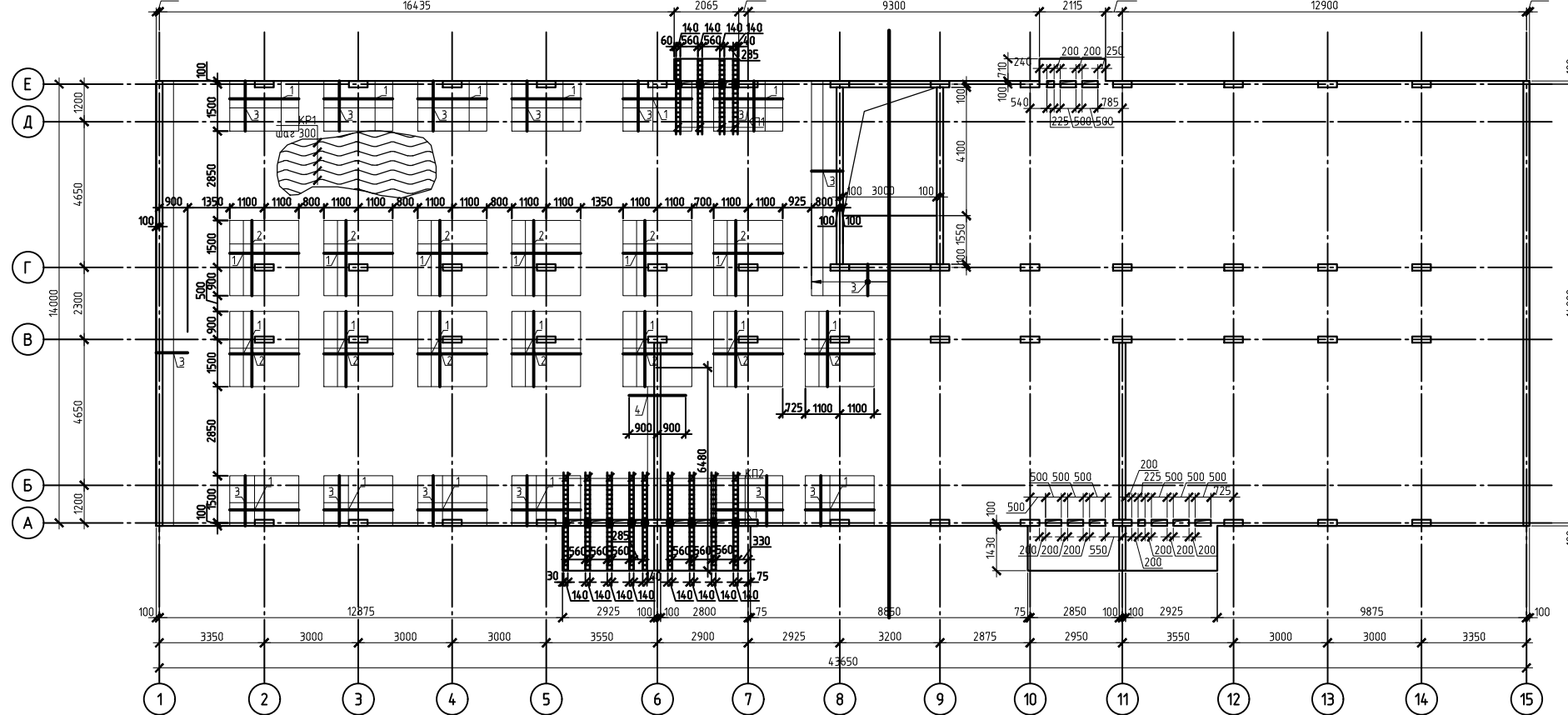


Схема опалубки перекрытия

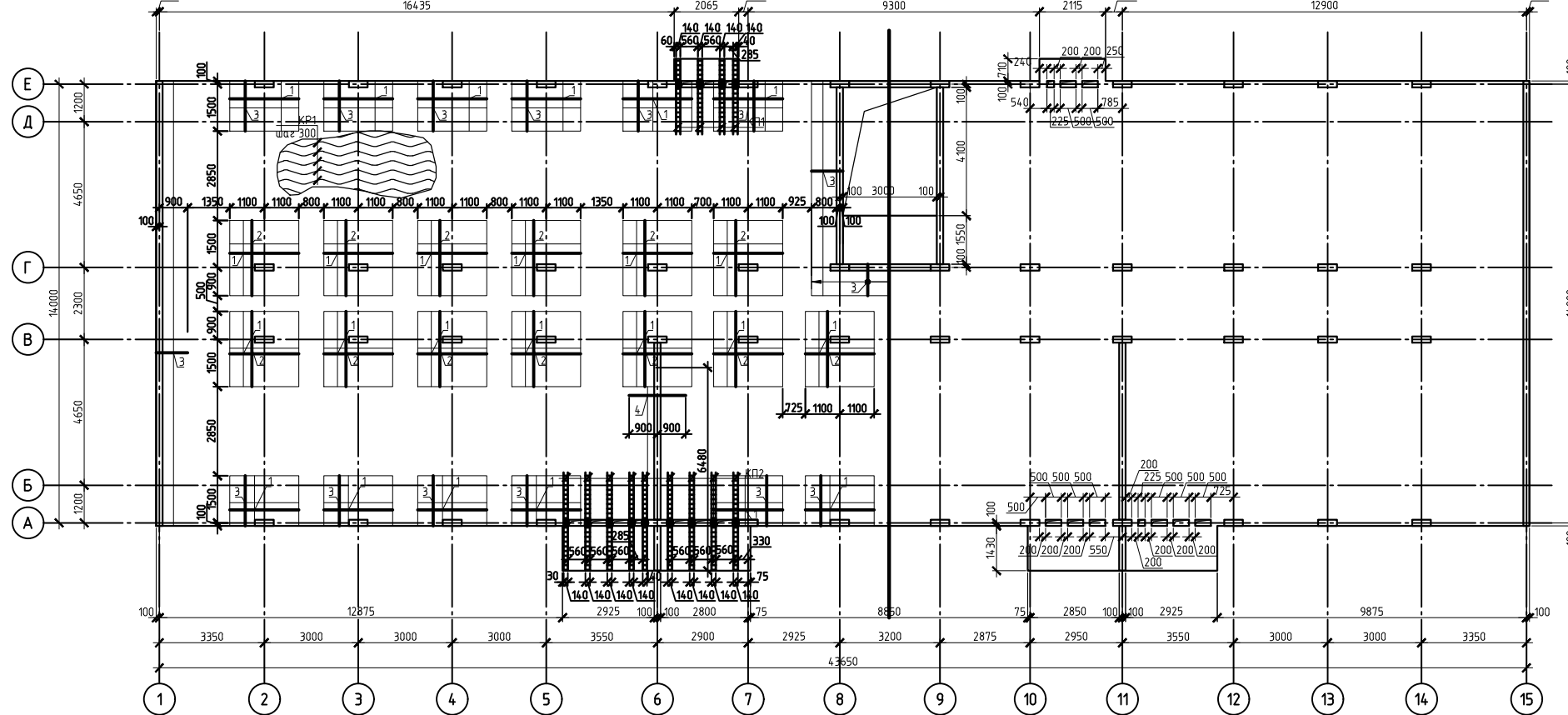


Схема нижнего армирования перекрытия

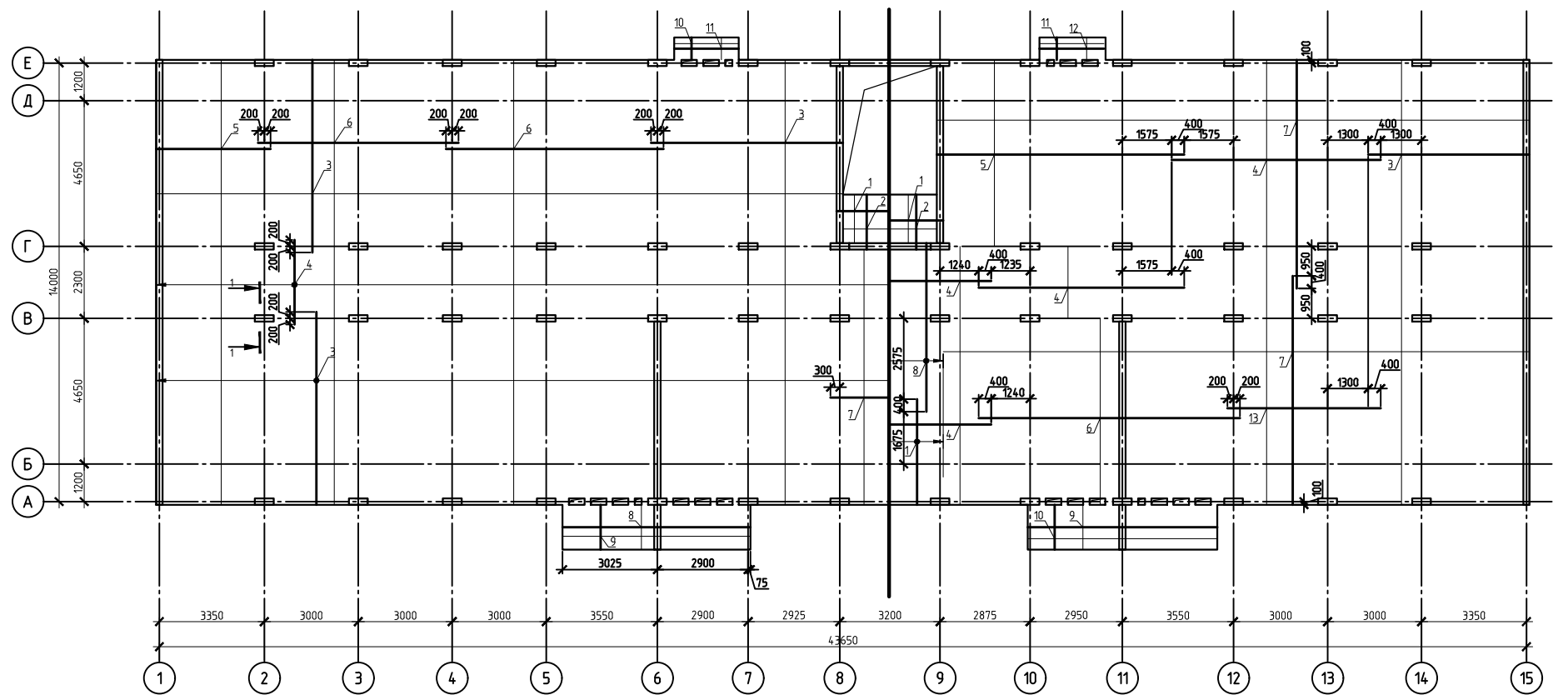
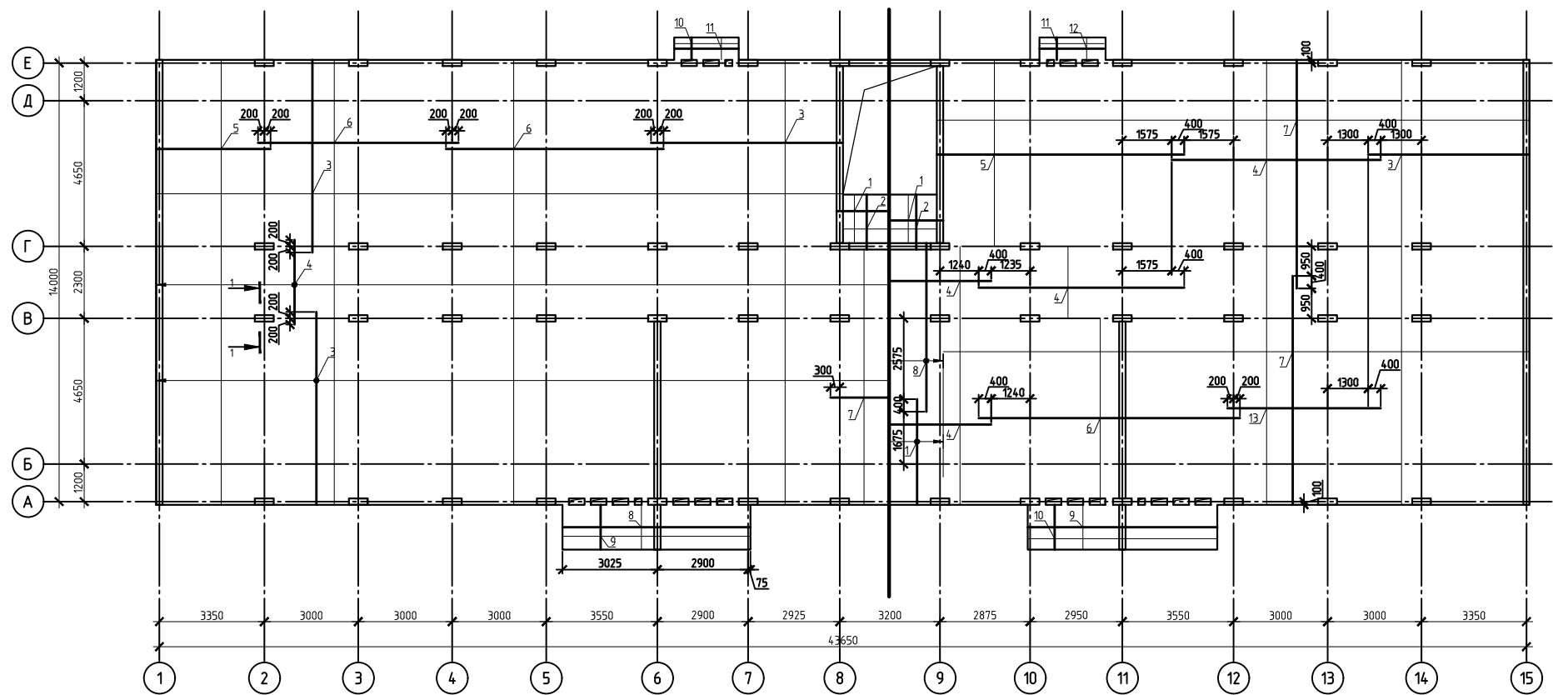


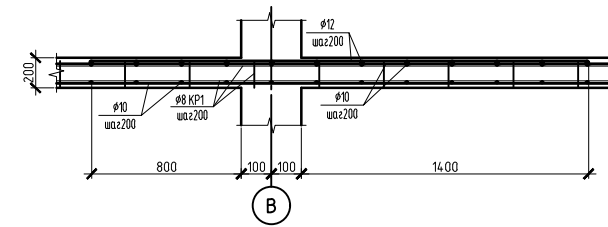
Схема верхнего армирования перекрытия



Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные			Каркасы арматурные				Общий расход
	Арматура класса А500С			Арматура класса				
	ГОСТ Р 52544-2006	ГОСТ Р 52544-2006	ГОСТ 5781-82	А500С		А240		
Пм типового этажа	Ø10	Ø12	Итого	Ø16	Итого	Ø8	Итого	2726,7 12800,7
	8198,9	1875,1	10074	10074	649,6	649,6	2077,1	

Разрез 1-1



Спецификация элементов перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Код	Масса, ед, кг	Примеч.
Нижнее армирование:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10A500С, L=3200	8	1,97	
2	-//-	Ø10A500С, L=1750	15	1,07	
3	-//-	Ø10A500С, L=6150	542	3,79	
4	-//-	Ø10A500С, L=2700	190	1,67	
5	-//-	Ø10A500С, L=3650	142	2,25	
6	-//-	Ø10A500С, L=6400	284	3,95	
7	-//-	Ø10A500С, L=3740	82	2,31	
8	-//-	Ø10A500С, L=6000	8	3,70	
9	-//-	Ø10A500С, L=1430	30	0,88	
10	-//-	Ø10A500С, L=710	10	0,44	
11	-//-	Ø10A500С, L=2050	4	1,26	
Верхнее армирование:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10A500С, L=3200	8	1,97	
2	-//-	Ø10A500С, L=1750	15	1,07	
3	-//-	Ø10A500С, L=5150	142	3,17	
4	-//-	Ø10A500С, L=6600	164	4,07	
5	-//-	Ø10A500С, L=7900	60	4,87	
6	-//-	Ø10A500С, L=5950	60	3,67	
7	-//-	Ø10A500С, L=7300	380	4,50	
8	-//-	Ø10A500С, L=5350	15	3,30	
9	-//-	Ø10A500С, L=6000	8	3,70	
