

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Кафедра «Промышленное, гражданское строительство и городское хозяйство»

(наименование кафедры)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/специализация)

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Многоэтажный жилой дом «Башня»

Студент

Р.Р. Шафеев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Е.М. Третьякова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

И.Н. Одарич

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

А.В. Крамаренко

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Д. Жданкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

В.Н. Шишканова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

М.И. Галочкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

И.Ю. Амирджанова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой ПГСигХ

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

«_____» _____ 20____ г.

Тольятти 2018

АННОТАЦИЯ

Пояснительная записка к выпускной квалификационной работе на тему «Многоэтажный жилой дом «Башня» » выполнена на 130 страницах.

Местонахождение проектируемого здания – город Самара. Многоэтажный жилой дом имеет прямоугольную с резным контуром в плане форму. Здание монолитное железобетонное со стенами из кладочных материалов и минераловатного утеплителя. Общая площадь объекта – 9987,7 м²

В работе отображены несколько задач:

- разработано архитектурно-планировочное решение;
- конструктивный расчет плиты перекрытия;
- разработка технологической карты на кровельные работы по устройству рулонных кровель (с подбором механизмов для наплавления);

- архитектурно-строительный раздел включает в себя разработку схемы планировочной организации земельного участка, включающего в себя благоустройство придомовой территории; фасадов, планов, как первого, так и типового этажей и разрезы проектируемого жилого дома, планов кровли. В расчетно-конструктивном разделе производится расчет монолитной плиты перекрытия.

- разработка календарного плана с графиком движения машин и рабочих;
- разработка строительного генерального плана;
- проведение экономической оценки;
- обеспечение безопасности объекта;
- графическая часть выпускной квалификационной работы представлена на восьми листах форматах А1.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
1.1 Схема планировочной организации земельного участка	7
1.2 Объёмно-планировочное решение	8
1.3 Конструктивное решение	10
1.4 Теплотехнический расчёт.....	13
1.4.1 Расчёт теплоизоляции стен общественного этажа	15
1.5 Расчёт теплоизоляции стен жилого этажа.....	15
1.5.1 Расчёт теплоизоляции кровли.....	16
1.6 Архитектурно-художественное решение	18
2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	19
2.1 Исходные данные для расчёта.....	19
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Исходные данные для расчёта плиты	22
2.4 Результаты программного подбора арматуры дополнительной арматуры плиты.....	23
2.5 Расчет на продавливание плиты перекрытия в зоне средних колонн.....	24
2.6 Конструирование плиты в зоне колонн.....	25
3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА	27
3.1 Область применения технологической карты	27
3.2 Перечень работ, законченных к началу выполнения кровельных работ	27
3.3.1 Устройство основания под кровли	28
3.3.2 Устройство пароизоляции	28
3.3.3 Укладка утеплителей	29
3.3.4 Устройство стяжки.....	31
3.3.5 Устройство рулонной кровли	32
3.3.6 Устройство кровли купола	35
3.4 Калькуляция трудозатрат на устройство кровли	35

3.5 Требования к качеству и приемке работ	35
3.6 Безопасность труда при производстве кровельных работ.....	37
4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	38
4.1 Общие сведения	38
4.2 Определение состава строительно-монтажных работ	39
4.3 Выбор направлений строительных потоков	40
4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ	40
4.5 Определение нормативной продолжительности строительства	41
4.6 Определение трудозатрат по потокам и проектирование календарного плана производства работ	41
4.7 Выбор ведущих механизмов	43
4.7.1 Земляные работы	43
4.7.2 Возведение фундаментов	43
4.7.3 Возведение конструкций подвала и надземной части	44
4.7.4 Внутренние отделочные работы.....	45
4.8 Расчет технико-экономических показателей календарного плана.....	46
4.9 Проектирование средств вертикального транспорта	47
4.10 Проектирование временных дорог	51
4.11 Проектирование складов	51
4.12 Проектирование временных зданий.....	52
4.12.1 Временное водоснабжение.....	54
4.12.2 Сети электроснабжения.....	56
4.13 Проектирование временного ограждения	58
4.14 Мероприятия по охране труда.	58
4.15 Мероприятия по пожарной безопасности.....	59
4.16 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана.....	60
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА	61
5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства	61
5.2 Расчет стоимости проектных работ	61
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА	62

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта.....	62
6.2 Идентификация персональных рисков	62
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	63
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	63
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	63
6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.....	63
6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара	66
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	66
6.5.1 Анализ негативных экологических факторов	66
6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду.....	67
6.6 Заключение раздела «Безопасность и экологичность объекта».....	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	69
Приложение А	73
Приложение Б	83
Приложение В.....	90
Приложение Г	91
Приложение Д.....	98
Приложение Е.....	103
Приложение Ж.....	106
Приложение И.	117

ВВЕДЕНИЕ

В современном мире основным путем развития государства является строительство. В наше время по всему миру строится огромное количество различных объектов. Этому способствуют социальные и экономические ситуации. Последнее десятилетие в нашей стране оказалось очень продуктивным, было построено большое количество производственных и жилых зданий, мостов, развлекательных комплексов и стадионов. Все это повышает уровень и качество жизни населения. Конечной целью возведения зданий является строительство объекта в сроки и ввода в эксплуатацию после подписания документации, получение прибыли. В наше время каждый человек нуждается в собственном жилье, численность населения растет, объемы потребности жилой площади растут вместе с ними.

Гармония и красота – основные составляющие комфорта, особенно там, где человек проводит большую часть времени. При проектировании жилых зданий необходимо стремиться к приятным цветовым решениям и гармоничным формам. Что и применилось в данной работе.

Жилой дом «Башня» с встроенной парковкой и офисными помещениями запроектирован в соответствии со всеми современными нормами и необходимым перечнем помещений.

Конструктивная схема здания предполагает гибкость планировочных решений квартир для большей композиционной выразительности индивидуальности жильцов. Все квартиры имеют просторные комнаты.

Парковки подземного и наземного этажа отделены от жилой части вставкой из офисных помещений, имеющих отдельные входные узлы.

На прилегающей территории запроектированы автомобильные стоянки для жильцов и посетителей офисов, а также на них выделены места для маломобильных групп населения.

1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

1.1 Схема планировочной организации земельного участка

В административном отношении проектируемое здание жилого дома расположено по адресу: Самарская обл., г. Самара, пересечение улиц Николая Панова и Гая.

Земельный участок проектируемого здания представляет собой ровную площадку, размерами в плане 65х75 м. Поверхность участка ровная, спланированная с абсолютными отметками приблизительно 132.20-132.90м.

С северо-запада на расстоянии 100 м от проектируемого здания расположен многоквартирный пятиэтажный жилой дом. С юго-запада на расстоянии 300 м также расположен многоквартирный пятиэтажный жилой дом. С юго-востока в 20 м от проектируемого здания проходит автодорога улица Гая, с северо-востока в 20 м от здания проходит автодорога улица Николая Панова, за которыми расположена жилая застройка.

Организация рельефа решается в увязке с существующей застройкой, что создает условия для возможности подхода пешеходов и подъезда транспорта к проектируемому зданию жилого дома.

Покрытие проездов предусмотрено из асфальтобетона. Покрытие тротуара предусмотрено из брусчатки.

При проектировании предусмотрено также устройство тротуарного покрытия с разовым заездом транспорта вдоль проектируемого проезда со стороны северного фасадов здания и со стороны южного фасада здания (для обеспечения возможности проезда пожарных машин), а так же на въездах в парковки здания.

Для обеспечения доступа маломобильных групп населения к зданию проектом предусмотрены пандусы с проездов на тротуары вдоль северного и восточного фасадов здания.

Отвод дождевых, талых и прочих поверхностных вод осуществляется по проектируемым уклонам тротуаров и дорог на автодорогу улицу Гая.

Гостевая парковка на 5 машино-мест и места для транспорта маломобильных групп населения предусмотрены на парковках в здании.

Ввиду стесненности условий (маленькая площадь отведенного земельного участка), проектом предусмотрено, что жильцы проектируемого жилого дома будут пользоваться площадками, имеющимися на соседних территориях расположенного рядом жилого пятиэтажного дома.

В работе предусмотрены парковки в проектируемом здании на отметках 0.000 м и минус 3.000 м для жильцов дома и гостевые.

Фасад здания разработан в штукатурке шоколадных и молочных оттенков, что придаёт особую выразительность зданию.

К зданию предусмотрены удобные подъездные пути, тротуары, максимально продуманное благоустройство, детские площадки и площадки отдыха. Вдоль дорог, пешеходных дорожек предусмотрена высадка деревьев и кустарников. Территория застройки, незанятая необходимыми площадками засажена газоном. Для создания благоприятных условий предусматривается устройство проездов и тротуаров (пешеходных дорожек), а так же детских площадок.

Также зеленые насаждения высаживаются вокруг детских, спортивных и хозяйственных площадок.

1.2 Объёмно-планировочное решение

Жилой дом состоит из подземной и надземной частей. Подземная часть включает 1 подземный этаж с отметкой пола минус 3,300 м, на котором размещены парковочные места жильцов дома и инженерно-технические помещения.

Первый этаж надземной части предназначен для размещения парковок для автомобильного транспорта, инженерно-технических помещений, второй надземный этаж предназначен для помещений общественного назначения. Жилая часть занимает десять этажей: с третьего по двенадцатый.

Размеры здания в плане по осям – 37,62м x 25,5м.

Высота от уровня пола 1-го этажа до парапета технического этажа – 43,9м, до парапета машинного помещения лифтов – 44,8м.

Высота от пола до пола:

- подвального этажа – 3,1м;
- 1-го надземного этажа – 3 м;
- 2-го надземного этажа – 4,2м;
- 3...12 этажи – 3,3м;
- высота технического этажа от пола до потолка – 2,35м;
- высота этажа от пола до потолка машинного помещения – 2,45м.

Проектируемый дом имеет развитый лестнично-лифтовой узел с совместным холлом с подпором воздуха. Эвакуационная лестница постоянного пользования, ведет через все этажи.

В здании располагается два лифта, грузоподъемностью 630кг, 1000 кг.

Функционально здание образует 4 отсека:

- 1 отсек – подземный и 1 надземный этаж, в которых расположены парковки для легковых автомобилей; электрощитовая, насосная, вентиляционная камера;
- 2 отсек – офисные помещения на втором этаже здания;
- 3 отсек – с 3-го по 12-й этажи – жилые квартиры;
- 4 отсек – технический этаж с машинным помещением и лифт.

На первом этаже расположены отдельные входные группы помещений жилого дома и общественного этажа:

- лифтовой холл;
- помещение консьержа;
- вестибюль.

На втором этаже располагаются помещения общественного назначения с необходимым комплексом вспомогательных помещений такие как

При проектировании жилого дома обеспечены условия для жизнедеятельности маломобильных групп населения, доступности участка,

здания и квартир для маломобильных, пользующихся креслами – колясками (при необходимости).

Таблица 1.1 – Техничко-экономические показатели (ТЭП) проекта

Наименование показателей	Ед. изм.	Кол-во
Этажность	этаж	13
– надземных этажей	этаж	13
– подземных этажей	этаж	1
Площадь застройки	м ²	1008,8
Строительный объем	м ³	34219,1
– надземных этажей	м ³	31295,2
– подземного этажа	м ³	2923,9
Общая площадь здания	м ²	9987,7
Общая площадь квартир	м ²	5442,3
Площадь помещений офисов	м ²	582,4
Жилая площадь квартир	м ²	2069,31
Полезная площадь встроенных помещений	м ²	1656,07
Расчётная площадь встроенных помещений	м ²	1464,96

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная система здания выпускной квалификационной работы – здание с неполным каркасом. Плиты перекрытий – монолитные толщиной 200 мм.

Высокая пространственная жесткость системы, образованная перекрытиями, колоннами, стенами, ядром жесткости и фундаментом способствует перераспределению в ней усилий и уменьшению напряжений в отдельных элементах.

Прочность, устойчивость, пространственная неизменяемость здания обеспечивается совместной работой колонн, стен, перекрытий, покрытия, фундаментной плитой и стенами лестнично-лифтового узла, образующего ядро жесткости и жесткими узлами соединения перечисленных конструкций.

В работе принят комбинированный свайно–плитный фундамент с толщиной плиты 0,7м.

Сваи располагаются под фундаментной плитой в виде свайного поля, преимущественно с шагом в плане 2600мм в шахматном порядке. Сваи диаметром 600мм длиной 7,05м, с уширенным основанием диаметром 1600мм. Сваи – из бетона В20, F75, W6 с продольным армированием диаметром от 8 до 14 мм А500 и поперечным спиральным армированием А240 диаметром 8мм с шагом 200мм. Расчетная нагрузка на сваю составляет 161,9 тс.

Поверх свай устраиваются монолитный железобетонный плитный ростверк высотой сечения 700 мм из бетона класса В25, F75, W6. Армирование плиты выполняется сетками из отдельных арматурных стержней в 2-х уровнях и 2-х направлениях. Нижнее и верхнее основное армирование плиты – из арматурных стержней А500 диаметром 16мм с шагом 200мм, дополнительное армирование – отдельными арматурными стержнями класса А500 (по расчету). Каркасы с поперечным армированием – из арматурных стержней диаметром от 12мм до 18мм А240, устанавливаются с шагом 200мм в соответствии с выполненными расчетами.

Каркас представлен железобетонными колоннами и стенами толщиной 200 и 300 мм.

Перекрытия – монолитные железобетонные из тяжелого бетона класса В15.

Основная лестница выполнена из железобетонных сборных маршей с площадками, лестницы парковок и административных помещений второго этажа выполнены из железобетонных наборных ступеней, уложенных по металлическим косоурам из швеллера №24 (рисунок 1.1).

Кровля проектируется с уклоном $i=0.01$ с внутренним водостоком с утеплением минераловатными плитами Rockwool РУФ БАТТС В и Rockwool РУФ БАТТС Н и водоизоляционным ковром изопласт – 2 слоя. Для создания уклона применяется керамзитовый гравий объемным весом 200кг/м^3 , пролитый

цементно-песчаным раствором марки М50. По монолитной плите покрытия выполняется пароизоляция – гидроизол.

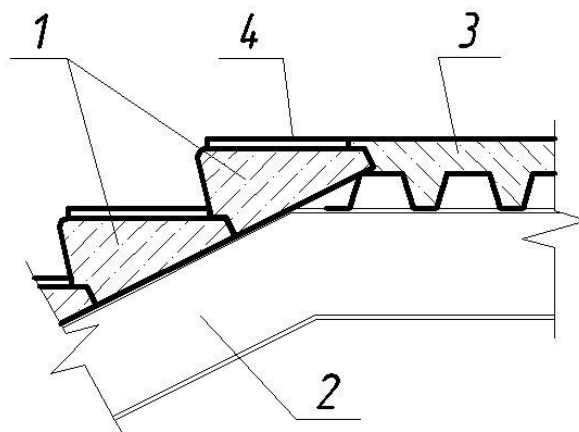


Рисунок 1.1 – Внутренняя лестница: 1– сборные железобетонные ступени; 2 – металлический косоур из швеллера №24; 3 – железобетонная площадка лестницы по несъёмной опалубке; 4 – накладная проступь

Кровля проектируется с уклоном $i=0.01$ с внутренним водостоком с утеплением минераловатными плитами Rockwool РУФ БАТТС В и Rockwool РУФ БАТТС Н и водоизоляционным ковром изопласт – 2 слоя.

Для создания уклона применяется керамзитовый гравий объемным весом 200кг/м^3 , пролитый цементно-песчаным раствором марки М50. По монолитной плите покрытия выполняется пароизоляция- гидроизол. Водоизоляционный ковер покрывается защитным слоем гравия фракцией от 5 до 10мм.