10	-//-	Ø10A500С, L=1430	30	0,88	
11	-//-	Ø10A500С, L=710	10	0,44	
12	-//-	Ø10A500С, L=2050	4	1,26	
13	-//-	Ø10A500С, L=4900	60	3,02	
Дополнительное верхнее армирование:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø12A500С, L=2200	326	1,95	
2	-//-	Ø12A500С, L=2400	264	2,13	
3	-//-	Ø12A500С, L=1600	786	1,42	
4	-//-	Ø12A500С, L=2000	66	1,78	
Каркасы:					
КР1	Каркас плоский	Каркас плоский КР1	658	1,1	
КР1	Каркас пространственный	Каркас пространственный КР1	8	1,1	
КР2	Каркас пространственный	Каркас пространственный КР2	18	1,1	
Каркас плоский КР1:					
1	ГОСТ 5781-82	Ø8A240, L=3000	2	1,19	
2	-//-	Ø8A240, L=180	8	0,07	
Каркас пространственный КР1:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16A500С, L=2400	4	3,79	
2	ГОСТ 5781-82	Ø8A240С, L=600	18	0,24	
Каркас пространственный КР2:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16A500С, L=3150	4	4,98	
2	ГОСТ 5781-82	Ø8A240С, L=600	25	0,24	
Материалы:					
	ГОСТ 26633-2015	Бетон класса В25, F100, W4	126	м³	

Примечание:

- В местах отверстий (менее 300 мм.) арматуру вырезать по месту, выпуски арматуры отогнуть в тело плиты.
- Арматурные стержни раскладывать с шагом 200 мм (нижнюю арматуру) и с шагом 200 (верхнюю арматуру).
- Защитный слой в плите 30 мм до края арматуры.
- Отклонения в расстоянии между отдельно установленными стержнями не более 20 мм.
- Стыки стержней выполнять в разбежку, смещение стыков, расположенных в разных местах, должно быть не менее 480 мм. Расстояние между соседними стыками стержней должно быть не менее 200 мм. Расход на стыковочные стержни учтен в спецификации.

БР-08.03.01.01-2020				
Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Семенина А.Е.			
Консультант	Коякин А.А.			
Руководитель	Терехова И.И.			
И.контр.	Терехова И.И.			
Зад. кафедр.	Бибикова И.Г.			
		Страница		Лист
		у		з
		Кафедра СМСТС		

План свайного поля

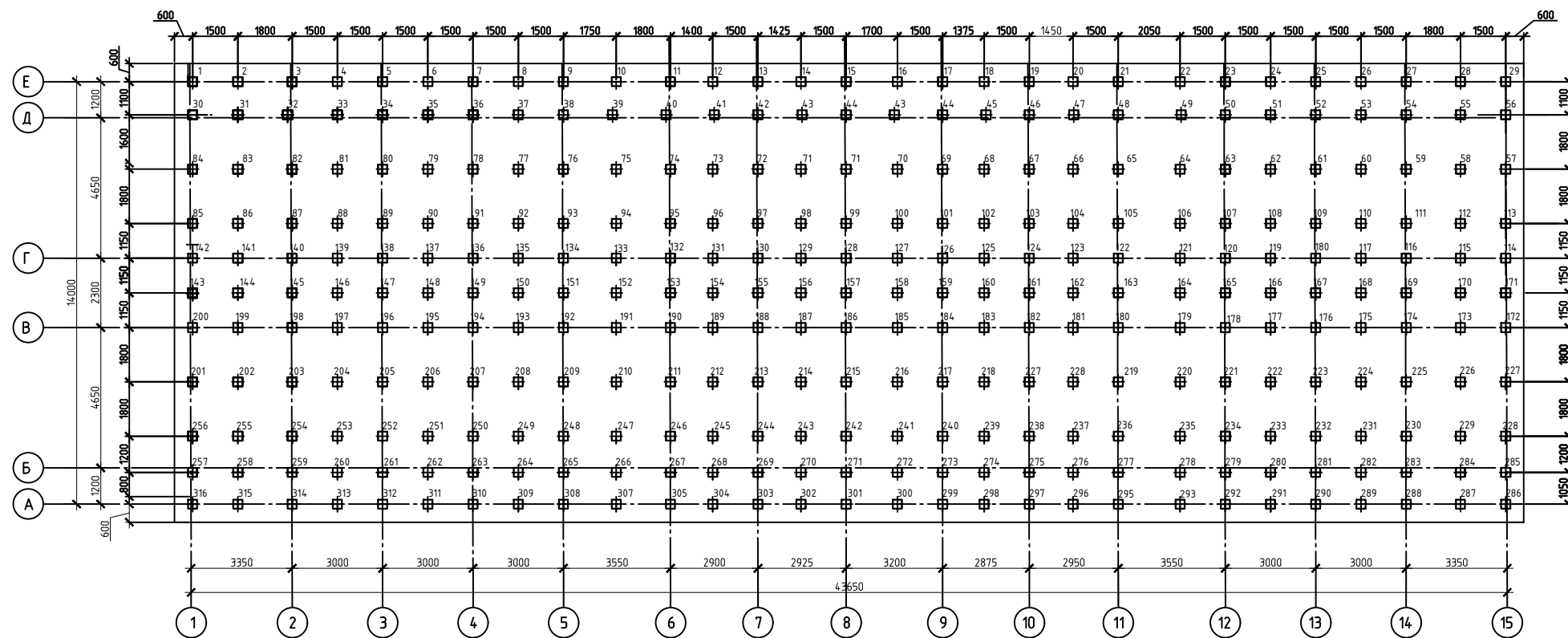


Схема нижнего армирования фундаментной плиты

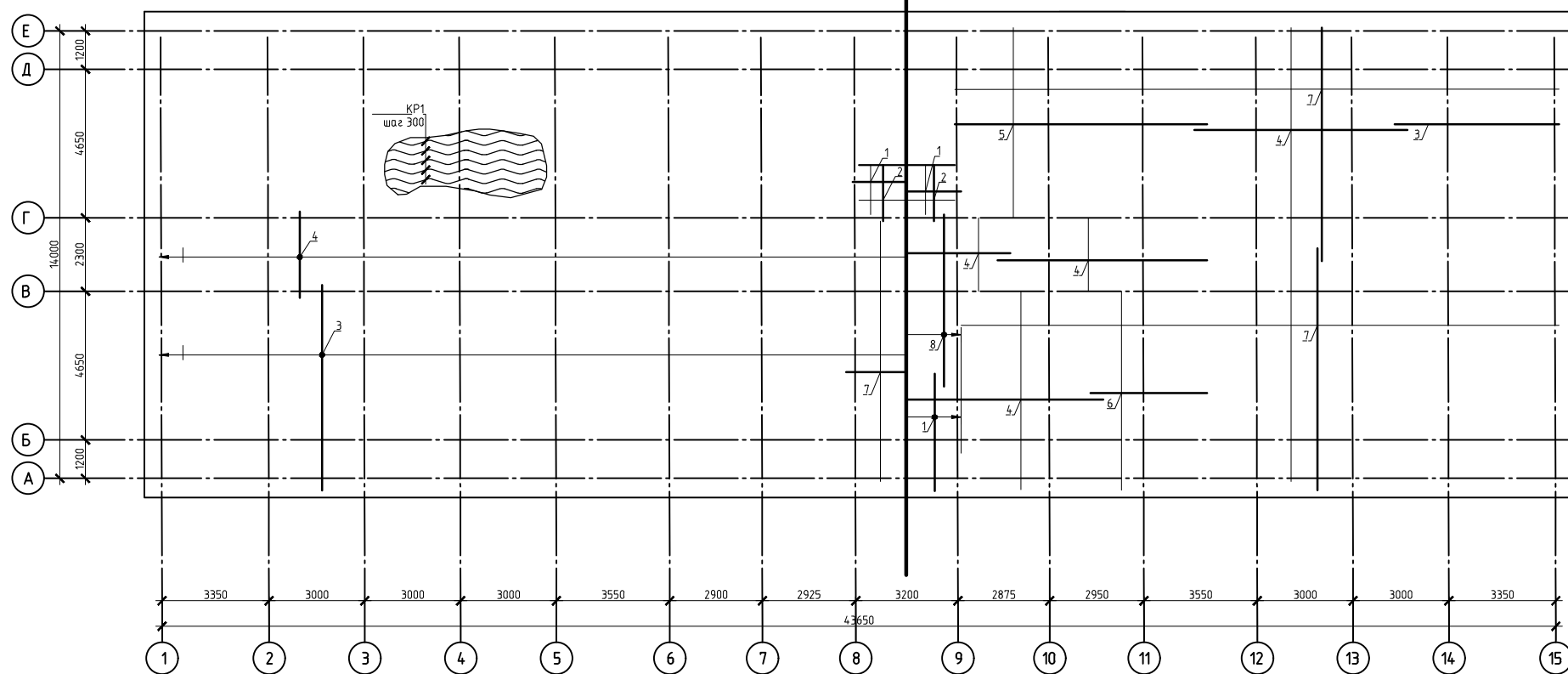
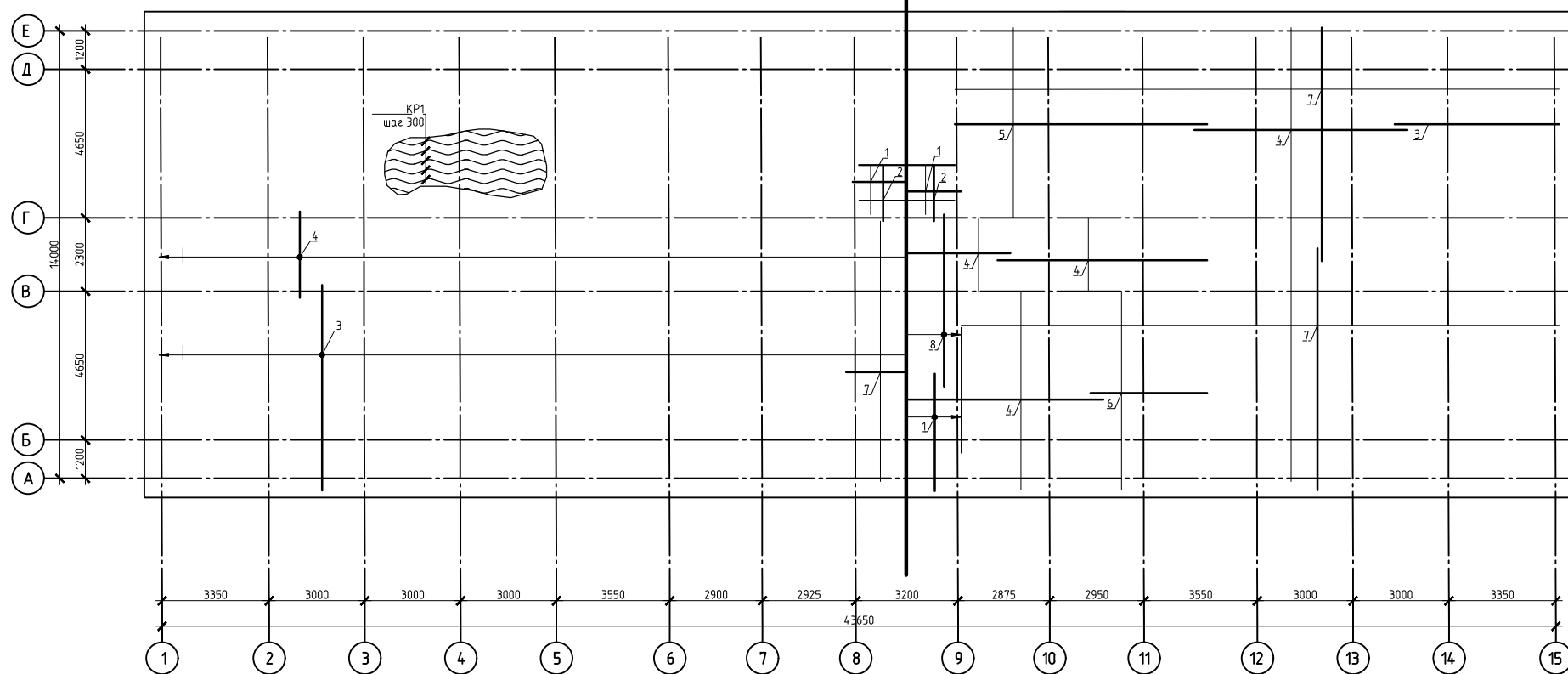