Конструкция купола выполнена из «тёплого» полистиролбетона толщиной 300 мм с укреплением арматурой класса А400 и последующим покрытием гибкой черепицей типа SHINGLAS по самоклеющемуся подкладочный коври Барьер ОС ГЧ.

Наружные стены представлены в таблицах А.3-А.5 приложения А

Перегородки устраиваются из полнотелого керамического кирпича по ГОСТ 530-2012 на цементно-песчаном растворе М50 с армированием через 4 ряда кладки толщиной 120 мм.

Перекрытия в стенах и перегородках запроектированы сборными железобетонными. Экспликация перекрытий и ведомость дверных проёмов в стенах и перегородках указаны в таблицах А.6 и А.7.

Несущие конструкции витражей - стойки и ригели выполняются специализированной организацией по типу стоек и ригелей фирмы "Татпроф". Окна приняты из ПВХ профиля. Витражи и окна использовать с $R_{m^2C/Bt}=0,37$ с однокамерным стеклопакетом из стекла с твердым селективным покрытием. Механическое открывание фрамуг и створок выполнить по типу фирмы GEZE GmbH (Германия). Спецификации заполнения оконных и витражных проёмов отображена в таблице А.2 приложения А.

Двери внутренние приняты из МДФ по ГОСТ 475-2016. Противопожарные двери выполняются по спецзаказу в сертифицированных организациях и в соответствии с пределами огнестойкости. Наружные двери в витражах выполнены по типу фирмы Татпроф. Спецификации заполнения дверных проёмов отображена в таблице А.1 приложения А.

Полы на путях эвакуации выполнены из керамогранита на плиточном клее по стяжке из цементно-песчаного раствора марки М100. Полы в жилых помещениях предусматриваются без отделочного слоя.

Подвесные потолки в офисных помещениях типа «Армстронг» решетчатые, в местах общего пользования – окраска водоэмульсионными составами.

Отделка офисных помещений - улучшенная: перегородки шпатлюются и окрашиваются водоэмульсионными составами.

1.4 Теплотехнический расчёт

В целях достижения оптимальных технико-экономических характеристик здания и дальнейшего сокращения удельного расхода энергии на отопление проектом производится теплотехнический расчет стеновых ограждений и перекрытий.

Климатические данные в соответствии с СП 50.13330.2012:

- климатический район строительства (приложение А [19]) – IIВ;

- зона влажности для г. Самара – сухая;
- влажностный режим помещений» – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций» – А;
- расчетная температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}_{\text{тв}}=20^{\circ}\text{C}$;
- расчетная зимняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$, равная средней температуре периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C по , $t_{\text{н}}=-30^{\circ}\text{C}$;
- расчетная влажность воздуха внутри помещения $\phi_{\text{int}}=55\%$;
- средняя температура наружного воздуха отопительного периода минус $5,2^{\circ}\text{C}$;
- продолжительность, сутки/год, отопительного периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°C по , $z_{\text{от.пер.}}=203$;
- градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут}/\text{год}$, определяют по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{ом}}) \cdot z_{\text{от.пер.}} \quad (1.1)$$

При $\text{ГСОП} = (20 - (-5,2)) \times 203 = 5115,6^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по таблице 3 п. 2 [14] вычисляя интерполяцией, получаем значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции, $\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$:

Таблица 1.2 – Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций для заданного ГСОП

Здания и помещения	Градусо-сутки отопительного периода, $^{\circ}\text{C}/\text{сут.}$	Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $R_0^{\text{пр}}, \text{м}^2 \cdot \text{град. C}/\text{Вт}$				
		стен	покрытий и перекрытий над проездами	перекрытий, над холодными подпольями и подвалами	окон и балконных дверей	фонарей
Жилые	5115,6	3,19	4,76	4,20	0,43	0,33
Общественные		2,73	3,65	3,09	0,41	0,31
Производственные		2,02	2,78	2,02	0,26	0,24

1.4.1 Расчёт теплоизоляции стен общественного этажа

Состав стенового ограждения представлен в таблице 1.3.

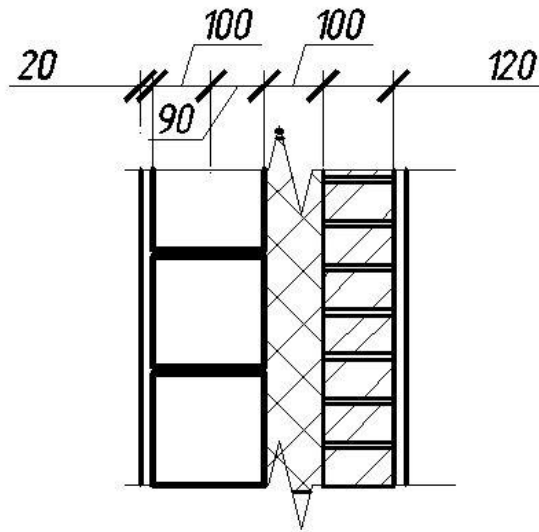


Рисунок 1.2 – Состав стеновой ограждающей конструкции общественного этажа.

Таблица 1.3 – Общее сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

Слои			d, м.	l, Вт/м.С	R _{слоя}
a _н =	23				0,04
		Отделка фасада штукатурка по типу Caparol	0,0080	0,760	0,011
		Плиты минераловатные ФАСАД БАТТС	0,100	0,038	2,63
		Кладка из керамзитобетонных беспесчаных блоков, плотностью 800 кг/м3 на цементно-песчаном растворе	0,200	0,350	0,57
		Штукатурка цементно-песчаным раствором М100	0,020	0,760	0,03
a _в =	8,7				0,11

$$R_{4\text{слоев}} = 3,39 \text{ м}^2 \text{°C/Вт};$$

$$R_{0\text{тр}} = 2,79 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}.$$

Вывод: конструкция обладает требуемым по условию энергосбережения сопротивлением теплопередаче.

1.5 Расчёт теплоизоляции стен жилого этажа

Состав стенового ограждения представлен в таблице 1.4.

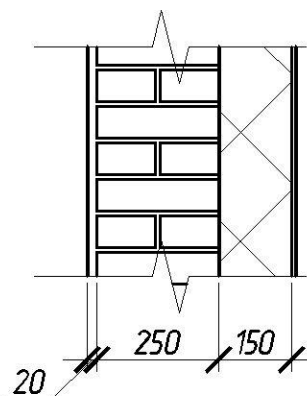


Рисунок 1.3 – Состав стеновой ограждающей конструкции жилого этажа.

Таблица 1.4 – Общее сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции

Слои		d, м.	l, Вт/м.С	R _{слоя}
a _н =	23			0,04
	Отделка фасада штукатурка по типу Сарагол	0,008	0,760	0,01
	Плиты минераловатные ФАСАД БАТТС	0,150	0,038	3,95
	Кирпичная кладка из силикатного кирпича СОР-150/35 ГОСТ 379-95 на цементно-песчаном. растворе М100	0,250	0,870	0,29
	Штукатурка цементно-песчаным раствором М100	0,020	0,760	0,03
a _в =	8,7			0,11

$$R_{4\text{слоев}} = 4,43 \text{ м}^2 \text{°C/Вт};$$

$$R_{0\text{тр}} = 3,19 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}.$$

Вывод: конструкция обладает требуемым по условию энергосбережения сопротивлением теплопередаче.

1.5.1 Расчёт теплоизоляции кровли

Состав кровли:

- изопласт П – 1 слой;
- стяжка из цементно-песчаного раствора – 25 мм;
- керамзитобетон по уклону - 50 мм (min);
- rickwool РУФ БАТТС В – 80 мм;
- rickwool РУФ БАТТС В – 100 мм;

- пароизоляция гидроизол – 5 мм;
- монолитная плита – 200 мм.

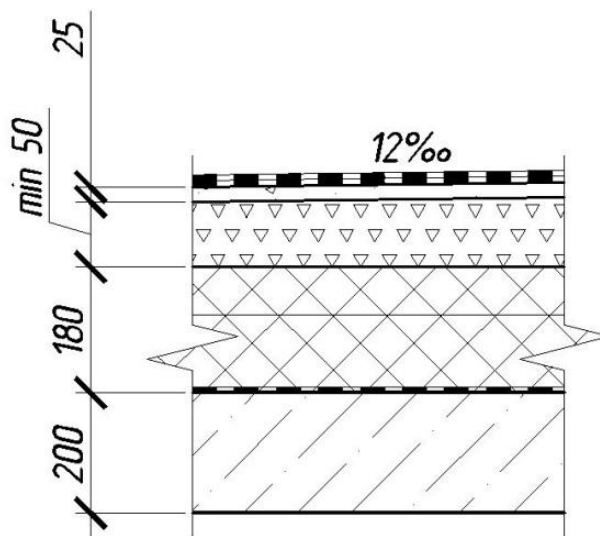


Рисунок 1.4 – Состав кровли

Таблица 1.5 – Общее сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции
 $R_{0, \text{м}^{20} \text{C/Вт}}$

Слои		d, м.	l, Вт/м.С	R _{слоя}
a _н =	23			0,04
	Изопласт 2 слоя	0,010	0,170	0,06
	Стяжка из цементно-песчаного раствора - 25 мм	0,150	0,760	0,20
	Керамзитобетон по уклону - 50 мм (min)	0,050	0,870	0,06
	Rockwool РУФ БАТТС В	0,080	0,042	1,90
	Rockwool РУФ БАТТС Н	0,100	0,040	2,50
	Пароизоляция Гидроизол	0,005	0,170	0,03
	Монолитная железобетонная плита	0,200	1,920	0,10
a _в =	8,7			0,11

$$SR_{7 \text{ слоев}} = 5,01 \text{ м}^{20} \text{ C/Вт};$$

$$R_0^{\text{тп}} = 4,76 \text{ м}^{20} \text{ C/Вт}.$$

Вывод: конструкция обладает требуемым по условию энергосбережения сопротивлением теплопередаче.

1.6 Архитектурно-художественное решение

Фасады жилого дома выполнены в классическом стиле с применением современных отделочных материалов.

Нижняя часть, включающая в себя 1 этаж с парковками и 2 этаж с общественными помещениями, отделана керамогранитом темно-коричневого цвета с глянцевой поверхностью.

Верхняя часть жилые этажи и технический этаж решены в штукатурке и окрашены фасадной краской светлых тонов. Художественным акцентом являются балконы, выделенные рустами белого цвета. Отличительной чертой данного здания является купол с покрытием из гибкой черепицы, находящийся над жилыми помещениями в осях А-Б/5-6.

Облицовка торцов плит лоджий выполнена по системе вентфасадов. Облицовка плит балконов до второго этажа (включительно) выполнена по системе вентфасада, панели АКП; выше второго этажа выполнена затирка, покраска фасада.

2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1 Исходные данные для расчёта

Расчёт здания был выполнен в SCAD.

В расчетной модели здания были учтены:

- факторы, определяющие напряженно-деформированное состояние;
- отличительные моменты взаимодействия элементов конструкций между основанием и с собой;
- пространственная работа строительных железобетонных конструкций;
- нелинейность (геометрическая и физическая);
- пластические свойства материалов и грунтов;
- возможность образования трещин;
- возможные изменения размерных параметров от их номинальных значений;
- учтены установившиеся и переходные ситуации (температурные изменения в период строительства, расчет проводился с учетом поэтапности возведения здания).

Расчет проводился по СП [15].

Тип расчета – из условия обеспечения сохранности арматуры:

- 0,3 мм – при продолжительном раскрытии трещин;
- 0,4 мм – при непродолжительном раскрытии трещин.

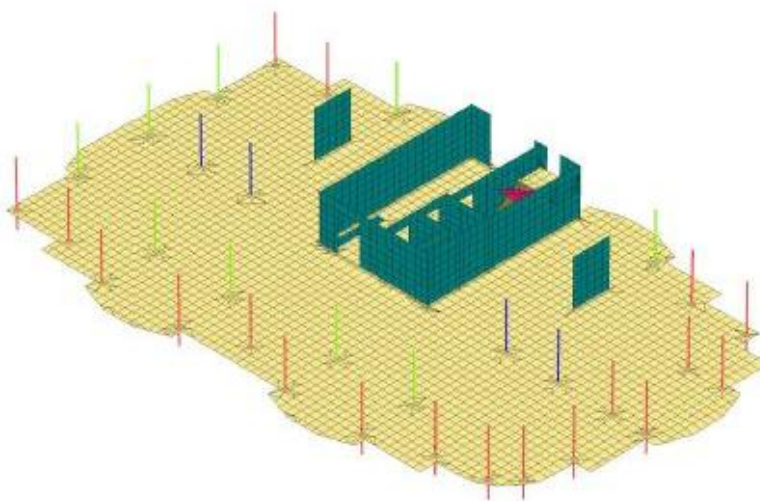


Рисунок 2.1 – Модель этажа на отметке 7,200

2.2 Сбор нагрузок

В работе были заданы три нагружения:

- собственный вес конструкций, (автоматический подсчёт);
- постоянная нагрузка;
- временная нагрузка на пролеты (полезная нагрузка, повышенная нагрузка на балконы).

Таблица 2.1– Нормативная и расчетная нагрузка на перекрытие

Состав перекрытия	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэф. надежности	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Цементно-песчаный раствор 60 мм; $\gamma=1800$ кг /м ³	108	1,2	129,6
Плитка керамическая на плиточном клее 20 мм; $\gamma=2400$ кг /м ³	48	1,2	57,6
Перегородки	500	1,2	600
Полная	$g^H=656$		$g=787,2$

Вес плиты на 1 м²:

нормативная нагрузка – $0,2\text{ м} \times 2400\text{ кг/м}^3=480$ кг/м²,

расчётная нагрузка – $480 \times 1,2=576$ кг.

Временная (полезная) расчетная нагрузка от людей и оборудования на перекрытие – $150 \times 1,3=195$ кг/м²

По результатам расчёта в программном комплексе в работу вынесены эпюры внутренних силовых факторов для рассчитываемой плиты перекрытия.

Расчетные значения усилий в элементах строительных конструкций и оснований здания определены с учетом коэффициента надежности по ответственности равным 1,0.

Расчет арматуры проводился по прочности и трещиностойкости.