Схема верхнего армирования фундаментной плиты



Ведомость расхода стали на элемент, кг

Марка элемента	Изделия арматурные				Каркасы арматурные				Общий расход
	Арматура класса А500С			Всего	Арматура класса А500С			Всего	
	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10	Ø12		Итого	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8		
Рсм-1	6267,1	1388,3	7655,4	7655,4	556,9	556,9	1766,8	1766,8	9979,1

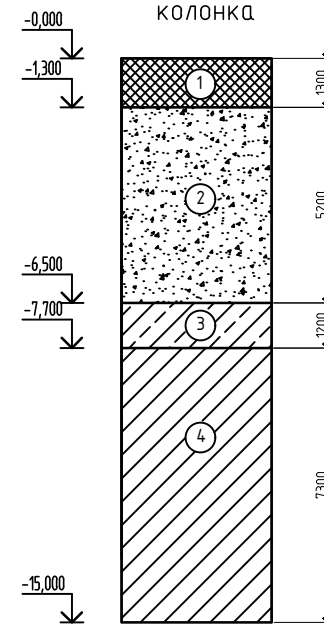
Условные обозначения



Спецификация элементов перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед.кг	Примеч.
Нижнее армирование:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10A500С, L=3200	8	1,97	
2	-//-	Ø10A500С, L=1750	15	1,07	
3	-//-	Ø10A500С, L=6150	542	3,79	
4	-//-	Ø10A500С, L=2700	190	1,67	
5	-//-	Ø10A500С, L=3650	142	2,25	
6	-//-	Ø10A500С, L=6400	284	3,95	
7	-//-	Ø10A500С, L=3740	82	2,31	
Верхнее армирование:					
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø10A500С, L=3200	8	1,97	
2	-//-	Ø10A500С, L=1750	15	1,07	
3	-//-	Ø10A500С, L=5150	142	3,17	
4	-//-	Ø10A500С, L=6600	202	4,07	
5	-//-	Ø10A500С, L=7900	60	4,87	
6	-//-	Ø10A500С, L=3650	60	2,25	
7	-//-	Ø10A500С, L=7300	380	4,50	
8	-//-	Ø10A500С, L=5350	15	3,30	
Каркасы:					
КР1	Каркас плоский	Каркас плоский КР1	658	1,1	
КР1	Каркас пространственный	Каркас пространственный КР1	8	1,1	
КР2	Каркас пространственный	Каркас пространственный КР2	18	1,1	

Инженерно-геологическая колонка

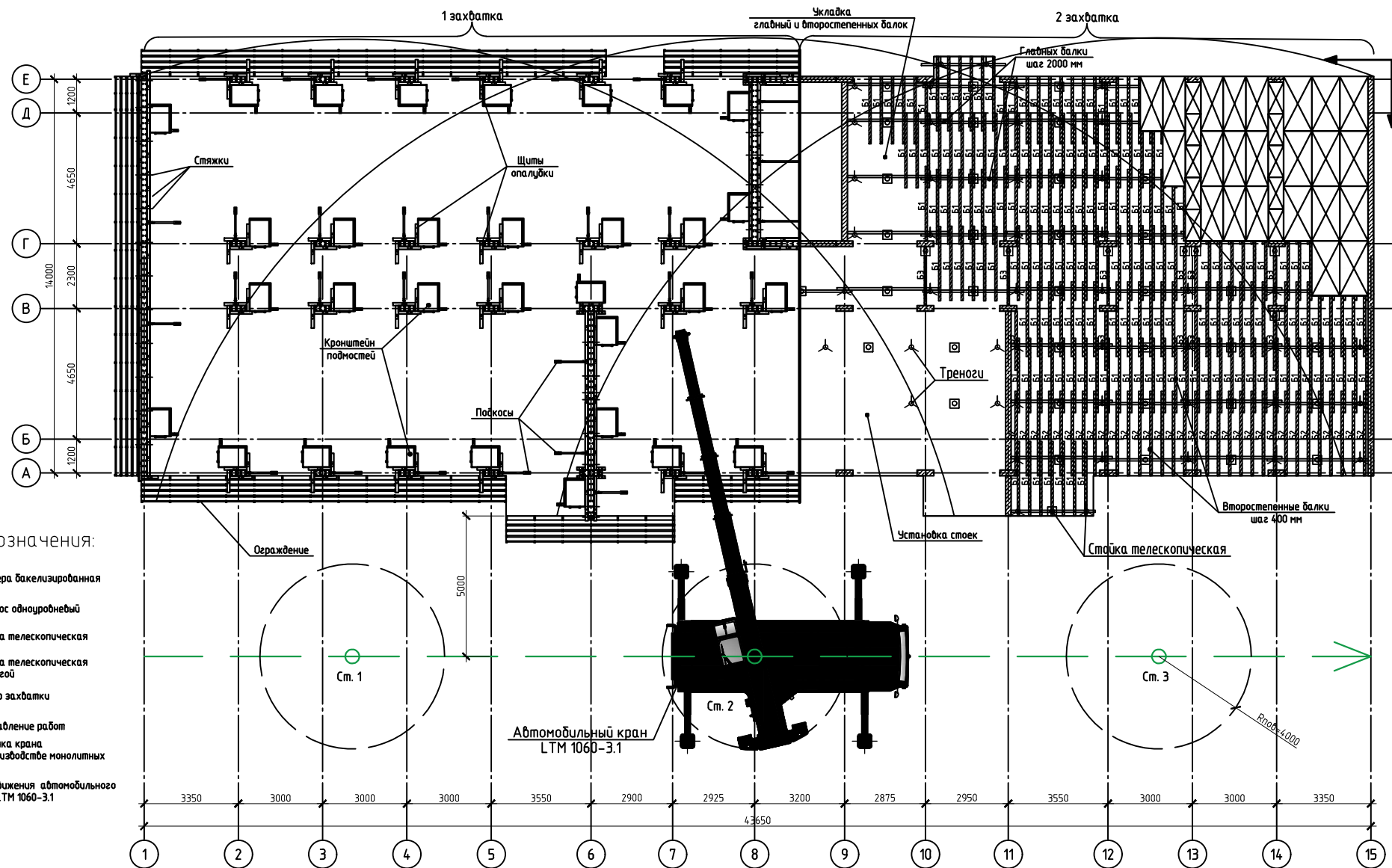


Примечание:

- Отметка чистого пола 0,000, соответствует отметке абсолютной отметке 189,8.
- Допускаемая нагрузка на свая 60т.
- Свая забивать дизель молотом СП-7, до контрольного отказа 0,5 см.
- Сопряжение свай с ростверком жесткое.
- Под ростверком выполнить бетонную подготовку из В7,5 толщиной 100 мм

БР 08.03.01.01 - КР					
ФГАОУ ВО "Сибирский Федеральный Университет"					
Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Королева А.Е.				
Консультант	Иванова О.А.				
Руководитель	Горехова И.И.				
И.контр.	Горехова И.И.				
Зав.кафедрой	Зиньковская И.Г.				
5-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске					Этажи
План свайного поля, план фундаментов, инженерно-геологическая колонка, спецификация элементов, ведомость					Лист
					Листов
					4
					Кафедра: СМиТС
					Формат А1

Схема производства работ



Условные обозначения:

- фанера бакелезированная
- подкос одноуровневый
- стойка телескопическая
- стойка телескопическая с треногой
- номер захватки
- направление работ
- стойка крана при производстве монолитных работ
- ось движения автомобильного крана LTM 1060-3.1

Спецификация элементов опалубки стенового ограждения и колонн

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг.	Примечание
1		Щит линейный 1,2х3,0-50	123	113,7	
2		Щит линейный 0,8х3,0-50	37	97,6	
3		Щит линейный 0,6х3,0-50	8	84,4	
4		Щит линейный 0,3х3,0-50	32	75,2	
5		Щит линейный 0,25х3,0-50	34	66,0	
6		Щит угловой внутренний 0,3х0,3х3,0-50	4	58,1	
7		Щит угловой наружный 0,5х0,5х3,0-50	6	85,7	
8		Замок литой клиновидный	168	3,3	
9		Замок эксцентриковый	168	3,24	
10		Подкос одноуровневый 5,0	26	31,8	
11		Кронштейн подмостей	90	17,1	
12	"КРАМОС -Инженеринг"	Угловой элемент Э,0 А	90	18,0	
13		Захват монтажный	2	6,1	
14		Дократ для щитов	10	9,7	
15		Лестница	21	45,0	
16		Адаптер лестницы	42	3,0	
17		Вставка лестницы	4	2,6	
18		Ограждение лестницы	126	6,3	
19		Шкворень "КрасМос"	240	5,0	
20		Шайба 110	240	0,55	
21		Гайка	240	0,55	
22		Контейнер универсальный	5	68,0	
23		Контейнер на колесах	5	54,0	
Итого				34611,22	

Спецификация элементов опалубки перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг.	Примечание
1		Стойка телескопическая	234	18,4	
2		Унивилка	126	3,43	
3		Тренога	126	10,8	
4 (ГБ)		Балка БДК-1(3,6х0,2х0,08м)	124	18,0	
5 (Б1)		Балка БДК-1(2,65х0,2х0,08м)	184	15,0	
6 (Б2)		Балка БДК-1(3,0х0,2х0,08м)	24	12,0	
7 (Б3)	"КРАМОС -Инженеринг"	Балка БДК-1(2,7х0,2х0,08м)	12	9,0	
8		Фанера (1,95х2,00х0,018)	65	20,08	
9		Фанера (1,95х0,80х0,018)	25	32,14	
10		Фанера (1,13х0,55х0,018)	34	23,30	
11		Фанера доборная	25,14	16,07	кв. м.
12		Устройство ограждающее	48	11,22	
13		Опорный узел	96	4,4	
Итого				14654,44	

Схема бетонирования монолитной плиты

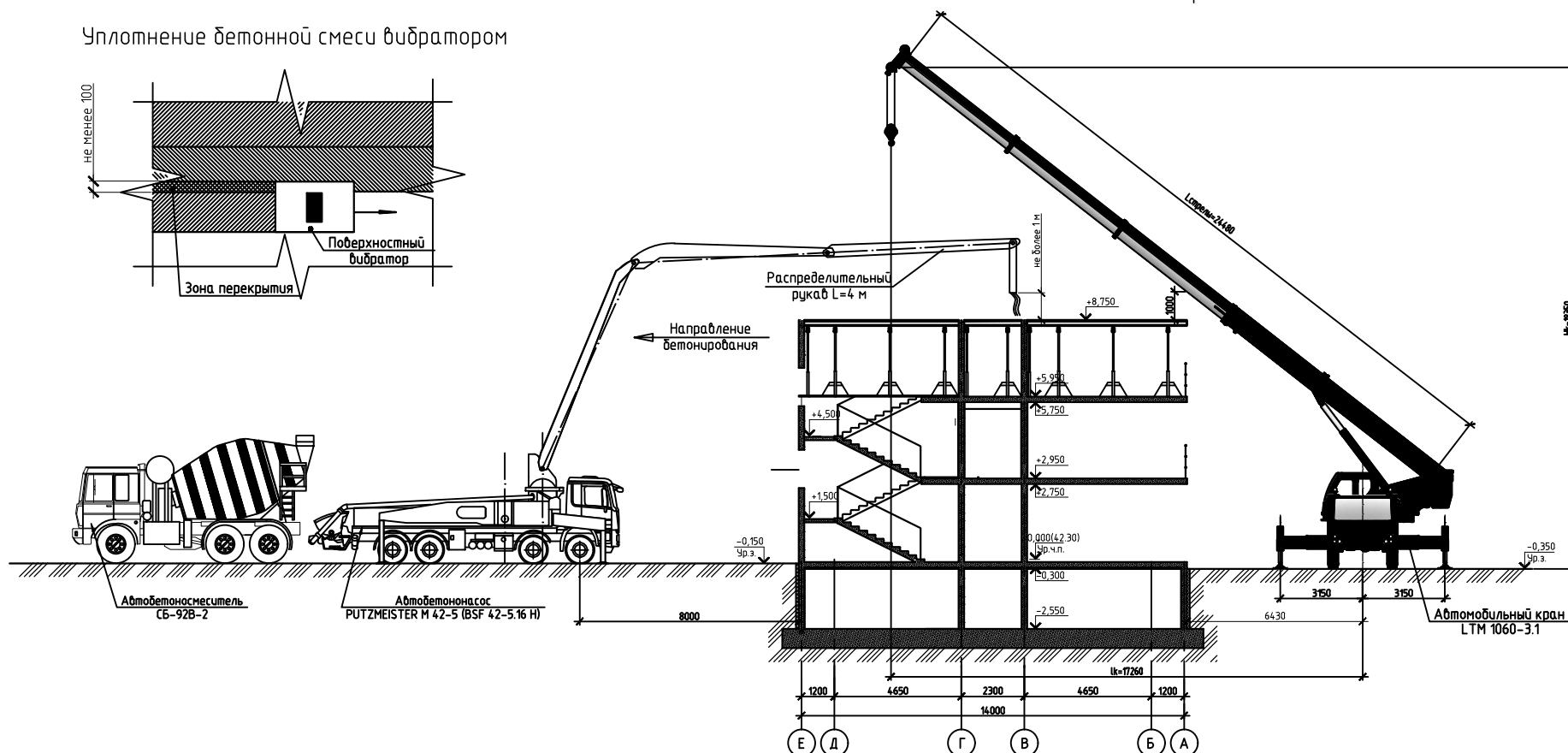


Схема послойного бетонирования стен

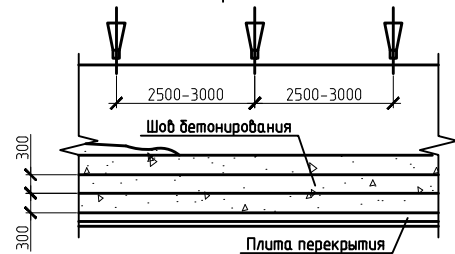


Схема уплотнения бетонной смеси в стенах глубинным вибратором

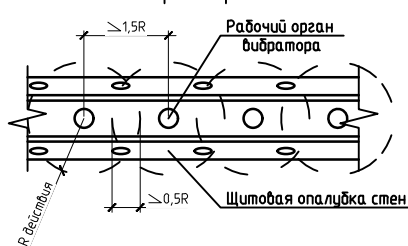
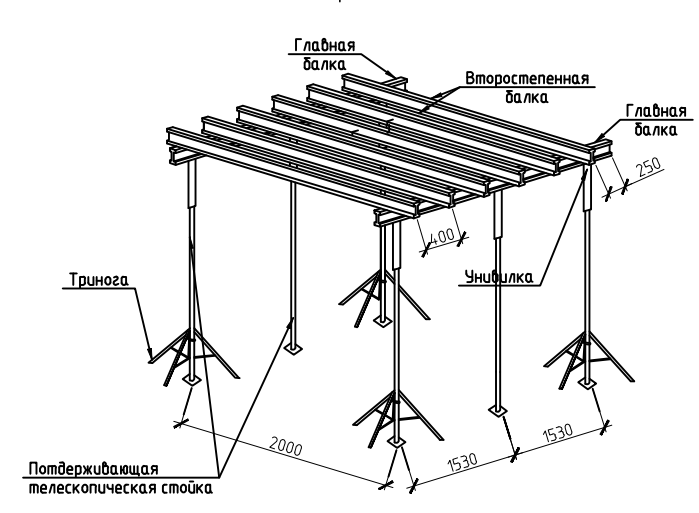


Схема раскладки балок



БР-08.03.01.01-2020

Сибирский Федеральный университет Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Семёнов А.Е.	5-ти этажный монолитно-каркасный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железнодорожск	Страниц	Лист
Консультант	Терехова И.И.		у	5
Руководитель	Терехова И.И.			
И.контр.	Терехова И.И.	Технологическая карта на возведение монолитного каркаса здания	Кафедра СМУТС	
Зад.кафедры	Будневская И.Г.			