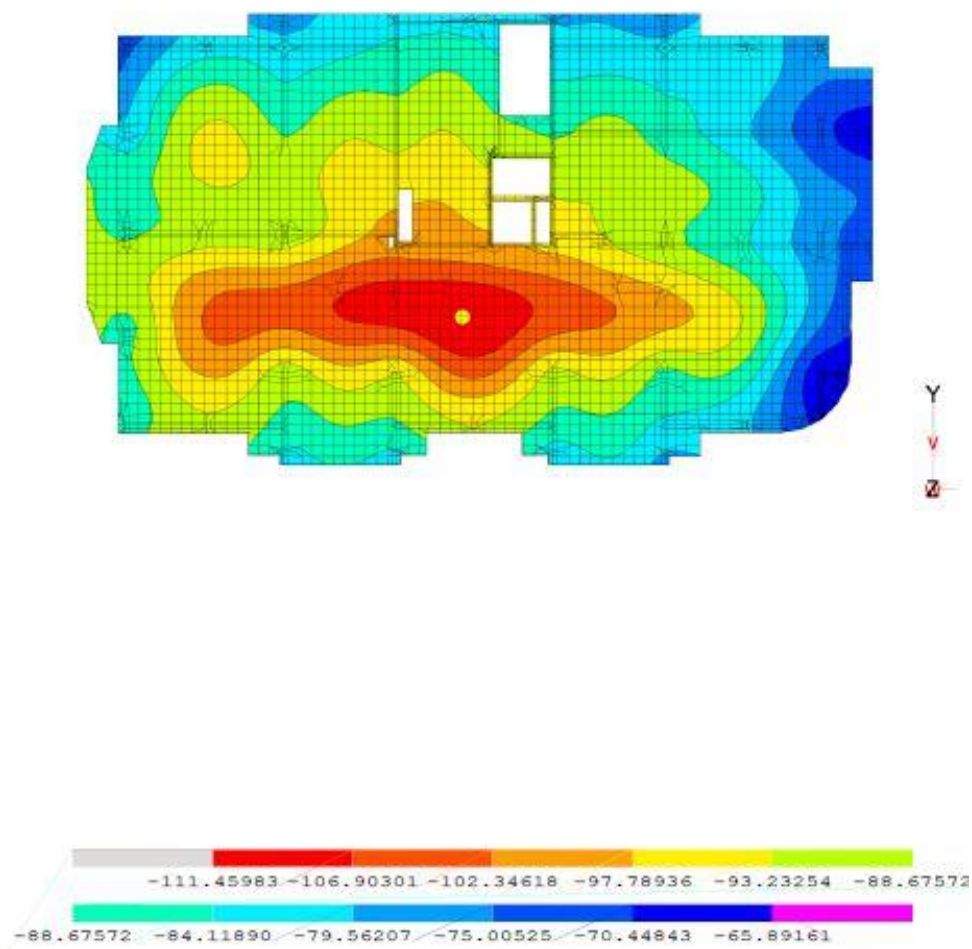


Рисунок 2.2 – Деформации плиты

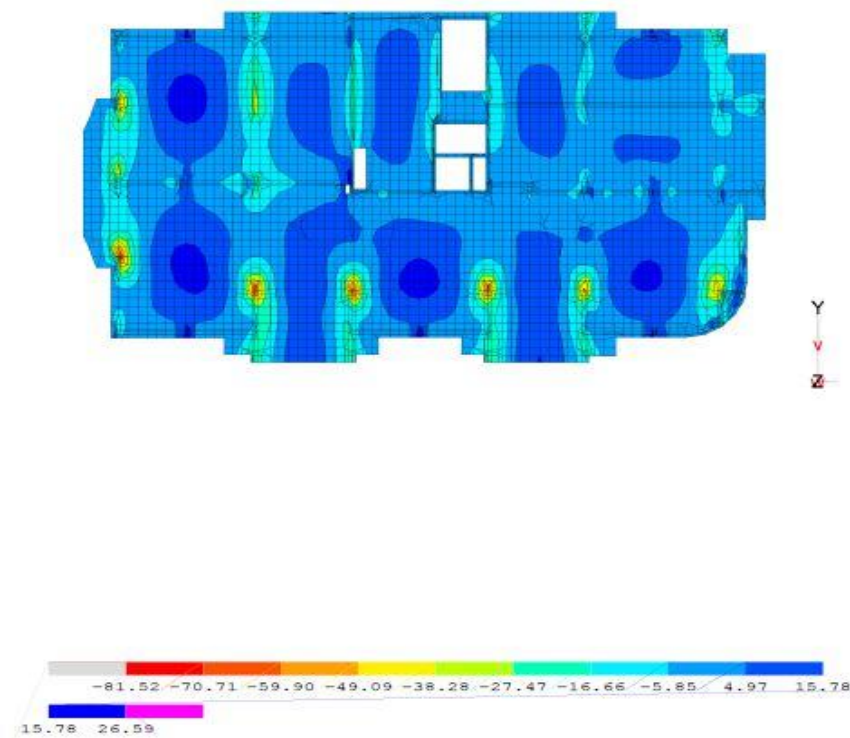


Рисунок 2.3 – Эпюра моментов M_x

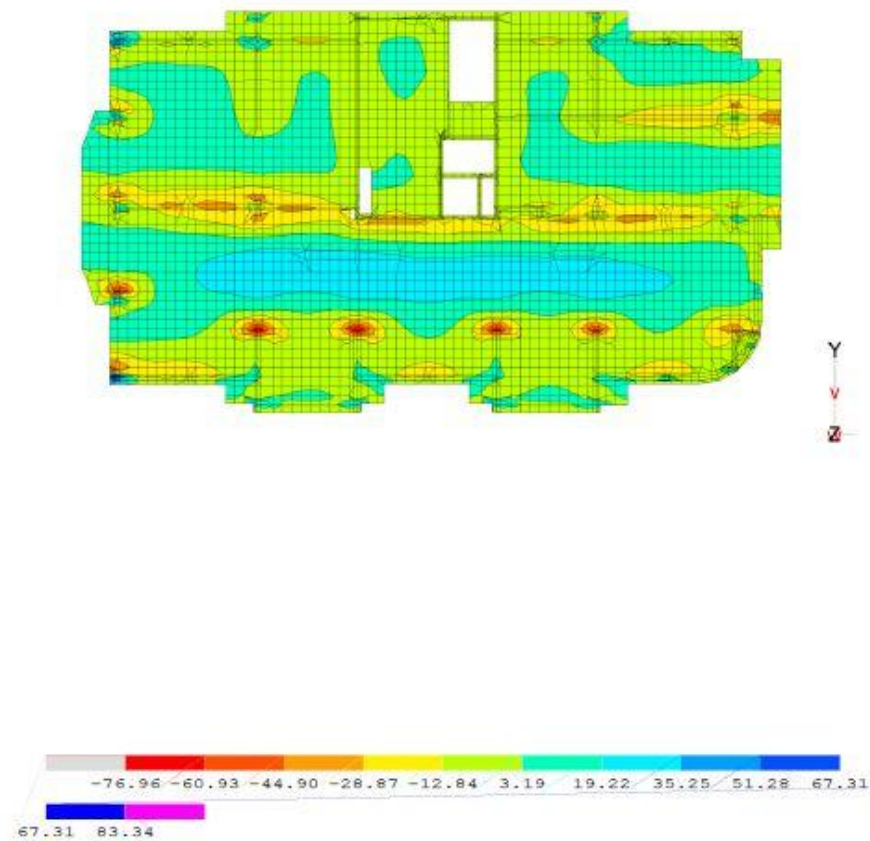


Рисунок 2.4 – Эпюра моментов M_s

2.3 Исходные данные для расчёта плиты

Толщина всех железобетонных плит составляет 200 мм.

Характеристики материала:

- тип бетона – тяжелый;
- класс бетона - B25;
- класс продольной арматуры – A500;
- класс поперечной арматуры - A240;
- влажность - 40 - 75%;
- диаграмма – трехлинейная;
- коэффициент условий работы бетона;
- $G_b = 1.00$;
- $M_{krb} = 1.00$.

Толщина защитного слоя:

- сверху (по оси r) = 3,7 см;

- сверху (по оси s) = 2,5 см;
- снизу (по оси r) = 4,2 см;
- снизу (по оси s) = 3,0 см.

Параметры для расчета по второму предельному состоянию:

- тип расчета - из условия обеспечения сохранности арматуры.

Максимальные диаметры арматуры:

- по оси r(x): для верхней и нижней - 16;
- по оси s(y): для верхней и нижней - 16;
- для поперечной: 8.

Основная арматура (фоновая):

- $A_{sro} = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$, $A_{sso} = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$, (диаметром 10мм, шаг 200);
- $A_{sru} = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$, $A_{ssu} = 3,93 \text{ см}^2/\text{м}$, (диаметром 10мм, шаг 200).

Таблица 2.2 – Обозначения для арматуры в оболочках

A_{sro}	$\text{см}^2/\text{м}$	продольная арматура по локальной оси "r" сверху
A_{sru}	$\text{см}^2/\text{м}$	продольная арматура по локальной оси "r" снизу
A_{sso}	$\text{см}^2/\text{м}$	продольная арматура по локальной оси "s" сверху
A_{ssu}	$\text{см}^2/\text{м}$	продольная арматура по локальной оси "s" снизу
A_{sw}	$\text{см}^2/\text{м}$	поперечная арматура «Верх» в направлении оси t

2.4 Результаты программного подбора арматуры дополнительной арматуры плиты

Результаты армирования представлены в приложении Е.

Армирование плиты выполнять отдельными стержнями арматуры диаметра от 10 до 12 мм А500 с местным усилением укладкой дополнительных стержней диаметра 14 и 16 А500.

Длина нахлёста в стыках арматуры диаметра 10 мм А500– 500мм, диаметр 12мм в А500– 600мм; диаметр 14мм в А500 – 700мм

Стыки арматурных стержней выполнять вразбежку, для диаметра 10 мм – 1000 мм, диаметра 12 мм – 1200мм; диаметра 14 мм– 1400мм.

Расстояние от границы плиты до оси арматуры выполняется – 50 мм, до торца арматуры – 10 мм.

Все свободные края плиты усилить скобами из арматуры диаметра 10 мм А240 с шагом 200 мм.

2.5 Расчет на продавливание плиты перекрытия в зоне средних колонн

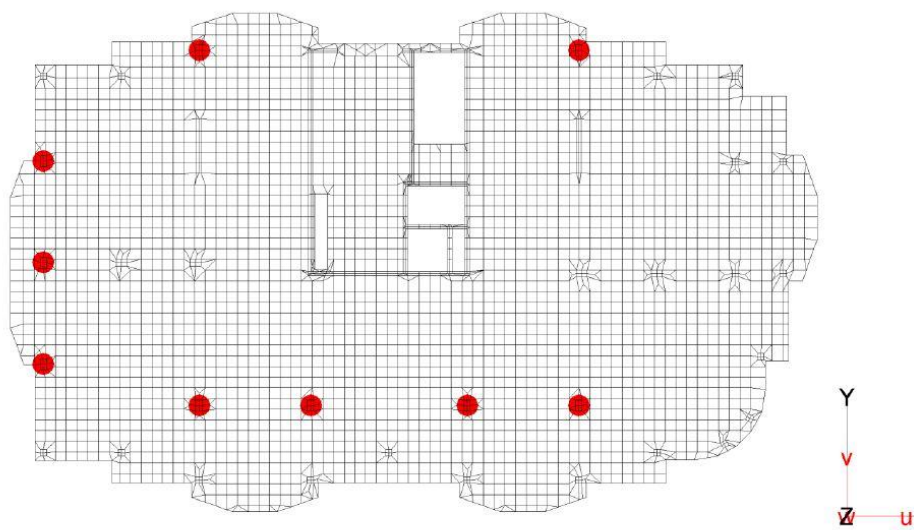


Рисунок 2.5 – Расчётная схема плиты при расчёте на продавливание

Геометрические размеры:

- сечение колонны 30x50 см;
- толщина плиты $h_n = 20.0$ см;
- рабочая высота сечения плиты $h_{0x} = 15.4$ см;
- $h_{0y} = 16.8$ см.

Расчет выполнен согласно СП 63.13330.2012, принимаем:

- тяжелый бетон В25;
- поперечная арматура А240;
- коэффициент условий работы бетона $\gamma_b = 0.900$;
- сопротивление бетона $\gamma_{bRbt} = 0.945$ МПа;
- сопротивление арматуры $R_{sw} = 170.0$ Мпа;
- расчетный периметр $u = 224.4$ см;
- моменты инерции расчетного контура;
- $I_x = 0.1488$ м³ $I_y = 0.0866$ м³;
- моменты сопротивления расчетного контура;
- $W_x = 0.4504$ м² $W_y = 0.3756$ м².

Таблица 2.3 - Нагрузки и моменты в плите

Нагрузки	F [кН]	M _x [кНм]	M _y [кНм]
1	231.0	7.3	-7.4
2	287.3	-99.4	-4.3
3	286.1	-93.8	-7.5
4	298.1	-102.8	18.3
5	245.6	11.6	29.8
6	316.8	-100.1	4.1
7	280.5	-8.1	18.2
8	258.4	25.9	46.9
9	271.8	-42.1	52.7

Наиболее опасной нагрузкой является нагрузка №6.

Предельные усилия в бетоне:

- F_{b,ult}, кН – 341.4;
- M_{bx,ult}, кНм – 68.5;
- M_{by,ult}, кНм – 57.1.

Условие прочности

$$\frac{F}{F_{ult}} + \frac{M_x}{M_{x,ult}} + \frac{M_y}{M_{y,ult}} = 0.9279 + 0.8846 + 0.0433 = 1.856 > 1 \quad (2.1)$$

2.6 Конструирование плиты в зоне колонн

Подбор конструирования плиты в зоне колонн:

- диаметр хомутов d_{sw}=8 мм;
- шаг хомутов вдоль контура s_{w1} = 10 см;
- перпендикулярно контуру s_{w2} = 5 см ;
- расстояние от колонны до ближайших хомутов s_{w0} = 6 см ;
- погонная площадь арматуры A_{sw/sw1} = 15.08 см²/м ;
- A_{sw} = 3 * 0.50 = 1.51 см²;
- число хомутов n_w = 160.

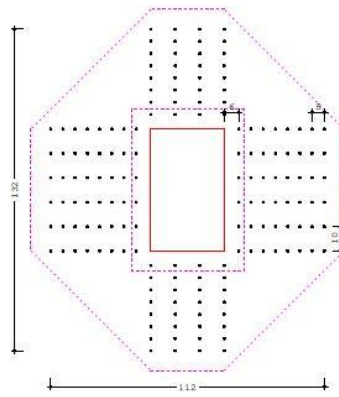


Рисунок 2.6 – Схема армирования плиты в зоне колонн

Проверка прочности плиты с учетом размещения арматуры

Характеристики участков с поперечной арматурой :

- $L_{swx} = 30$ см; $L_{swy} = 50$ см; $I_{swx} = 0.0864$ м³; $I_{swy} = 0.0576$ м³;
- $W_{swx} = 0.2613$ м²; $W_{swy} = 0.2500$ м².

Предельные усилия в бетоне:

- $F_{sw,ult}$, кН – 328,1;
- $M_{swx,ult}$, кНм – 53,6;
- $M_{swy,ult}$, кНм -51,3.

Условие прочности (2.1):

$$0.4732 + 0.4524 + 0.0208 = 0.946 \leq 1$$

Проверка прочности плиты за границей поперечной арматуры:

- расчетный периметр $u = 437.5$ см;
- моменты инерции расчетного контура $I_x = 1.0860$ м³;
- $I_y = 0.9038$ м³;
- моменты сопротивления расчетного контура;
- $W_x = 1.4666$ м²; $W_y = 1.4111$ м²;

Предельные усилия в бетоне:

- $F_{b,ult}$ кН - 665.6; $M_{bx,ult}$, кНм – 223.1;
- $M_{by,ult}$, кНм – 214.7.

Условие прочности (2.1): $0.476 + 0.4485 + 0.0190 = 0.943 \leq 1$.

3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

3.1 Область применения технологической карты

Данная технологическая карта выполнена на устройство наплавлиемых кровель по бетонному основанию.

Участок производства работ находится на отметке 43,820 м.

Технологическая карта на устройство рулонной кровли по железобетонным плитам при уклоне от 2,5 до 10 процентов и включает работы:

- устройству пароизоляционного слоя;
- устройству нижнего теплоизоляционного слоя;
- устройству верхнего теплоизоляционного слоя;
- устройству уклонообразующего слоя;
- устройству кровельного покрытия.

Помимо этого, в данной карте разрабатывается покрытие железобетонного купола гибкой черепицей типа SHINGLAS по самоклеющемуся подкладочный ковру Барьер ОС ГЧ. Включающее в себя следующий порядок работ:

- устройство выравнивающей штукатурки по бетонному основанию;
- устройство пароизоляционной мембраны;
- устройство подкладочного ковра;
- устройству кровельного покрытия.

3.2 Перечень работ, законченных к началу выполнения кровельных работ

Перед устройством кровли:

- заделать швы между сборными железобетонными плитами цементным раствором;
- смонтировать закладные детали, оштукатурить примыкающие вертикальные поверхности, выровнять бетонные поверхности на высоту примыкания кровельного ковра;
- устроить предусмотренные проектом стяжки;

- освободить основание от пыли и проверить влажность основания под рулонные и мастичные кровли;

- при применении рулонных материалов к вертикальным элементам здания переходные наклонные бортики под углом 45°;

- проверить качество теплоизоляции.

Работы выполняются в летний период.

3.3.1 Устройство основания под кровли

В данной работе рулонная кровля выполняется по основанию из железобетона толщиной 200 мм. Качество поверхности этого основания влияет на качество укладки последующих слоёв кровельного «пирога».

Прежде чем наклеить гидроизол, служащий пароизоляцией, основание необходимо привести в соответствие с требованиями, предъявляемыми к нему, а именно – просушить и обеспылить.

3.3.2 Устройство пароизоляции

Применение пароизоляции необходимо, она является барьером между теплоизоляционными слоями кровли и плитой покрытия и защищает утеплитель от насыщения водяными парами из помещения.

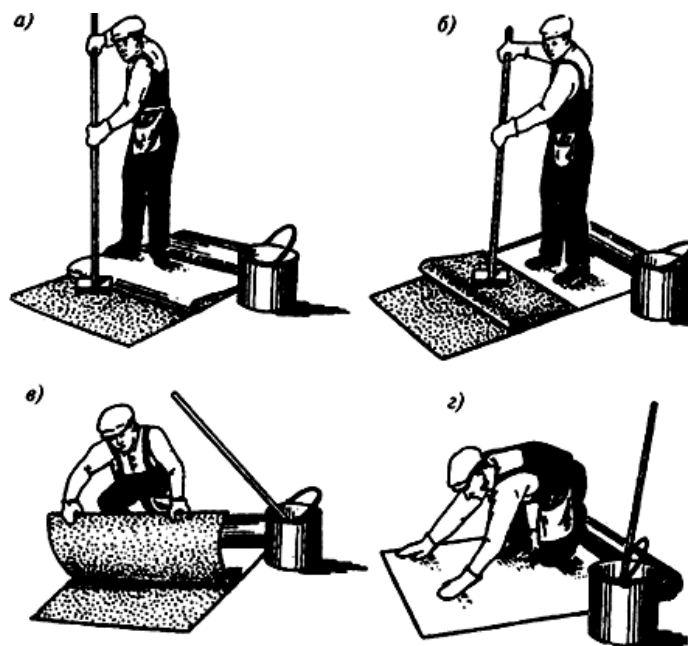


Рисунок 3.1 – Последовательность операций (а-г) по наплавлению конца рулонного материала

В данной работе применена пароизоляция из одного слоя гидроизола.

На сухую подготовленную поверхность основания наносят слой горячей битумной мастики и наплавливают в соответствии со схемой на рисунке 3.1. Неровности устраняются затиркой или устройством стяжки.

Раскатка и прикатка рулонных материалов осуществляются с помощью катков ИР-830, СО-108А.(рисунок 3.2).

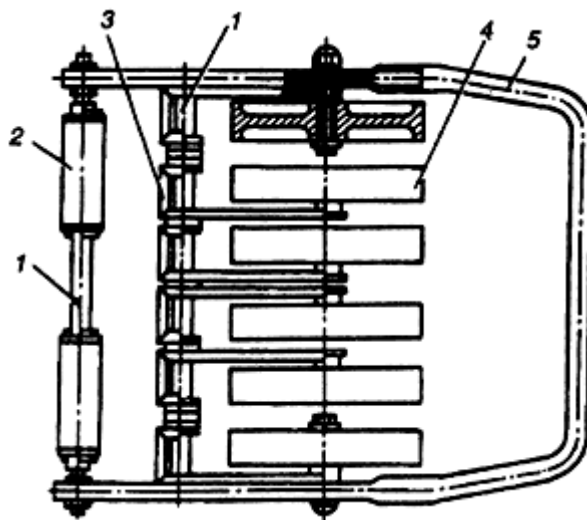


Рисунок 3.2 – Схема для раскатки и прикатки рулонных материалов

Устройство раскладки: ролик, закрепленный на оси, создает давление, необходимое для прикатки рулонного материала, и помогает устранять неровности поверхности.

3.3.3 Укладка утеплителей

Укладку теплоизоляционных плит следует проводить вплотную друг к другу в направлении «на себя» по поверхности заранее уложенного пароизоляционного слоя.

Не допускается использование плит разной толщины в теплоизоляционных слоях.

В процессе производства теплоизоляционных работ поверхность уложенных теплоизоляционных плит следует защищать от воздействия атмосферных осадков, укрывая брезентом или полиэтиленовой пленкой.

Теплоизоляционные минераловатные плиты укладывают двумя слоями 100 и 80 мм.

«При укладке теплоизоляционных плит в два слоя и более необходимо избегать передвижения по нижележащим слоям теплоизоляции, а при

необходимости передвижения необходимо устраивать ходовые мостики (кровельные трапы).

Теплоизоляционные плиты укладывают по толщине в два слоя и более, располагают с плотным прилеганием друг к другу.

При укладке плит следует соблюдать смещение соседних рядов на расстояние не менее 150 мм. При укладке теплоизоляционных плит в два слоя и более смещение стыков каждого последующего слоя относительно предыдущего должно составлять не менее 200 мм.

Для прохода инженерного оборудования через теплоизоляционный слой необходимо предусматривать специальные гильзы, высота которых над поверхностью кровли должна быть не менее 350 мм.

Приклеивку теплоизоляционных плит к основанию и между собой (при толщине в два слоя и более) следует осуществлять в соответствии с требованиями проектной и рабочей документации клеевыми составами, холодными и горячими битумными мастиками, точечно или полосами» [36].

Керамзитобетон для образования уклона укладывается послойно толщиной по 5 см полосой шириной до 6 м. Полосы разрезаются поперек через 6 м.

Устройство компенсационных швов: укладываются рейки шириной 20 миллиметров, которые служат для проверки высоты слоя.

После того, как керамзитобетон схватится компенсационные швы заполняются утеплителем.

Укладка монолитной теплоизоляции возможна лишь при положительной температуре наружного воздуха (выше 5°C).

Для предотвращения интенсивного испарения влаги в тёплое время года уложенный керамзитобетон укрывают плёнкой ПВХ и поливают водой один-два раза в день.

В данной работе применяются малые уклоны кровли, в связи с этим теплоизоляцию устраивают от верхних отметок сверху вниз, закрывают стяжкой и грунтуют.

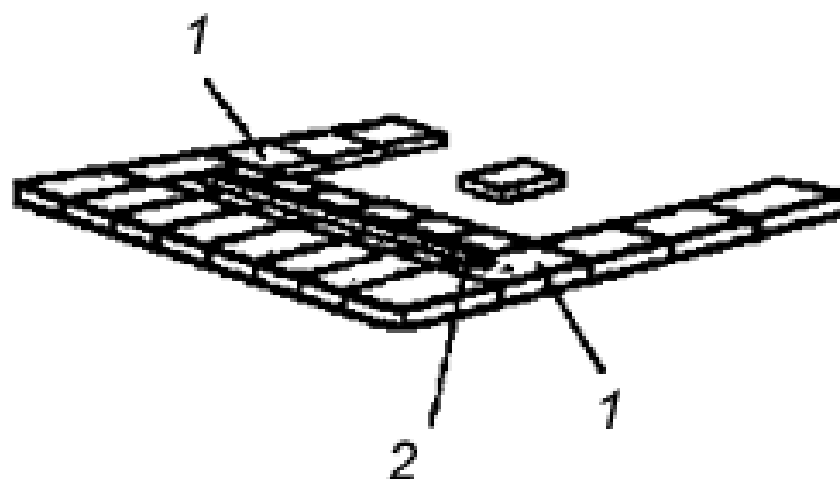


Рисунок 3.3-Раскладка утеплителя, где 1 и 2 разные слои теплоизоляции

3.3.4 Устройство стяжки

В данной работе стяжка из раствора марки 100 толщиной 25 миллиметров устраивается по тепловой изоляции из керамзитобетона.

В стяжке требуется предусмотреть температурно-усадочные швы шириной до 5 миллиметров, которые разделяют полученный слой на секции размером не более 6 на 6 метров. Температурно-усадочные швы в стяжках расположены над температурно-усадочными швами. Эти швы нужно заполнить мастикой, после того, как стяжка затвердеет.

Согласно СП [8], в случае использования плит высокой жесткости не допускается применять транспортные средства для перевозки материалов. Поэтому сложно механизировать процесс транспортирования кровельных материалов по рабочем участке. Очень важно укладывать теплоизоляционные плиты и нижний слой гидроизоляционного рулонного настила ту же смену. Утеплитель кладут максимально бережно по отношению к уже уложенному слою.

В данной технологической карте слой стяжки располагают, начиная с примыканий, а затем на плоскостях скатов.

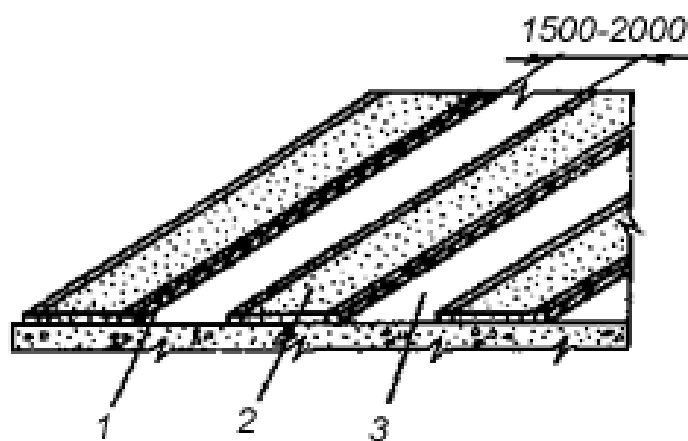


Рисунок 3.4. Устройство цементно-песчаной стяжки

Наплавлять рулонный ковер можно только через сутки после нанесения грунтовочных составов.

3.3.5 Устройство рулонной кровли

В проектируемом здании кровельный ковер выполняется из двух слоев изопласта, верхний слой изопласт К имеет посыпку из мелкозернистого гравия.

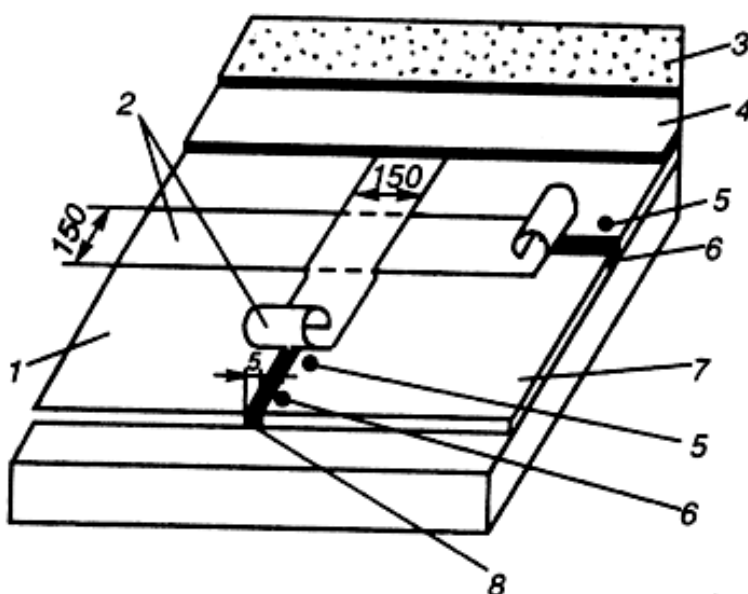


Рисунок 3.5– Температурно-усадочный шов в стяжке

1– стяжка; 2– полоса Изопласта П; 3 –Изопласт К; 4 – Изопласт П; 5 - точечная приклейка полосы (с одной стороны шва); 6 – герметик; 7– грунтовка по стяжке; 8– шов

Для доставки кровельных материалов с уровня земли на уровень покрытия используется башенный кран КБ-416-00.

Приклейка изопласта происходит с помощью разогрева наплавляемого слоя горелками.

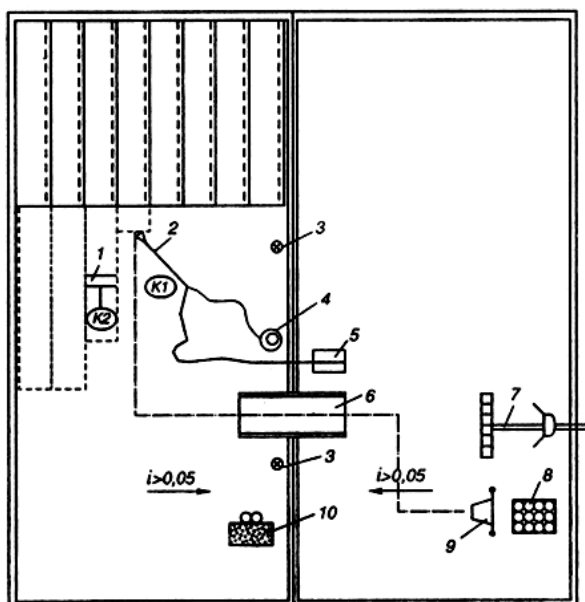


Рисунок 3.6– Схема организации рабочего места

1– каток; 2 – горелка (ручная); 3 –воронки(предназначены для стока воды); 4– бачок с топливом; 5 - компрессор; 6– трап; 7 – кран; 8– емкость; 9– тележка; 10– ящик с песком и средства пожарной безопасности

Устройство кровли в рабочих захватках начинают с пониженных участков: карнизных свесов, участков расположения воронок.

При склейке слоев предусматривается нахлест смежных полотнищ на 100-110 миллиметров.

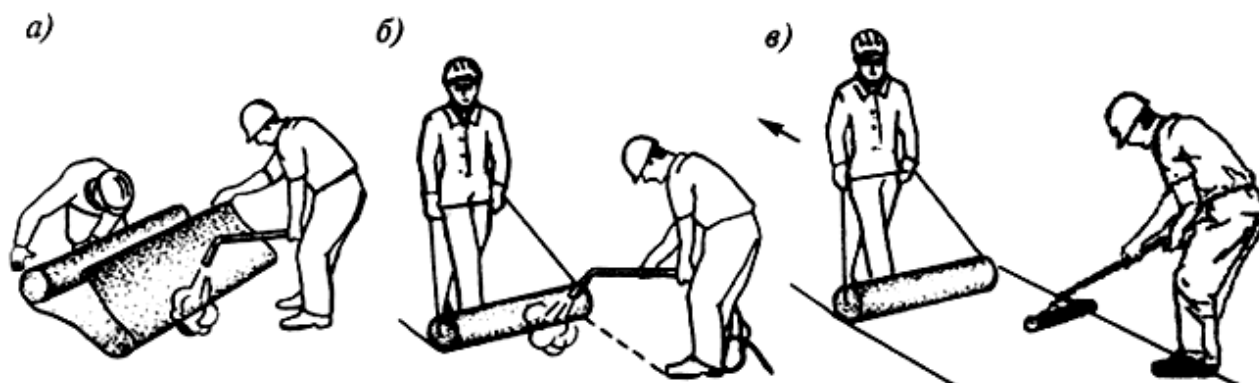


Рисунок 3.7– Наплавление рулона

- а – наплавление конца рулона с использованием катка ИР-830;
- б– наплавление конца рулона с использованием захвата-раскатчика;
- в – наплавление конца рулона с использованием ручного катка

Наплавление изопласта:

- на подготовленное основание раскатывают от 4 до 6 рулонов, определяют размеры рулонов по отношению друг другу и придают необходимую нахлестку;

- наплавливают концы всех рулонов с одной стороны рулонного материала;
- рулоны, раскатывая, наплавливают к основанию с помощью специального оборудования (рисунки 3,8 и 3,9).