График производства работ

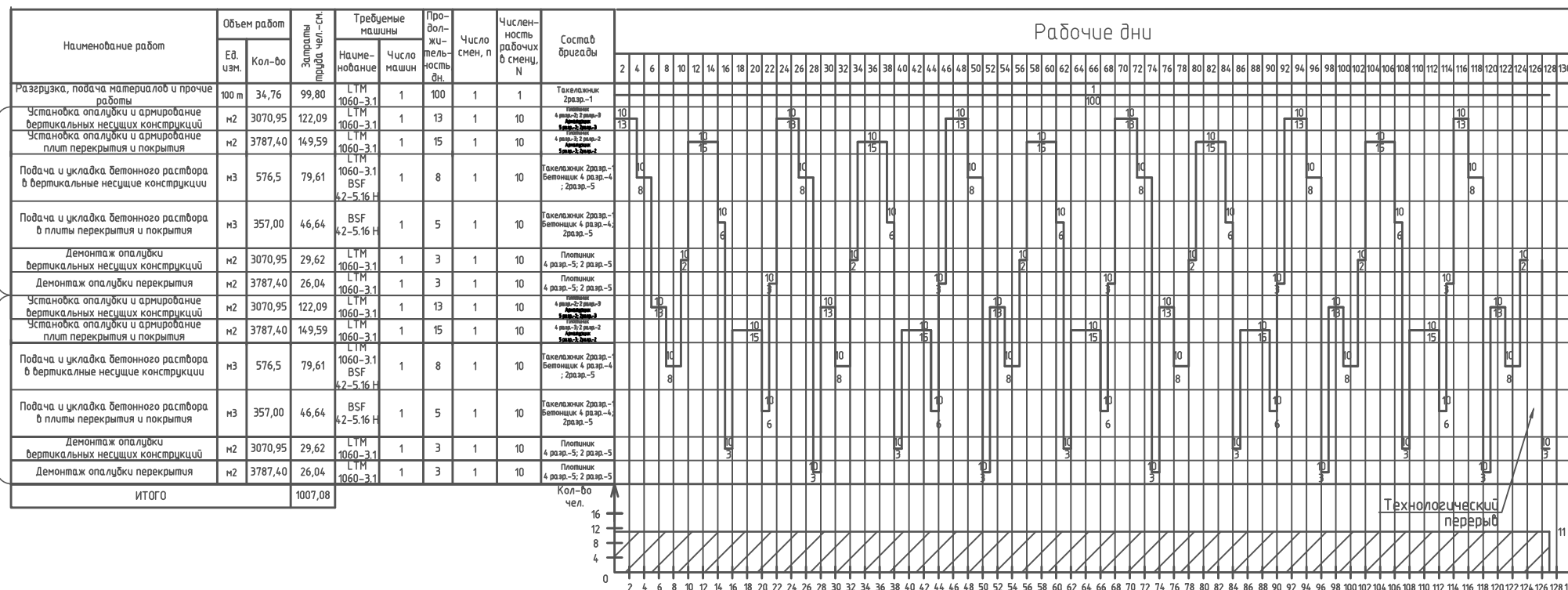
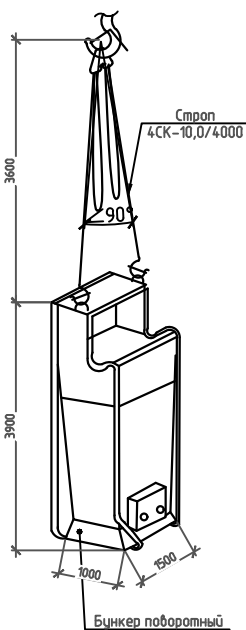


Схема строповки бады с бетонной смесью



Указания по производству работ

(согласно СП 70.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции", СП 63.13330.2018 "Бетонные и железобетонные конструкции")

- Для начала работ по возведению наземной части из монолитного железобетона должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2011 «Организация строительства».
- До начала монтажа крупнощитовой опалубки должны быть выполнены следующие работы:
 - разбивка осей стенового ограждения;
 - нивелировка поверхности перекрытий;
 - проведена разметка положения стен в соответствии с проектом;
 - на поверхность перекрытия краской должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочие положения опалубки;
 - подготовлена монтажная оснастка и инструменты;
 - основания очищены от грязи и мусора.
- Опалубку стен устанавливают в два захода: сначала монтируют опалубку одной стороны стены на всю высоту этажа, а после установки арматуры монтируют опалубку второй стороны. Опалубка перекрытий состоит из металлических стоек, главных проволочных (высотой 200 мм) и поперечных (140 мм) балок и вылок для их усадки.
- До монтажа арматуры необходимо:
 - тщательно проверить соответствие опалубки проектным размерам и качество ее выполнения;
 - подготовить к работе тяжелые инструменты и электросварочную аппаратуру;
 - очистить арматуру от старой ржавчины;
 - проемы в перекрытиях закрыть деревянными щитами или поставить временное ограждение.
- Плоские и пространственные каркасы массой до 50 кг поднимают к месту монтажа краном в лапках и устанавливают вручную. Отдельные стержни поднимают к месту монтажа пучками, сетки – при помощи траверсы по три штуки.
- 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.

Контроль качества работ

(согласно СП 70.13330.2012. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87 "Несущие и ограждающие конструкции")

- Любой тип примененной 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 минимальные абразив и химическую нейтральность формообразующих поверхностей по отношению к бетону (кроме несъемной опалубки);
 - обеспечивать минимизацию материальных, трудовых и энергетических затрат при монтаже и демонтаже, быстроразъемность соединительных элементов, удобство ремонта и замены вышедших из строя элементов;
 - иметь минимальное число типоразмеров элементов;
 - обеспечивать возможность упрощенной сборки и переналадки в условиях строительной площадки.
- В процессе заготовки арматурных стержней, изготовления сеток, каркасов, их установку контролируются: качество арматурных стержней; правильность изготовления и сборки сеток и каркасов; качество сетки и соединительной арматуры; качество смотрированной арматуры.
- Транспортирование и хранение арматурной стали, следует осуществлять в соответствии с требованиями ГОСТ 34028-2016. Поступающие на строительную площадку арматурная сталь, закладные детали и анкера при приеме должны подвергаться внешнему осмотру и замерам, а также контрольным испытаниям в случае, оговоренных в проекте или в специальных указаниях по применению отдельных видов арматурной стали, смененный в правильности характеристик арматурной сетки, закладных деталей и анкеров, отсутствию необходимых данных в сертификатах или паспортах заводов-изготовителей, применения 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 рабочих швов;
 - своевременность и правильность отбора проб для изготовления контрольных образцов бетона.
- Контроль качества укладываемой бетонной смеси должен осуществляться путем проверки ее подвижности (жесткости):
 - у места приготовления – не реже двух раз в смену в условиях установившейся погоды и постоянной влажности заготовителя;
 - у места укладки – не реже двух раз в смену.

Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

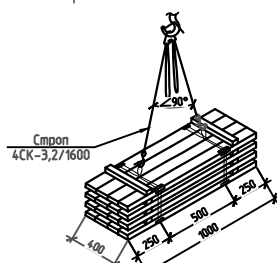
Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологического оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, диапазон	Кол-во
Установка и вязка арматуры	Щетка стальная прямоугольная		4
	Кусачки		4
	Головки сменные с фиксированным шагом		4
	Щетка стальная БСТТ-830-80; ТУ 494-01-04-16		4
Устройство опалубки	Средок металлический		4
	Вязальщик проволоки ручной РВП-01		12
	Набор ключей гаечных с открытым зевом		6
	Ключ разводной		6
	Набор ключей гаечных торцевых		6
	Лестница-стремянка	Размером 600х1000 мм	4
	Конопатки стальные К-40, К-50		6
	Молоток типа МС		6
	Отвес ОТ-400		6
	Уровень строительный УС-300		6
Укладка бетонной смеси	Краска-расширитель ручной пневматический СО-71		4
	Лом ЛМ-24		6
	Плоскогубцы комбинированные		6
	Лестница стремянка		6
	Рулетка желобчатая		6
	Гладилка ГБК-1		6
	Метр стальной металлический		6
	Коловорот		6
	Кисть малярная ручная КР-29		12
	Лопата стальная распорная типа ЛП	ОТУ-22-1071	6
Замеры	Кубалда		6
	Столик инвентарный двурядный		6
	Ведро		12
	Кельма КБ, ГОСТ 9533-81		12
	Отвес стальной строительный ОТ400-1	m=0,43 кг	2
	Уровень строительный УС-2, ГОСТ 9416-83	1000х50 мм	6
	Рулетка, ГОСТ 7502-98	l=5 м	6
	Двухметровая рейка		4
	Метр складной, 7253-54		6
	Строп двухветвевой 2СК-6,3/1500	q=6,3 м	2
Строповка конструкции	Строп четырехветвевой 4СК-3,2/1600	q=3,2 м	2
	Строп четырехветвевой 4СК-10,0/6	q=10 м	2
	Строп четырехветвевой 4СК-3,2/4,7	q=3,2 м	2
	Итого:		
Подача бетонной смеси	Бункер поворотный БП-1,6; ГОСТ 1807-76	V=1,6 м ³	1
Сварочные работы	Электродержатель ЭД 31-50	m=0,42 кг	6

График движения рабочих кадров

Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование ЕНиР	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	Норма времени рабочих, чел.-час	Норма времени машин, маш.-час	Затраты труда рабочих, чел.-час	Затраты труда машин, маш.-час
		Ед. изм.	Кол-во					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
БЕ-5, табл. 2, 2а	Разгрузка материалов автомобильным краном грузоподъемностью до 25 т на строительной площадке	100 м	3,76	Машинист крана 6 разр. – 1 Такелажник 2 разр. – 2	2,30		8,65	
БЕ-4, табл. 2, 2б	Подача опалубки автомобильным краном грузоподъемностью до 25 т	100 м	0,49	Машинист крана 6 разр. – 1 Такелажник 2 разр. – 2	27,8		13,9	6,81
БЕ-4, табл. 2, 17, 8а	Установка опалубки монолитных несущих колонн	м ²	1747,20	Плотник 4 разр.-1; 2 разр.-1	0,40		698,88	
БЕ-4-1-34б, табл.3, 2а	Разборка опалубки монолитных несущих колонн	м ²	1747,20	Плотник 3 разр.-1; 2 разр.-1	0,15		262,08	
БЕ-4-1-34б, табл.3, 2а	Установка опалубки монолитных несущих стен	м ²	1323,75	Плотник 4 разр.-1; 2 разр.-1	0,25		330,94	
БЕ-4-1-34б, табл.3, 2а	Разборка опалубки монолитных несущих стен	м ²	1323,75	Плотник 3 разр.-1; 2 разр.-1	0,16		211,80	
БЕ-4-1-34г, табл.4, 2а	Установка опалубки монолитных перекрытий	м ²	3787,40	Плотник 4 разр.-1; 2 разр.-1	0,30		1136,22	
БЕ-4-1-34г, табл.4, 2а	Разборка опалубки монолитных перекрытий	м ²	3787,40	Плотник 3 разр.-1; 2 разр.-1	0,11		416,61	
БЕ-4-1-46	Установка и вязка арматурного каркаса несущих колонн опделными стержнями:							
табл.1, 4б	диаметром до 12 мм	т	8,37	Арматурщик 5 разр.-1; 2 разр.-1	16,00		133,92	
табл.1, 4а	диаметром до 18 мм	т	13,83	Арматурщик 5 разр.-1; 2 разр.-1	12,00		165,96	
БЕ-4-1-46	Установка и вязка арматурного каркаса несущих стен опделными стержнями:							
табл.1, 10б	диаметром до 8 мм	т	4,94	Арматурщик 5 разр.-1; 2 разр.-1	31,50		155,61	
табл.1, 10а	диаметром до 12 мм	т	7,41	Арматурщик 5 разр.-1; 2 разр.-1	20,00		148,20	
БЕ-4-1-46	Установка и вязка арматурного каркаса монолитных плит опделными стержнями:							
табл.1, 7б	диаметром до 8 мм	т	12,47	Арматурщик 5 разр.-1; 2 разр.-1	32,00		399,04	
табл.1, 7а	диаметром до 12 мм	т	60,47	Арматурщик 5 разр.-1; 2 разр.-1	16,00		967,52	
табл.1, 7а	диаметром до 18 мм	т	3,90	Арматурщик 5 разр.-1; 2 разр.-1	13,00		50,70	
БЕ-4-6, табл. 2, 22, 8а	Подача бетонного раствора в несущие колонны бады	100 м ³	3,64	Машинист 4 разр. – 1 Бетонщик 2 разр. – 1	11,44		41,64	20,82
БЕ-4-6, табл. 2, 22, 8б	Укладка бетонного раствора в несущие колонны	м ³	364,7	Бетонщик 4 разр.-1; 2 разр.-1	2,2		802,34	
БЕ-4-1-48б, табл.5, 1	Подача бетонного раствора в перекрытия и стены автобетонососом	100 м ³	9,70	Машинист 4 разр. – 1		18,00		174,60
БЕ-4-1-48б, табл.5, 1	Укладка бетонного раствора в несущие стены	м ³	211,8	Бетонщик 4 разр.-1; 2 разр.-1	1,60		338,88	
БЕ-4-1-48б, табл.5, 1	Укладка бетонного раствора в плиты перекрытия	м ³	757,8	Бетонщик 4 разр.-1; 2 разр.-1	0,98		742,64	
БЕ-4-1-54, табл.1, 10	Уход за бетонной смесью	100 м ²	37,87	Бетонщик 4 разр.-1; 2 разр.-1	0,13		4,92	
БЕ-4-1-54, табл.1, 10	Покрывание бетонной поверхности розожки или матом	100 м ²	37,87	Бетонщик 4 разр.-1; 2 разр.-1	0,19		7,20	
БЕ-4-1-54, табл.1, 12	Снятие с бетонной поверхности розожки или матов	100 м ²	37,87	Бетонщик 4 разр.-1; 2 разр.-1	0,20		7,57	
	Итого:						7112,77	210,88
	Прочие и неучтенные работы (10%)						711,28	21,09
	Итого (с прочими и неучтенными работами)						7824,04	231,97

Схема строповки переходных мостиков



Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, диапазон	Кол-во
Подача материалов	Строповки самоходный автомобильный кран ЛТМ 1060-3 с телескопической стрелой до 48,0 м	lmax=60m Hmax=57m lmax=40,0 м	1
Сварочные работы	Трансформатор сварочный ТЕМ WIN TELMIG 203/2 TURBO	220/380 В	1
Приготовление бетонной смеси	Автобетоносмеситель, СБ-928-2	V=5,0 м ³	1
Транспортирование бетонной смеси	Автобетонососос PUTZMEISTER M 42-5 (BSF 42-5-16 H)	V=160 м ³ /ч	1
Уплотнение бетонной смеси	Выборочек ВИБРОМАШ ВПм 2/320	130 м ³ /ч	4
	Поверхностный вибратор	220В	4

Материалы и изделия

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Возведение монолитного каркаса	Бетон В25, F100, W4	м ³		1331,8
Устройство арматурного каркаса плит перекрытий	Арматура А240(А I) – Ø8 мм ГОСТ 34028-2016	т		12,47
	Арматура А500с – Ø10 мм ГОСТ 34028-2016	т		49,19
	Арматура А500с – Ø12 мм ГОСТ 34028-2016	т		11,28
	Арматура А500с – Ø16 мм ГОСТ 34028-2016	т		3,90
Устройство арматурного каркаса колонн	Арматура А240(А I) – Ø10 мм ГОСТ 34028-2016	т		8,37
	Арматура А500с – Ø16 мм ГОСТ 34028-2016	т		13,83
Устройство арматурного каркаса стен	Арматура А240(А I) – Ø8 мм ГОСТ 34028-2016	т		4,94
	Арматура А500с – Ø12 мм ГОСТ 34028-2016	т		7,41
Связка арматурного каркаса	Проволока вязальная СТ А1	м		4,15
	Электроды	т		4,26
Устройство опалубки	Эмульсия для смазки щитов опалубки пневматическим методом	т		3,43
	Фанера вакелизированная	м ²		28,42
Устройство опалубки колонн и стен	с. Спецификация элементов на опалубку стенового ограждения и колонн	м ³		
	Металлопрокат	т		2,47
Прочие работы	Пиломатериал	м ³		15