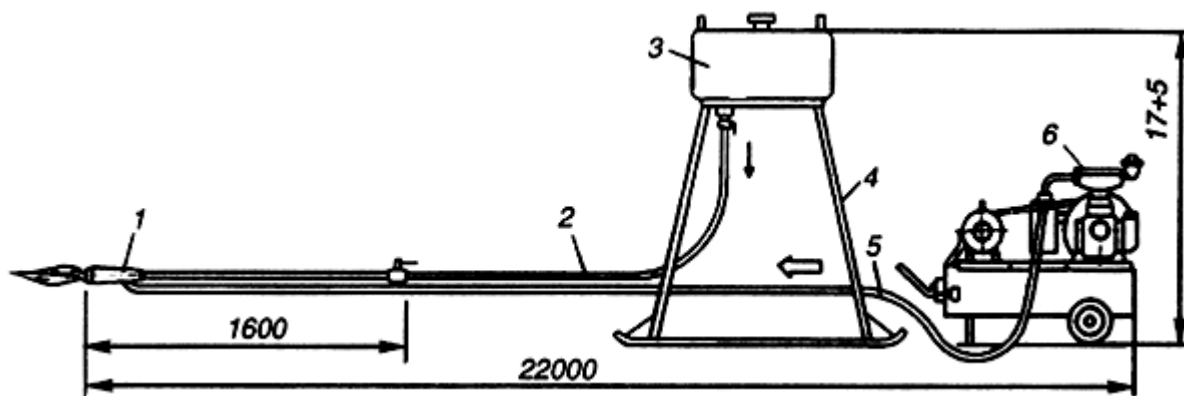


Рисунок 3.8– Установка для приклейки рулонных материалов

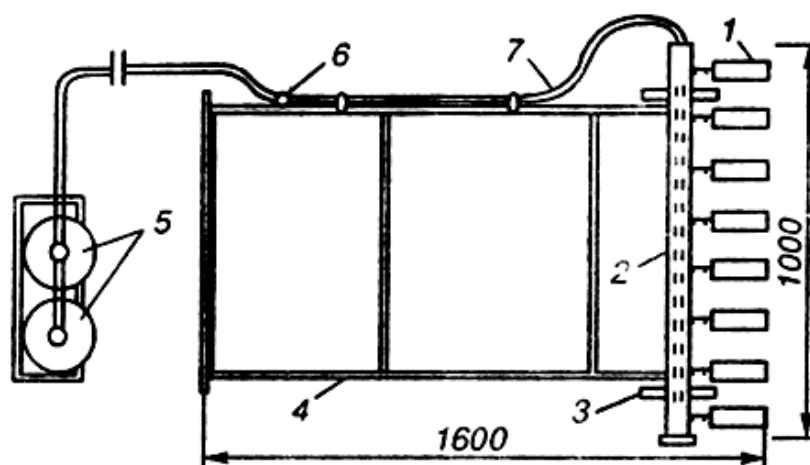


Рисунок 3.9– Машина для разогрева мастичного слоя

Задачу по устройству кровли выполняет бригада кровельщиков. Первый кровельщик работает с горелкой для расплавления наплавленного слоя, контролирует быстроту движения и качество сплавления. Второй кровельщик своевременно подносит к рабочей зоне необходимые материалы, раскатывает рулон на расстоянии двух метров от первого кровельщика с целью уточнения направления и необходимой нахлестки, позже снова скатывает полотно в рулон. Последний кровельщик раскатывает рулоны и уплотняет места нахлесток, например катком.

Вблизи примыкания к стенам – кровельные рулонные материалы наплавливают полотнищами длиной до двух метров. Наплавление рулонных материалов на вертикальные поверхности производят аккуратно начиная снизу

с помощью ручной горелки.

3.3.6 Устройство кровли купола

Кровля купола состоящая из гидроизоляционного слоя и битумных плиток типа шинглас выполняется по предварительно оштукатуренному бетонному основанию. Самоклеющийся подкладочный ковёр Барьер ОС ГЧ клеится к основанию холодным способом с помощью трёх рабочих. Двое рабочих-кровельщиков держат предварительно выкроенные полотнища по краям, третий рабочий медленно отодвигая защитную плёнку с самоклеющегося основания материала, приглаживает плёнку специальным резиновым шпателем. Детали подкладочного ковра следует наклеивать внахлёт, для лучшей гидроизоляции стыков.

Для укладки верхнего слоя кровли битумной из плиток Шинглас применяется бесшовный метод укладки, требующий специальной разметки купола. Согласно рекомендациям производителя: на основание крыши наносятся меловые насечки, расстояние между которыми равно половине лепестка гибкой черепицы. Меловые линии соединяются в вершине крыши. Затем необходимо раскроить рядовую черепицу на отдельные лепестки и смонтировать первый ряд. В такой последовательности монтаж ведется до вершины кровли. Вершина крыши оформляется с помощью металлического колпака.

3.4 Калькуляция трудозатрат на устройство кровли

Калькуляция (таблица В.1) выполнена из условия устройства неэксплуатируемой кровли на отметках плюс 40,500 м и 43,820 м и купола из полистиролбетона на этих же отметках. Общая площадь кровли – 621 м². Площадь покрытия купола – 80,5 м².

3.5 Требования к качеству и приемке работ

В соответствии с «Кровли. Технические требования, правила приемки, проектирование и строительство, методы испытаний»

При приемке кровли должен осуществляться поэтапный приемочный контроль качества устройства пароизоляции, теплоизоляции, основания,

водоизоляционного и защитного слоев с записью в журнал работ и составлением актов на скрытые работы.

На каждом этапе приемки исполнитель должен представить Заказчику паспорт завода изготовителя, сертификат. Исполнитель обязан провести испытания используемых материалов на соответствие их физико-технических показателей данным, представленным в выше указанных документах (входной контроль).

Результаты входного контроля используемых материалов должны быть зафиксированы в протоколах испытательных лабораторий, а данные приемочного контроля отдельных слоев многослойной конструкции покрытия в журналах организации, выполняющей кровли, а также в актах на скрытые работы.

При приемке слоя пароизоляции исполнитель должен представить заказчику акт на скрытые работы по результатам визуального контроля (с участием представителя заказчика) слоя пароизоляции (наличие трещин, вздутий, разрывов, пробоин, расслоений).

При приемке основания исполнитель должен представить заказчику акты на скрытые работы по результатам инструментального контроля ровности поверхности основания, его влажности, уклона и уровня понижения поверхности в местах расположения воронок внутреннего водостока.

При приемке водоизоляционного слоя исполнитель должен представлять заказчику акты на скрытые работы по результатам инструментального контроля (с участием представителя заказчика) уклона кровли, уровня, ширины нахлестки асбестоцементных волнистых листов.

При приемке защитного слоя исполнитель представляет заказчику акты по результатам инструментального контроля:

- толщины защитного слоя фракционного состава гравия;
- оценки визуального контроля.

Приемка готовой кровли должна оформляться актом с обязательной оценкой качества выполненных работ и выдачей Заказчику гарантийного

паспорта.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключающего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 метров в секунду и более.

3.6 Безопасность труда при производстве кровельных работ

«Элементы и детали кровель, в том числе компенсаторы в швах, защитные фартуки, звенья водосточных труб, сливы, свесы и т.п. следует подавать на рабочие места в заготовленном виде.

Заготовка указанных элементов и деталей непосредственно на крыше не допускается.

Выполнение кровельных работ по установке (подвеске) готовых водосточных желобов, воронок, труб, а также колпаков и зонтов для дымовых и вентиляционных труб и покрытию парапетов, сандриков, отделке свесов следует осуществлять с применением подмостей.

При выполнении кровельных работ газопламенным способом необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- баллоны должны быть установлены вертикально и закреплены в специальных стойках;
- тележки-стойки с газовыми баллонами разрешается устанавливать на поверхностях крыши, имеющих уклон до 25 процентов. При выполнении работ на крышах с большим уклоном для стоек с баллонами необходимо устраивать специальные площадки;
- во время работы расстояние от горелок (по горизонтали) до групп баллонов с газом должно быть не менее 10 м, до газопроводов и резиноканевых рукавов – 3 м, до отдельных баллонов – 5 м.

Запрещается держать в непосредственной близости от места производства легковоспламеняющиеся и огнеопасные материалы» [25].

4 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА

4.1 Общие сведения

Основываясь на общих положениях нормативного документа СП 48.13330.2011 «Организация строительства», организация строительства – система строительного производства.

Строительство зданий и сооружений выполняется при наличии разрешения на строительство, полученного в соответствии с законодательством о градостроительной деятельности.

Перечни зданий и сооружений, для строительства которых разрешение на строительство не требуется, устанавливаются законодательством о градостроительной деятельности.

Действия участников строительства, работы, выполняемые в процессе строительства, их результаты, в том числе завершённые строительством здания и сооружения, должны удовлетворять требованиям действующего законодательства, проектной и рабочей документации, градостроительных планов земельных участков.

Базовыми функциями застройщика являются:

- получение разрешения на строительство;
- получение права ограниченного пользования соседними земельными участками (сервитутов) на время строительства;
- организация наладки и опробования оборудования, пробного производства продукции и других мероприятий по подготовке объекта к эксплуатации;
- принятие решений о начале, приостановке, консервации, прекращении строительства, о вводе законченного строительством объекта недвижимости в эксплуатацию;
- предъявление законченного строительством объекта строительства органам государственного строительного надзора и экологического надзора (в случаях, предусмотренных законодательством о градостроительной деятельности);

- предъявление законченного строительством объекта строительства уполномоченному органу для ввода в эксплуатацию;
- комплектование, хранение и передача соответствующим организациям исполнительной и эксплуатационной документации.

4.2 Определение состава строительно-монтажных работ

Нулевой цикл:

- подготовительные работы;
- разработка котлована;
- устройство свай с уширением;
- устройство монолитной фундаментной плиты;
- монтаж башенного крана;
- устройство монолитных стен и колонн подвала;
- устройство гидроизоляции подземной части;
- устройство монолитного перекрытия;
- обратная засыпка.

Возведение надземной части здания:

- устройство монолитных стен лифтового узла и колонн поэтажно;
- устройство монолитных перекрытий поэтажно;
- монтаж сборных железобетонных конструкций лестницы;
- устройство наружных самонесущих стен поэтажно;
- устройство перегородок;
- заполнение оконных и дверных проемов;
- наружная отделка;
- устройство пароизоляции и утеплителя покрытия;
- устройство стяжки;
- устройство кровли;
- демонтаж башенного крана, монтаж подъемников.

Работы по монтажу оборудования:

- санитарно-технические работы (1 этап — 10 процентов);
- санитарно-технические работы (2 этап — 80 процентов);

- санитарно-технические работы (3 этап — 10 процентов);
- электромонтажные работы (1 этап — 15 процентов);
- электромонтажные работы (2 этап — 85 процентов);
- отделочные работы;
- внутренняя отделка;
- подготовка под полы;
- настилка плиточных полов;
- настилка линолеумных полов;
- демонтаж подъемников;
- работы по подготовке объекта к сдаче.

4.3 Выбор направлений строительных потоков

Потоки подразделяются на разные схемы, в зависимости от типа работ:

- монолитные работы – горизонтально-восходящий поток (рисунок 4.1 а).
 - прокладка инженерных сетей – вертикально-восходящий поток (рисунок 1– б);
 - отделочные работы – вертикально-нисходящий поток (рисунок 1– в).
- Кирпичная кладка – наклонная схема.

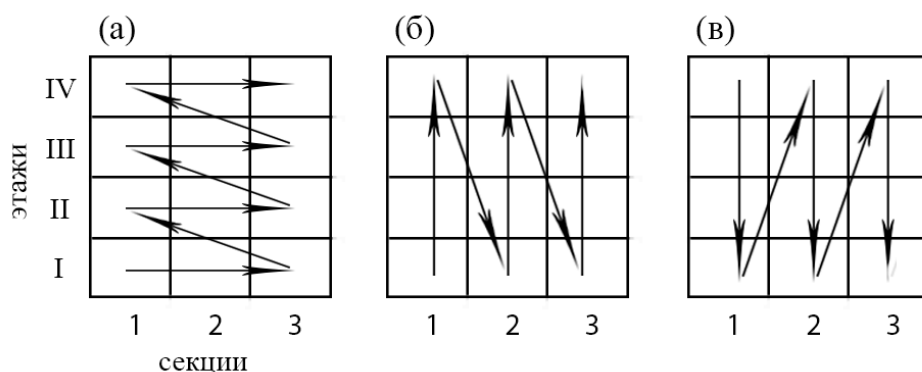


Рисунок 4.1 – Схемы развития потоков:

а–горизонтально восходящая; б–вертикально восходящая;
в – вертикально нисходящая

4.4 Подсчет объемов строительно-монтажных работ

Номенклатура СМР принимается в соответствии с конструктивным решением сооружения, включая инженерные системы, а также исходя из условий строительства.

Подсчёт объёмов выполнен в приложении Б.

4.5 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная продолжительность определяется из условия общей площади здания 9987,7 м², этажности – 13 этажей и конструктивного исполнения – монолитное.

По МДС 12-43.2008 таблица 1 подбираем ближайшие по параметрам и интерполяцией определяем необходимые данные по продолжительности строительства. Расчёт продолжительности строительства сведён в таблицу 4.1.

Таблица 4.1 – Подсчёт продолжительности строительства

Этажность здания	Общая площадь, м ²	Продолжительность по месяцам				
		Общая	В том числе			
			Подготовительный этап	Подземная часть	Наземная часть	Отделочные работы
12	8000	10	1	1	6,5	1,5
	12000	13	1	1	9	2
16	6000	12	1	2	6	3
	12000	14	1	3	7	3
13	9987,7	12,0	1	1,4	7,5	2,1

4.6 Определение трудозатрат по потокам и проектирование календарного плана производства работ

В соответствии с СП 48.13330.2011 Организация строительства:

Механизация работ:

- строительных;
- монтажных;
- специальных строительных работ при возведении здания.

Средства механизации, строительные машины, инструменты, необходимые для выполнения работ, должны быть скомплектованы в соответствии с технологией выполняемых работ.

Сроки выполнения работ, последовательность, а также интенсивность определяется календарным планом.

Основой для разработки линейного календарного плана является ведомость трудоемкости работ. Разрабатывая календарный план(график)были учтены следующие требования:

- максимально возможное совмещение разнотипных работ;
- общий срок строительства «Башни»;
- сменность одного звена на захватках не меняется;
- людских ресурсов распределяются равномерно на всём графике.

Благодаря смещению работ, совмещению ряда работ и, принимая в расчет неучтенные работы (20 процентов от трудоемкости основных работ), произведена оптимизация графика.

Продолжительность выполнения работы определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дни} \quad (4.1)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность [25].

Трудозатраты сведены в приложение Г в таблицу Г.1.

Если значение продолжительности работы получается не целым числом, то необходимо округлить его в большую сторону с точностью до дня.

Степень поточности по числу людских ресурсов определяется по формуле:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (4.2)$$

где R_{cp} – среднее количество рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное количество рабочих на объекте.

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot \kappa}, чел \quad (4.3)$$

где ΣT_p - вся трудоемкость работ, учитывая подготовительные и неучтенные работы, чел-дн;

$T_{общ}$ - всё время строительства по графику;

κ – преобладающая сменность.

Необходимо, чтобы $0,5 < \alpha < 1$.

$$R_{cp} = \frac{2645}{242 \cdot 1} = 11 чел; \quad \alpha = \frac{11}{22} = 0,5$$

4.7 Выбор ведущих механизмов

В данной работе объектом является 13-этажный жилой дом, в связи с этим принимается башенный кран для подачи бетонной смеси бадьями на монтажную высоту.

4.7.1 Земляные работы

Расчистку территории строительства выполнить бульдозером ДЗ-104 на базе Т4-АП1.

Разработку котлована производить после снятия насыпного грунта экскаватором модели ЭО 3322, вместимость ковша – 0,4 м³ и максимальной глубиной копания 4,0м. Разрабатываемый грунт – суглинок. Крутизна откосов котлована составит один к одному. Котлован разрабатывается на всю глубину за одну проходку. Грунты перемещать бульдозером ДЗ-104. Избыточный пригодный грунт складировается на площадке строительства для последующей рекультивации.

4.7.2 Возведение фундаментов

Фундаменты здания – монолитная железобетонная плита со сваями.

Возведение монолитных фундаментов следует вести в дерево-металлической инвентарной опалубке.

Устройство фундаментов выполняют в следующей последовательности:

- разработка котлована под фундаменты;
- зачистка дна котлована;
- уплотнение дна котлована;
- устройство свай;
- устройство бетонной подготовки под фундаменты (толщиной 100мм);
- устройство съемной дерево-металлической инвентарной опалубки;
- установка арматуры в опалубку;
- бетонирование опалубки;
- выдержка бетонной смеси;
- снятие опалубки;
- устройство гидроизоляции фундаментов.

Бетонную смесь транспортируют и подают к месту укладки с помощью автобетононасосов BPL 801 на базе грузового автомобиля MAN 26-240.

В зимнее время бетонную смесь перевозят в утепленных контейнерах, с подогревом бетонной смеси. В холодное время бетон выдерживают при помощи электропрогрева.

При выполнении арматурных и сварочных работ применяются передвижные электросварочные полуавтоматы постоянного тока AIKEN MWA240/4,5.

4.7.3 Возведение конструкций подвала и надземной части

Возведение конструкций подвала осуществляется после полного окончания работ по устройству фундаментов и сдачи их по акту. После возведения конструкций подвала выполняют засыпку и послойное уплотнение пазух котлована.

Стены подвала – из монолитного железобетона.

Наружные стены здания и перегородки - из керамического кирпича. Каркас здания (стены, колонны) монолитный.

Перекрытия здания – монолитные железобетонные, толщиной 200мм.

Возведение конструкций надземной части здания и подачу строительных материалов осуществлять с помощью башенного крана КБ-416. Максимальный рабочий вылет стрелы крана – 40 м.

4.7.4 Внутренние отделочные работы

Отделочные работы в помещениях следует проводить при температуре окружающей среды и отделываемых поверхностей от 5 до 30 градусов, относительной влажности воздуха не более 60 процентов, если иное не указано производителем материала. Данный температурно-влажностный режим в помещении необходимо поддерживать круглосуточно в течение всего периода производства отделочных работ и не менее чем за 2 суток до начала и 12 после окончания.

Температурно-влажностный режим следует поддерживать до полной сдачи объекта.

Фасадные отделочные работы с применением строительных растворов следует проводить при среднесуточной температуре окружающей среды и температуре основания от 5 до 30 градусов, если иное не предусмотрено проектом. Следует обеспечивать поддержание среднесуточной температуры окружающей среды в заданном диапазоне в течение 2 суток до начала отделочных работ и не менее 7 суток после их окончания.

Допускается проведение малярных работ с применением красок на органических растворителях при температуре не ниже минус 10 градусов.

До начала отделочных работ должны быть выполнены и приняты следующие работы:

- полностью завершены работы по монтажу строительных конструкций;
- смонтированы и отпрессованы санитарно-технические коммуникации;
- смонтированы и опробованы скрытые электротехнические сети;
- устроены гидроизоляционные, теплоизоляционные слои, а также выполнены выравнивающие стяжки перекрытий;
- проведена заделка швов между блоками и панелями;

- заделаны и изолированы места сопряжений оконных, дверных и балконных блоков;

- остеклены световые проемы;

- смонтированы закладные изделия.

До начала фасадных отделочных работ дополнительно должны быть выполнены и приняты следующие работы:

- устроена наружная гидроизоляция;

- выполнена кровля с деталями и примыканиями;

- устроены конструкции пола на балконах;

- установлены все крепежные элементы согласно проектной документации.

Таблица 4.2- Ведомость потребности ведущих механизмов.

Наименование машин	Потребность, шт
Бульдозер ДЗ-104 (Т4-АП1)	1
Экскаватор ЭО 3322	1
Бурильная машина БМ 3002	
Монтажный башенный кран КБ -416	1
Компрессор электрический передвижной Seccato CSM 4 B MINI	2
Вибратор глубинный электрический ИВ-47Б	2
Передвижной электросварочный полуавтомат постоянного тока AIKEN MWA240/4,5	2
Электроинструмент комплект ИН-8МА	2
Автобетононасос поршневой на базе MAN 26-240 BPL801 "SCHWING"	2
Автомобиль-самосвал и прочие КамАЗ-53212	4

4.8 Расчет технико-экономических показателей календарного плана

К основным технико-экономическим показателям календарного плана относятся:

- объем здания – 34219,1 м³;

- сметная стоимость строительства – 258,568 млн. руб (1,21 млн.руб. в ценах 84г.) (К=213,18 на 2018г.);

- сметная стоимость ед. объема работ – 6,6 тыс. руб/м³;

- общая трудоемкость работ – $T_p = 2645$ чел-дн;

- усредненная трудоемкость работ – 0,08 чел-дн/м³;

- общая трудоемкость работы машин – 121,61 маш-см.

Количество рабочих на объекте:

- максимальное $R_{\max} = 20$ чел;

- среднее $R_{\text{ср}} = 11$ чел;

- минимальное $R_{\min} = 1$ чел;

- коэффициент неравномерности потока – $\alpha = 1,83$;

- продолжительность строительства $T_{\text{общ}}$;

- нормативная $T = 294$ дн;

- фактическая $T = 242$ дн.

4.9 Проектирование средств вертикального транспорта

Для проведения СМР был выбран башенный кран КБ-416 с учетом доступности большой высотной отметки строящегося здания и легкой доступности к заказу.

Кран подобран с учётом подъёма конструкций здания в зависимости от самого тяжелого и удаленного элемента – поддон с керамзитобетонными блоками.

Высоту подъема крюка башенного крана определяют:

$$H_{\text{кр}} = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}}, \text{ м}; \quad (4.4)$$

где h_0 – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки башенного крана, м;

h_3 — запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (более 1 м), м;

$h_э$ — высота или толщина элемента, м;

$h_{\text{ст}}$ — высота строповки (от верха элемента до крюка крана), м.» [37]

$$H_{\text{кр}} = 43,6 + 1,5 + 1,95 + 1,6 = 48,65 \text{ м};$$

Требуемый вылет крюка стрелы башенного крана:

$$L_{\text{к.баш.}} = \frac{a}{2} + b + c; \quad (4.5)$$

где a – ширина подкранового пути, м;

b – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей, м;

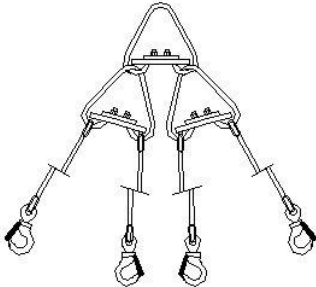
выступающей части здания с учетом балконов, эркеров и др. элементов, м;

c – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

$$L_{\text{к.баш.}} = \frac{7,5}{2} + 3 + 14,5 = 21,25;$$

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице 4.3.

Таблица 4.3– Ведомость грузозахватных приспособлений

Наимен. Монтир. элемент	Масса элемент а, т	Наимен. Грузозахв. устр-ва, марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, $h_{\text{ст}}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Поддон с керамзитобетонными блоками	2 т	Строп 4СК1-4,0		4 т	0,016 т	1,6-16 м

Грузоподъемность самого тяжелого и наиболее удаленного элемента

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}}, \quad (4.6)$$

где $Q_{\text{э}}$ – масса монтируемого элемента (тах), т;

$Q_{\text{пр}}$ – масса монтажных приспособлений, т;

$Q_{\text{гр}}$ – масса грузозахватывающего устройства (в тоннах).

$$Q_{\text{к}} = (2 + 0,016) * 1,2 = 2,4 \text{ т}$$

Необходимо выполнение условия:

$$\frac{a}{2} + b > R_n + 0,7; \quad (4.7)$$

R_n – радиус габарита поворотной части крана.

$$\frac{6}{2} + 3 > 3,8 + 0,7;$$

$$6 > 4,5;$$

Длина подкрановых путей:

$$L_{п.п.} = l_{кр} + B_{кр} + 2l_{тор} + 2l_{туп}; \quad (4.8)$$

$$L_{п.п.} = 38 + 6 + 2 \cdot 1,5 + 2 \cdot 0,5 = 48;$$

Длину подкрановых путей равна 8 звеньям т.е. 50 м.

Поперечная привязка подкрановых путей:

$$B = R_{пов} + l_{без}; \quad (4.9)$$

$$B = 3,8 + 0,75 = 6,25 \text{ м.}$$

Опасная зона крана:

$$R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{отл} + l_{maxгр} = 40 + 0,5 \cdot 1,2 + 7,5 + 1,2 = 49,3 \text{ м;}$$

где $R_{оп}$ – размер опасной зоны работы крана, м;

$l_{мст}$ – максимальный вылет стрелы крана, м;

$0,5l_{max}$ – половина максимального габарита груза, м;

$l_{отл}$ – максимальное расстояние возможного отлета груза, перемещаемого краном, при его падении, м;

$l_{maxгр}$ – максимальный габарит груза, м.

Таблица 4.4 – Паспортные характеристики башенного крана КБ-416-00

Марка	Грузоподъемность, т	Высота подъема	Вылет крюка	Длина стрелы
КБ-416-00	10 (3,2)	70,6(52)	40(5,6)	29

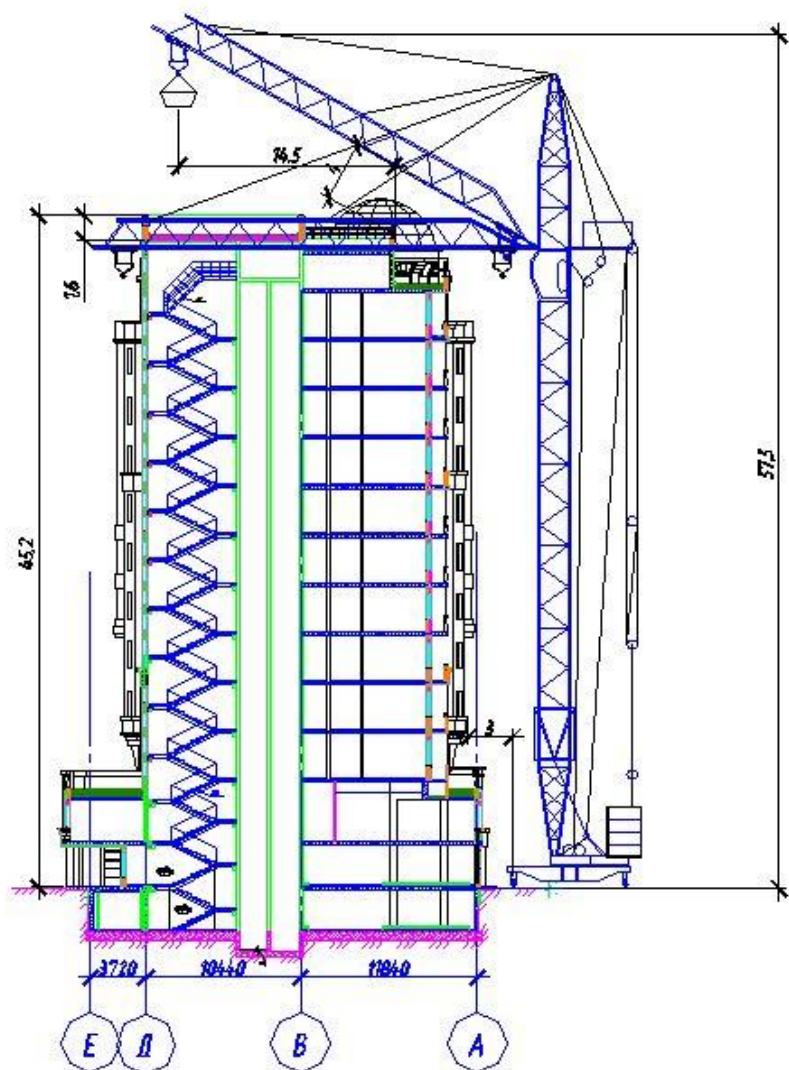


Рисунок 4.2- Схема монтажа краном КБ-416



Рисунок 4.3 – График грузо-технических характеристик крана КБ-416-00

4.10 Проектирование временных дорог

Временные дороги нужны для перемещения грузовых автомашин по строительной площадке. Принята кольцевая схема движения по строительной площадке. Автодороги предусмотрены однополосные шириной 3.5 м. Ширина пешеходных дорожек от 1,5 до 2м. Предусмотрены площадки для стоянок автотранспорта.

4.11 Проектирование складов

Складирование должно производиться согласно положениям нормативного документа – СП 48.13330.2011 Организация строительства. Складирование и хранение применяемых (покупных и изготавливаемых собственными силами) материалов, изделий и конструкций в соответствии с требованиями стандартов и технических условий на эти материалы, изделия и конструкции обеспечивает лицо, осуществляющее строительство.

Если выявлены нарушения установленных правил складирования и хранения, лицо, осуществляющее строительство, должно немедленно их устранить. Применение неправильно складированных и хранимых материалов и изделий лицом, осуществляющим строительство, должно быть приостановлено до решения вопроса о возможности их применения без ущерба качеству строительства застройщиком (заказчиком) с привлечением, при необходимости, представителей проектировщика и органа государственного строительного надзора. Это решение должно быть документировано.

Необходимая площадь открытых складов для хранения сборных железобетонных, стальных конструкций, труб и прочих крупногабаритных ресурсов для строительства устанавливается, учитывая их фактические размеры и условия, которые необходимо соблюсти при их хранении.

Запас материала на складе определяется по формуле:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 \quad (4.10)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида необходимого для строительства;

T – продолжительность работ с использованием этих материальных ресурсов, дни;

n – норма запаса материала данного вида в днях на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода, $k_2=1,3$.

Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q} \quad (4.11)$$

где q – норма складирования.

Общая площадь склада определяется по формуле:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}} \quad (4.12)$$

где, $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды).

Расчет необходимых для осуществления строительства складов представлен в приложении Г.

4.12 Проектирование временных зданий

Согласно СП 48.13330.2011 Организация строительства: Временные здания и сооружения для нужд строительства возводятся (устанавливаются) на строительной площадке или в полосе отвода линейных объектов лицом, осуществляющим строительство, специально для обеспечения строительства и после его окончания подлежат ликвидации. Временные здания и сооружения в основном должны быть инвентарными.

Используемые для нужд строительства здания, сооружения или помещения, входящие в состав объекта строительства, к временным не относятся.

Временные здания и сооружения, а также отдельные помещения в существующих зданиях и сооружениях, приспособленные к использованию для

нужд строительства, должны соответствовать требованиям технических регламентов и действующих строительных, пожарных, санитарно-эпидемиологических норм и правил, предъявляемым к бытовым, производственным, административным и жилым зданиям, сооружениям и помещениям.

Временные здания и сооружения, расположенные на стройплощадке или на территории, используемой застройщиком по соглашению с ее владельцем, вводятся в эксплуатацию решением лица, осуществляющего строительство. Ввод в эксплуатацию оформляется актом или записью в журнале работ.