Технико-экономические показатели

Наименование показателей	Ед. изм.	Количество
Объем работ	м ³	1334,30
Трудоемкость	чел.-смен	1007,08
Продолжительность работ	Дни	127
Выработка на одного рабочего в смену	м ³	1,32
Максимальное количество рабочих в смену	Чел.	11

БР-08.03.01.01-2020

Сибирский Федеральный университет
Инженерно-строительный институт

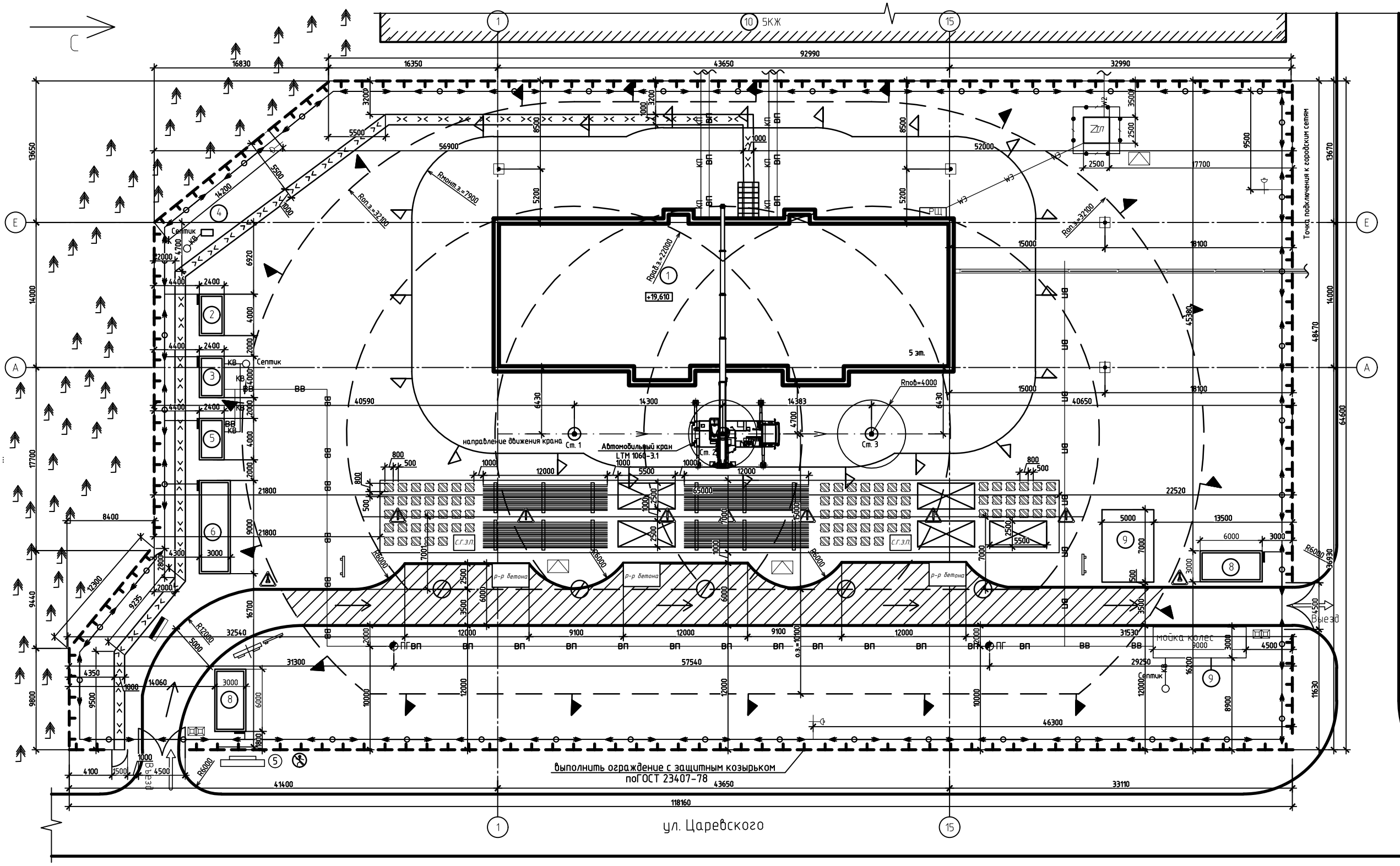
Изм.	Кол-во	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Семенова А.Е.				
Консультант	Терехова И.И.				
Руководитель	Терехова И.И.				
И.контр.	Терехова И.И.				
Зав.кафедрой	Будилова И.Г.				

5-й этаж, монолитно-кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железногорске

Технологическая карта на возведение монолитного каркаса здания

Кафедра СМиТС

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части



Условные обозначения

	Ворота
	Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
	Линия границы опасной зоны при работе крана
	Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
	Временное ограждение строительной площадки
	Временная дорожка
	Временная пешеходная дорожка
	Контур строящегося здания
	Место первичных средств пожаротушения
	Пржектор на опоре
	Временные сооружения, бытовые помещения
	Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
	Стенд с противопожарным инвентарем
	Стенд со схематическими строповки и табличкой масс грузов
	Въезд и выезд на строительную площадку
	Контур существующего здания
	Пожарный гидрант
	Въездной стенд с транспортной схемой
	Геодетический знак закрепления осей
	Трансформаторная подстанция
	Знак ограничения скорости движения транспорта
	Временный защитный козырек над входом в здание
	Постоянная сеть водоснабжения
	Временная сеть водоснабжения
	Подмости
	Кабель проектируемый подземный до 10 кВ
	Кабель существующий подземный свыше 10 кВ
	Постоянная канализационная сеть
	Временная канализационная сеть
	Постоянная тепловая сеть (в лотках)
	Ограничение зоны работы крана

автомобильная
остановка

Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, мм	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Строящийся жилой дом	шт.	1,00	14000x43650	
2	Гардеробная	шт	1,00	2400x4000	ЛВ-157
3	Душевая с помещением для переодевания	шт	1,00	2400x4000	ЛВ-157
4	Туалет	шт	1,00		туалетная кабинка
5	Столовая	шт	1,00	2400x4000	ЛВ-157
6	Прорабская	шт	1,00	3000x9000	ГОСС-11-13
7	Мойка колес	шт	1,00	3000x9000	
8	КПП	шт	2,00	3000x6000	ИК33-5
9	Закрытый склад	шт	1,00	5000x7000	
10	Существующий жилой дом				

Технико-экономические показатели

Наименование	Ед.изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м ²	7114,00
Площадь под постоянными сооружениями	м ²	695,04
Площадь под временными сооружениями	м ²	91,80
Площадь складов		
-открытых	м ²	870,00
-закрытых	м ²	35,00
Протяженность временных автодорог	км	0,14
Протяженность временных электросетей	км	0,36
Протяженность временного водопровода	км	0,05
Протяженность ограждения строительной площадки	км	0,35

Данный строительный генеральный план разработан на период возведения надземной части 5-ти этажного монолитно-кирпичного жилого дома в г. Железнодорожске.

До начала производства работ должны быть выполнены следующие мероприятия:

- ограждена территория строительной площадки защитно-охранном ограждением согласно ГОСТ 23407-78;
- выполнена планировка строительной площадки с учетом отвода поверхностных вод;
- выполнено обеспечение электроэнергией строительной площадки от ТП;
- выполнено освещение строительной площадки;
- выполнена временная дорожка (проезды) для автомобильного транспорта;
- размещен бытовой городок для нужд строительного персонала - обеспеченный электроэнергией, теплом, питьевой водой и связью;
- подготовлена площадка для складирования строительных материалов и конструкций;
- оборудована площадка строительства, бытового городка и места выполнения огневых работ первичными средствами пожаротушения;
- вывешены схемы движения транспортных средств и места разгрузки;
- обозначены места проходов на рабочие места;
- закончены работы по нулевому циклу.

БР-08.03.01.01-2020

Сибирский Федеральный университет
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Сенцова А.Е.				
Консультант	Терехова И.И.				
Руководитель	Терехова И.И.				
Н.контр.	Терехова И.И.				
Зав.кафедрой	Балыкина И.Г.				

5-ти этажный монолитно-кирпичный жилой дом по ул. Генерала Царевского в г. Железнодорожске

Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части

Кафедра СМУТС

Копировал: _____

Формат А1

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

Инженерно-строительный институт

Строительные материалы и технологии строительства
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой

И.Г. Енджиевская
подпись инициалы, фамилия

«30» июня 2020 г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

в виде _____ проекта _____
проекта, работы

08.03.01. «Строительство»
код, наименование направления

5-ти этажной монолитно-кирпичной
тема

жилой дом по ул. Генерала Шаревского

в г. Железнодорожске

Руководитель И.И. Терехова 30.06.20 доцент каф. СМиТС, к.т.н. И. И. Терехова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник А.Е. Семенова 30.06.20 А.Е. Семенова
подпись, дата инициалы, фамилия