Ответственность за сохранность временных зданий и сооружений, а также отдельных помещений в существующих зданиях и сооружениях, приспособленных к использованию для нужд строительства, за их техническую эксплуатацию несет лицо, осуществляющее строительство.

При размещении на строительной площадке временных зданий и сооружения необходимо соблюсти следующие условия, предусмотренные нормативным документом – СП 48.13330.2011 Организация строительства:

Также согласно положению СП 48.13330.2011 Организация строительства: Временные здания и сооружения для нужд строительства возводятся (устанавливаются) на строительной площадке или в полосе отвода линейных объектов лицом, осуществляющим строительство, специально для обеспечения строительства и после его окончания подлежат ликвидации. Временные здания и сооружения в основном должны быть мобильными (инвентарными).

Учитывая санитарные нормы, нормы охраны труда и технику безопасности, для организации работ по постройке надземной части торгового гипермаркета, для инженерно-технических работников и рабочих был выбран комплекс бытовых помещений, ориентируясь на максимальное число занятых рабочих для производства работ.

Категории работающих определяются в процентах от общего количества: численность всех рабочих, участвующих на строительном-монтажных работах

принимается равной $R_{\max}$ численность инженерно-технических рабочих составляет – 12 процентов; служащих 3,3 процента; младшего обслуживающего персонала – 1,3 процента.

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}; \quad (4.13)$$

$$N_{\text{общ}} = 21 + 1 + 1 + 1 = 25 \text{ чел};$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}; \quad (4.14)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 25 = 26 \text{ чел};$$

Ведомость временных зданий представлена таблицей Д.2 в приложении.

4.12.1 Временное водоснабжение

На основе календарного плана производства работ устанавливаются сроки строительства. В случае, если строительные процессы требуют большего водопотребления - рассчитывают максимальный расход воды на производственные нужды рабочих:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.15)$$

где $K_{\text{ну}}$ – неучтенный расход воды, $K_{\text{ну}} = 1.2 - 1.3$;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ, л;

$n_{\text{н}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему большое водопотребление;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}} = 8$ – число часов в смену.

Поливка бетона – 200 л/м^3 ;

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,1 \cdot 200 \cdot 134 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 1,5 \text{ л/сек}$$

Определение расхода воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d} \quad (4.16)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, принимается 15 л на 1 работающего на площадках без канализации;

q_d = 30 – 50 л - удельный расход воды в душе на 1 работающего;

n_p – максимальное число работающих в сутки;

K_q от 1,5 до 3 – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем, принимаем 45 минут;

n_d – число людей пользующихся душем в наиболее загруженную смену, принимаем 50 человек.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 21 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{40 \cdot 21}{60 \cdot 45} = 0,33 \text{ л/сек};$$

Расход воды на пожаротушение:

$Q_{\text{пожара}}$ можно определить в зависимости от общей площади строительной площадки:

$$Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/сек}$$

Определение требуемого максимального водопотребления на строительной площадке в сутки

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (4.17)$$

$$Q_{\text{общ}} = 1,5 + 0,33 + 10 = 11,83 \text{ л/сек}$$

Определение диаметра трубы для обеспечения временной водопроводной сети по расходу воды

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v} \quad (4.18)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам.

$$D = \frac{4 \cdot 1000 \cdot 11,83}{3,14 \cdot 1,55} = 98 \text{ мм};$$

Принимается трубопровод диаметром 100 мм.

4.12.2 Сети электроснабжения

Для подбора трансформаторной подстанции необходим расчёт по установленной мощности электроприёмников с учетом коэффициента спроса:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum k_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт}; \quad (4.19)$$

где, $\alpha = 1,05 - 1,1$ – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполное электропотребление;

$P_c, P_m, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность силовых приемников тока технологических потребителей, приборов внутреннего и наружного освещения, киловатт; $\cos \varphi$ – коэффициент мощности.

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} + \frac{k_6 \cdot P_{c6}}{\cos \varphi_6} \quad (4.20)$$

Ведомость установленных мощностей силовых потребителей представлена таблицей Д.3 в приложении Д.

Потребная мощность наружного освещения представлена таблицей Д.4 в приложении Д.

Потребная мощность внутреннего освещения представлена таблицей Д.5 в приложении Д.

Бетонирование происходит в летний период и электроэнергия на прогрев бетона не требуется.

Рассчитываем потребляемую мощность:

$$P_p = 1,05(140,425 + 0,8 \cdot 1,37 + 1,0 \cdot 3,23) = 152,1 \text{ кВт}$$

Получив потребляемую мощность (общую) $P_p = 152,1$ кВт производим перерасчет мощности из кВт в кВ·А:

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi, \text{ кВт} \quad (4.21)$$

где $\cos\varphi = 0,8$ (для строительства).

$$P_y = 152,1 \cdot 0,8 = 121,7 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Исходя из того, что общая потребная мощность более 20 кВт, необходим временный трансформатор.

Трансформатор СКТП-180/10/6/0,4/0,23 удовлетворяет необходимым условиям:

- мощность 180 кВ·А;
- габариты 2,7×2,0 м.

Расчет количества прожекторов:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}}; \quad (4.22)$$

где $P_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

E – освещенность для стройплощадки, лк;

$P_{л}$ – мощность лампы прожектора, Вт.

Марка прожектора ПЗС – 25

Количество прожекторов необходимых для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 2755}{500} = 2,755 \text{ шт};$$

Принимаем 3 прожектора.

4.13 Проектирование временного ограждения

Подрядчик, осуществляющий строительство, до начала любых работ должен спроектировать и построить ограждение, выделить территории для работников, обозначить участки рабочей зоны крана.

При въезде на площадку следует установить информационные щиты с указанием наименования объекта, названия застройщика (технического заказчика), исполнителя работ (подрядчика, генподрядчика), фамилий, должностей и номеров телефонов ответственного производителя работ по объекту и представителя органа госстройнадзора (в случаях, когда надзор осуществляется) или местного самоуправления, курирующего строительство, сроков начала и окончания работ, схемы объекта.

Наименование и номер телефона исполнителя работ наносят также на щитах ограждений мест работ за стройплощадкой, мобильных зданиях и сооружениях, крупногабаритных и т.п.

При въезде на строительную площадку устанавливается стенд пожарной защиты.

Площадка до начала производства строительных работ должна быть огорожена защитно-охранным ограждением. Ограждение выполнить из акустических многослойных звукопоглощающих мобильных панелей (экранов), с козырьком, высотой до 7м, Transpanel.

4.14 Мероприятия по охране труда.

Общие требования:

- производство работ следует осуществлять в соответствии с проектом, требованиями соответствующих глав СНиП и других нормативных документов по строительству.

- производственные территории (площадки строительных и промышленных предприятий с находящимися на них объектами строительства, производственными и санитарно-бытовыми зданиями и сооружениями), участки работ и рабочие места должны быть подготовлены для обеспечения безопасного производства работ.

- производство строительно-монтажных работ на территории строящегося объекта необходимо осуществлять при выполнении следующих мероприятий:

- установление границы территории, выделяемой подрядчику для производства работ;

- определение порядка допуска работников подрядной организации на территории;

- проведение необходимых подготовительных работ на выделенной территории;

- определение зоны совмещенных работ и порядка выполнения там работ.

4.15 Мероприятия по пожарной безопасности.

В процессе строительства необходимо обеспечить:

- приоритетное выполнение противопожарных мероприятий, предусмотренных проектом, разработанным в соответствии с действующими нормами и утвержденным в установленном порядке.

- соблюдение противопожарных правил, предусмотренных ППК 01, и охрану от пожара, строящегося и вспомогательных объектов, пожаробезопасное проведение строительных и монтажных работ;

- наличие и исправное содержание средств борьбы с пожаром;

- возможность безопасной эвакуации и спасения людей, а также защиты материальных ценностей при пожаре в строящемся объекте и на строительной площадке.

Внутренний противопожарный водопровод и автоматические системы пожаротушения, предусмотренные проектом, необходимо монтировать одновременно с возведением объекта. Автоматические системы

пожаротушения и сигнализации должны быть смонтированы к моменту пуска наладочных работ (в кабельных сооружениях-до укладки кабелей).

Все работы, связанные с применением открытого огня, должны проводиться до начала использования горючих и трудногорючих материалов.

Воздухонагревательные установки должны размещаться на расстоянии не менее 5м от строящегося здания.

Топливо к воздухонагревателю следует подавать по металлическому трубопроводу.

Соединения и арматура на топливопроводах должны быть заводского изготовления, смонтированы так, чтобы исключалось подтекание топлива. На топливопроводе у расходного бака следует устанавливать запорный клапан для прекращения подачи топлива к установке в случае пожара или аварии.

Места проведения огневых работ следует обеспечивать первичными средствами пожаротушения (огнетушитель, ящик с песком и лопатой, ведром с водой).

4.16 Техничко-экономические показатели строительного генерального плана

Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 5420 \text{ м}^2$.

Общая площадь застройки: $S_{\text{застр}} = 1008,8 \text{ м}^2$.

Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 153 \text{ м}^2$.

Площадь складов:

- открытых: $S_{\text{откр}} = 495 \text{ м}^2$;

- навеса: $S_{\text{навес}} = 227,7 \text{ м}^2$;

- закрытых: $S_{\text{закр}} = 128,4 \text{ м}^2$.

Протяженность:

- водопровода: $L_{\text{водопр}} = 210 \text{ м}$;

- временных дорог: $L_{\text{врем. дор}} = 142 \text{ м}$;

- пешеходных дорожек: $L_{\text{п. дор}} = 164 \text{ м}$;

- низковольтной сети: $L_{\text{н.сети}} = 302 \text{ м}$;

- канализации: $L_{\text{канал}} = 110 \text{ м}$.

5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА

5.1 Определение сметной стоимости объекта строительства

Объект: 13-этажный жилой дом.

Расчет составлен в соответствии с Методикой [38].

При данных экономических расчётах применялась следующая нормативная база:

- УПСС-2018.2-3 и УПСС-2018.3.1-101 [36];
- Справочник базовых цен для строительства.

Уровень цен: в текущем уровне цен по состоянию на 01.03.2018 г.

Начисления на сметную стоимость:

- резерв средств принят в соответствии с Методикой;
- цена разработки проектно-сметной документации принята по [37];
- НДС принят в соответствии налогового кодекса [38].

Сводный сметный расчет ССР– 1 представлен в таблице Ж.1 приложения Ж, объектные сметы ОС–02–01, ОС–02–02 и ОС– 07– 01 в таблицах Ж.2, Ж.3

Сметная стоимость строительства составляет 434526,848 тыс. руб., в т ч. НДС – 66283,756 тыс. руб. Стоимость 1 м² – 43,506 тыс. руб.

5.2 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах.

Общая площадь жилого дома – 9987,7 м².

Стоимость строительства 341517,94тыс. руб.

Категория сложности проектируемого объекта – 3.

Норматив (а) стоимости основных проектных работ в процентах к расчетной стоимости строительства (реконструкции) по категориям сложности объекта. – 3,14 процента.

Стоимость проектных работ

$C_{пр} = 341517,94 \times 3,14 / 100 = 10723,663$ тыс. руб.

6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ПРОЕКТА

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

В данном разделе составляется технологическая характеристика объекта для возведения сборного железобетонного фундамента двухэтажного торгового гипермаркета, которая представлена в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Технологическая характеристика объекта

Процесс производства	Вид выполняемых работ	Должности работника, производящего процесс	Инструмент, приспособление, инвентарь и оснастка	Материалы, конструкции
Бетонирование монолитных конструкций каркаса	Укладка бетонной смеси с помощью лопаты	Бетонщик	Растворная лопата	Опалубка, бетонная смесь
Укладка арматуры в опалубку, сварка каркасов	Раскладка и сварка арматуры	Арматурщик	Строп, сварочный аппарат	Арматура

Технологическая характеристика объекта была разработана на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация персональных рисков

Идентификация опасностей проводится с целью выявления опасных и вредных факторов на каждом производственном участке на основании ГОСТ 12.0.003-2015, результаты вносятся в таблицу 6.2.

Процедура идентификации потенциально опасных производственных факторов устанавливается Методикой проведения специальной оценки условий труда. И Методика, и Классификатор утверждены приказом Минтруда РФ от 24.01.2014 г. № 33н.

Таблица 6.2 – Идентификация персональных рисков

Производственные работы	Опасный производственный фактор	Источник опасного производственного фактора
Бетонирование монолитных конструкций каркаса	Движение машин и механизмов.	Кран, строп

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Необходимо подобрать методы и средства защиты, способы снижения опасных и вредных производственных факторов при устройстве сборного железобетонного фундамента. Методы и средства защиты представлены в таблице И.1 приложения И.

Средства защиты в зависимости от количества работников, для которых они предназначены, подразделяются на средства индивидуальной защиты и средства коллективной защиты. Такая классификация средств защиты работающих предусмотрена ГОСТ 12.4.011 «ССБТ. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация».

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Устанавливаются класс пожара и опасные факторы пожара, Класс пожара и опасные факторы пожара представлены в таблице И.2 приложения И.

Идентификация объектов защиты производится по признакам, установленным Федеральным законом "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" от 22.07.2008 N 123-ФЗ.

6.4.2 Разработка технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Одним из важнейших средств пожаротушения является огнетушитель, поэтому рассмотрим на его примере определенные условия подбора данного средства пожаротушения согласно нормативному документу, указанному выше:

«Количество, тип и ранг огнетушителей, необходимых для защиты конкретного объекта, устанавливают исходя из категории защищаемого помещения, величины пожарной нагрузки, физико-химических и

пожароопасных свойств обращающихся горючих материалов, характера возможного их взаимодействия с ОТВ, размеров защищаемого объекта и т.д.

В зависимости от заряда порошковые огнетушители применяют для тушения пожаров классов ABCE, BCE или класса D.

Порошковыми огнетушителями запрещается (без проведения предварительных испытаний по ГОСТ Р 51057 или ГОСТ Р 51017) тушить электрооборудование, находящееся под напряжением выше 1000 В.

При тушении пожара порошковыми огнетушителями необходимо применять дополнительные меры по охлаждению нагретых элементов оборудования или строительных конструкций.

Не следует использовать порошковые огнетушители для защиты оборудования, которое может выйти из строя при попадании порошка (некоторые виды электронного оборудования, электрические машины коллекторного типа и т.д.).

Порошковые огнетушители из-за высокой запыленности во время их работы и, как следствие, резко ухудшающейся видимости очага пожара и путей эвакуации, а также раздражающего действия порошка на органы дыхания не рекомендуется применять в помещениях малого объема (менее 40 м).

Необходимо строго соблюдать рекомендованный режим хранения и периодически проверять эксплуатационные параметры порошкового заряда (влажность, текучесть, дисперсность).

Допускается помещения, оборудованные автоматическими установками пожаротушения, обеспечивать огнетушителями на 50% исходя из их расчетного количества.

Если на объекте возможны комбинированные очаги пожара, то предпочтение при выборе огнетушителя должно отдаваться более универсальному по области применения огнетушителю (из рекомендованных для защиты данного объекта) и имеющему более высокий ранг.

Общественные и промышленные здания и сооружения должны иметь на каждом этаже не менее двух переносных огнетушителей.

Два или более огнетушителей, имеющих более низкий ранг, не могут заменять огнетушитель с более высоким рангом, а лишь дополняют его (исключение может быть сделано только для воздушно-пенных и воздушно-эмульсионных огнетушителей).

При выборе огнетушителей следует учитывать соответствие их температурного диапазона применения и климатического исполнения условиям эксплуатации на защищаемом объекте.

Огнетушители должны вводиться в эксплуатацию в полностью заряженном и работоспособном состоянии, с опечатанным узлом управления пускового (для огнетушителей с источником вытесняющего газа) или запорно-пускового (для заказных огнетушителей) устройства. Они должны находиться на отведенных им местах в течение всего времени эксплуатации.

Расчет необходимого количества огнетушителей следует вести по каждому помещению и объекту отдельно.

При наличии рядом нескольких небольших помещений одной категории пожарной опасности количество необходимых огнетушителей определяют с учетом суммарной площади этих помещений.

Комплектование технологического оборудования огнетушителями осуществляют согласно требованиям технической документации на это оборудование или соответствующих правил пожарной безопасности.

Комплектование импортного оборудования огнетушителями производят согласно условиям договора на его поставку, которые не должны противоречить требованиям Российских НД» [40].

Подбор средств обеспечения пожарной безопасности производится по СП [40] и представлен в таблице И.3.

Процесс строительных и монтажных работ обязательно должен происходить в соответствии с правилами, которые описывают меры обеспечения пожарной безопасности при:

- хранении либо эксплуатации клеев, мастик, битумов, полимерных веществ и горючих материалов;

- сварочных и огневых работах;
- монтаже и эксплуатации оборудования, работающего от электросети;
- работах с установками отопления помещений.

6.4.3 Организационные мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия, направленные на возникновения опасных факторов пожара и предотвращение пожара представлены в таблице И.4.

Правила противопожарного режима содержат требования пожарной безопасности на основании Постановления Правительства РФ от 25.04.2012 N 390 (ред. от 17.02.2014) "О противопожарном режиме".

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.3 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование объекта	Выполняемые работы при осуществлении технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу
Многоэтажный жилой дом «Башня»	Монтажные работы, бетонные работы, работа автотранспорта	Выбросы в атмосферу выхлопных газов	Мойка колес	Срезка растительного слоя почвы

6.5.1 Анализ негативных экологических факторов

Идентификация экологических факторов представлена в таблице И.5.

Идентификация экологических аспектов деятельности строительной площадки включает не только определение степени воздействия на окружающую среду тех или иных видов деятельности, но и оценку значимости для площадки строительства выделенных экологических аспектов. Идентификация потенциально вредных и (или) опасных производственных факторов на рабочих местах осуществляется экспертом организации, на основании Федерального закон "Об охране атмосферного воздуха" от 04.05.1999 N 96-ФЗ.

6.5.2 Разработка мероприятий по снижению антропогенного воздействия на окружающую среду

Разрабатываемые мероприятия, целью которых является уменьшение воздействия на окружающую среду данного технического объекта, не предусмотрены ввиду малого воздействия на окружающую среду.

6.6 Заключение раздела «Безопасность и экологичность объекта»

В данном разделе был разобран на безопасность и экологичность технологический процесс, так же представлены должности работников, приспособления, механизмы и материалы, технологические операции, требуемые при монтаже сборного железобетонного фундамента.

Были разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта.

Произведена идентификация негативно влияющих факторов на экологию и разработаны меры по обеспечению безопасности технологического объекта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Концепция здания, предполагающая оригинальность фасадных и планировочных решений полностью реализована в данной работе. Оригинальные художественные приёмы, которые использовались при разработке планов здания и его внешнего вида повышают спрос и конкурентоспособность на квадратные метры этого жилья.

Стоимость 1м² здания составляет 43,506 тыс.руб.

Согласно произведенному в работе теплотехническому расчету толщина утепления наружной стены общественного этажа принята 100 мм, толщина утепления наружной стены жилых этажей принята 150 мм толщина утеплителя покрытия на плоской рулонной кровле 180 мм, что удовлетворяет требованиям климатической зоны.

Конструктивный расчет выполнен на фундамент плиту перекрытия с максимально экономичным сечением и армированием.

Разработана технологическая карта на кровельные работы по устройству наплавляемой кровли с подбором подходящего по экономическим и техническим параметрам оборудования.

На строительном генеральном плане подобраны механизмы. Временные здания, склады и навесы, электрооборудование, знаки безопасности, подробно рассчитаны потребности во временных инженерных сетях.

Выполнены экономические расчеты.

В разделе безопасность и экологичность проекта приведено описание опасных и вредных факторов и мероприятия по их ликвидации.

Все чертежи выполнены в программе AutoCAD.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда.
2. ГОСТ 2.105 – 95 Единая система конструкторской документации [Текст.] Введ. 1996-06-30- М. : Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; Москва: Изд-во стандартов, 1996. – 9 с.;
3. ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
4. ГОСТ 6617-76. Битумы нефтяные строительные [Текст]. – Введ. 1977-07-01. – Технические условия. – М. : ИПК Издательство Стандартов, 76. – 8 с.
5. ГОСТ 12.1.012-2004. ССТБ. Вибрационная безопасность. Общие требования [Текст]. – Введ. 2008-07-01. М.: Стандартиформ, 2010.
6. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. СБОРНИК N 9. Строительные металлические конструкции. ГЭСН-2001-09" — Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/Data1/7/7149>.
7. ГСН 81 – 05 – 01 – 2001 Сборник сметных норм затрат на строительство временных зданий и сооружений. – М.: Госстрой России. 2001.
8. «ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ гибкой черепицы ТЕХНОНИКОЛЬ SHINGLAS» Электрон.текстовые данные. — Режим доступа:http://shinglas.ru/upload/ads/Montazh_shinglas_nov_2016.pdf
9. МЕТОДИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ КРОВЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ МДС 12-33.2007 – М.:ЦНИИОМТП, 2007, 2-е. изд. : граф УМО. – Санкт-Петербург : Питер, 2007. –45с.;
10. МДС 81-35.2017. Методика определения стоимости строительной продукции на территории Российской Федерации. – Введ. 2004-09-03. – М.: Госстрой России, 2017. – 67 с
11. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. – Введ. 2011-08-28-М.: Минрегион России, 2017. – 177с.
12. СП 17.13330.2017. Кровли. – Введ. 2017 - 20 - 05. – М.: Минрегион России, 2017. – 54 с.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. [Текст]. – Введ. 2017-06-04. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минстрой РФ, 2016. – 86 с.

14. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*. [Текст]. – Введ. 2016-05-04. – ТК465 «Строительство». – М. ; Минстрой РФ, 2016. – 74 с.

15. СП 28.13330.2017. Защита строительных конструкций от коррозии. Актуализированная редакция СНиП 2.03.11-85. [Текст]. – Введ. 2017-02-03. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минстрой РФ, 2016. – 28 с.

16. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87. [Текст]. – Введ. 2017-05-12. – Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М. ; Минстрой РФ, 2016. – 36 с.

17. СП 48.13330.2011 Организация строительства [Текст.] – Введ. 2011–05–20. – М.: Минрегион России, 2010. (Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004). – 25 с.

18. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий [Текст.] – Введ. 2013–07–01. – М.: Минрегион России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). – 95 с.

19. СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. – Введ. 2012-03-24-М.: Минрегион России, 2017. – 67с.

20. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции [Текст.] – Введ. 2013–07–01. – М.: Госстрой России, 2012. (Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87). – 170 с.

21. СП 82.13330.2016 Благоустройство территорий. [Текст.] – Введ. 2016–07–01. – М.: Госстрой России, 2016. (Актуализированная редакция СНиП 3.10. - 75). – 57 с .

22. СП 118.13330.2012 Общественные здания и сооружения [Текст] – Введ. 2013–01–01, – М.: Госстрой России, 2011. (Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009) – 96 с.

23. СП 131.13330.2012 Строительная климатология [Текст.] – Введ. 2013–01–01, – М.: Госстрой России, 2017. (Актуализированная редакция СНиП 2.23-01-99) –91 с.

24. СП 82.13330.2003 Инструкция о порядке разработки, согласования, утверждения и составе проектной документации на строительство предприятий, зданий и сооружений. . [Текст.] – Введ. 2003–08–05. – М.: Госстрой России, 2016. (Актуализированная редакция СНиП 3.10. -75). – 27 с .

25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. – Введ. 2013-07-01-М.: Минрегион России, 2013. – 139 с.

26. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. [Текст]. – Введ. 2009-05-01. – Федеральное агентство по техническому регулированию. – М.: МЧС России, 2009. – 21 с

27. СП 71.13330.2017 Изоляционные и отделочные покрытия [Текст] – Введ. 2017–08–28, – М.: Госстрой России, 2017. (Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87) – 85 с.

28. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1.

29. СНиП 21-01-97*. Пожарная безопасность зданий и сооружений.

30. СНиП 12-04-2002.Безопасность труда в строительстве. Часть 2.

31. СССР. Госстрой. Госкомтруд. Секретариат ВЦСПС. Единые нормы и расценки на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы. Общая часть: утв. постановлением № 43/512/29-50 от 05.12.1986 Сборники Е 1; Е 2-1; Е 3; Е 4-1; Е 5-1; Е 6; Е 7; Е 8-1; Е 8-3; Е 19. // Консультант плюс: справочно-правовая система.

32. СТО 43.91.19 Устройство кровли из изопласта путем разогрева наплавленного слоя.- Режим доступа: <http://dokipedia.ru/document/1723370>

33. Укрупненные показатели стоимости строительства. УПСС-2018. Самарский центр по ценообразованию в строительстве.

34. Федеральный сборник сметных цен на материалы, изделия и конструкции, применяемые в строительстве. ФССЦ-2001 Часть 2 СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ИЗДЕЛИЯ — Режим доступа: <http://files.stroyinf.ru/data2/1/4293820/4293820654.html>

35. Белецкий, Б.Ф. Строительные машины и оборудование [Текст] : справочное пособие / Б.Ф. . – Ростов н/Д : Феникс, 2002. – 591с.

36. Дьячкова О.Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Дьячкова О.Н.— Электронные текстовые данные.— СПб.: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 117 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015..html>.— ЭБС «IPRbooks».

37. Кровли. Технические требования, правила приемки, проектирование и строительство, методы испытаний» - М.:АО «ЦНИИПРОМЗДАНИЙ, 1997 — 2006. - 216 с.

38. Михайлов, А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан М.: Инфра-Инженерия, 2016. — 296 с. — ISBN 9785972901340.

39. Плотникова, И. А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 187 с.

40. Теличенко, В.И. Технология строительных процессов: учеб. Для вузов [в 2 ч.] Ч.1 / В.И. Теличенко, О.М. Терентьев, А.А. Лapidус. – Изд-е 4-е; Гриф МО. – М.: Высш. Шк., 2008. – 251 с.

41. Филиппов В.А. Основы проектирования железобетона [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие/В.А. Филиппов, Д.С, Тошин; ТГУ; Архитектурно-строительный институт; кафедра «Городское строительство и хозяйство» - ТГУ, Тольятти: ТГУ, 2017

42. Хамзин С. К., | Карасев А. К. Технология строительного производства. Курсовое проектирование. Учеб.пособие для строит, спец. вузов. — М.:ООО «БАСТЕТ», 2006. - 216 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1- Спецификация заполнения дверных проёмов

Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж														Всего ед. шт.	Примечание
		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	тех.		
по типу ф. "Акцент", г. Тольятти, ул. Базовая, д.24А, ТЦ "Зодчий" Тел. 8 (8482) 71-99-10; 8- 9272-10-90-50	ДГ 21-9л EI30	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
	ДГ21-9 EI30	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3	
	ДО21-9 EIS30	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	ДГ21-12 EI30	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	правая створка 0.9 м
ГОСТ 6629-88	ДГ21-8л	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
индивидуальное изготовление	ДО21-9л	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	открыв.окно
по типу ф. "Акцент", г. Тольятти, ул. Базовая, д.24А, ТЦ "Зодчий" Тел. 8 (8482) 71-99-10; 8- 9272-10-90-50	Д021-12 EIS30	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	25% остекления,левая створка 0.9 м
ГОСТ 24698-81	ДН21-10л	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	утеплённая
ГОСТ 6629-88	ДГ21-8	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
ГОСТ 24698-81	ДН21-13	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	утеплённая, левая створка 0.9 м
по типу ф. "Татпроф"	ДО24-15	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	правая створка 0.9 м

Продолжение таблицы А.1

ГОСТ 6629-88	ДГ21-9	-	1	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	
	ДГ21-9л	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	
	ДГ21-7	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	
	ДГ21-10л	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	
по типу ф. "Акцент", г. Тольятти, ул. Базовая, д.24А, ТЦ "Зодчий" Тел. 8 (8482) 71-99-10; 8- 9272-10-90-50	ДО21-10 EIS30	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
ГОСТ 6629-88	ДГ21-7л	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
по типу ф. "Акцент", г. Тольятти, ул. Базовая, д.24А, ТЦ "Зодчий" Тел. 8 (8482) 71-99-10; 8- 9272-10-90-50	ДГ21-7 EIS30	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
ГОСТ 23166-99	ДО26-7	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	ПВХ, фрамуга 0.6 м
	ДО26-7л	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
по типу ф. "Гардиан"	ДС1 2100х980	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	-	19	
	ДС1 2100х980 л	-	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	-	30	
по типу ф. "Акцент", г. Тольятти, ул. Базовая, д.24А, ТЦ "Зодчий" Тел. 8 (8482) 71-99-10; 8- 9272-10-90-50	ДО21-15 EIS30	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	10	25% остекления

Продолжение таблицы А.1

по типу ф. "Алмос" Самарская область, г. Тольятти, ул. Автостроителей, 41/а-офис 302	Рольставня (hxb) 3020х1600	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	10	
	Рольставня (hxb) 3020х2060	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	10	
	Рольставня (hxb) 3020х2020	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	10	
	Рольставня (hxb) 3020х2000	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	10	
	Рольставня (hxb) 3020х2050	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	10	
ГОСТ 23166-99	ДО21-7	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
по типу ф. "Акцент", г. Тольятти, ул. Базовая, д.24А, ТЦ "Зодчий" Тел. 8 (8482) 71-99-10; 8- 9272-10-90-50	ДГ15-9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	врезной замок
	ДН21-9л	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
по типу ф. Норманн	Ворота подъёмные (bхh) 2500х3000 с калиткой 900х2100	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	Ворота подъёмные (bхh) 3000х3000 с калиткой 900х2100	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	

Таблица А.2- Спецификация заполнения оконных и витражных проёмов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж														Всего ед. шт.	Примечание
			-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	тех.		
Ок-1	ГОСТ 24866-99	Окно 1200х900 СПО 4М1-16-4М1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 900х200																
Ок-2	ГОСТ 24866-99	Окно 1800х900 СПД 4М1-12-4М1-12-4М1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 900х300																
Ок-3	ГОСТ 24866-99	Окно 1800х1200 СПД 5М1-12-5М1-12-5М1	-	-	1	10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	-	56	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 1200х300																
Ок-4	ГОСТ 24866-99	Окно 1800х750 СПД 5М1-12-5М1-12-5М1	-	-	-	10	10	10	10	10	10	10	10	10	-	-	90	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 750х300																
Ок-5	ГОСТ 24866-99	Окно 1800х910 СПД 4М1-12-4М1-12-4М1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 910х300																

Продолжение таблицы А.2

Ок-6	ГОСТ 24866-99	Окно 1800х1660 СПД 5М1-12-5М1-12-5М1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-	10	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 1660х300																	
Ок-7	ООО «СПК- ВИОЛА» 423811, Республика Татарстан, г. Набережные челны, ул. Ш. Усманова, д. 129, кв. 374. Тел./факс: (8552) 77-84-73	Окно противопожарное 1800х1200 из алюминиевого профиля ТАТПРОФ ТПТ-50300-ЕІ60 (остекление - многослойное стекло «СПМ ЕІ-60» толщиной 24 мм), с толщиной рамы не менее 60 мм, выпускаемое по ТУ 5271-001-81047928-08	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
Ок-8	ГОСТ 24866-99	Окно 1700х1200 СПД 5М1-12-5М1-12-5М1	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 1200х300																	
Ок-9	ГОСТ 24866-99	Окно 600х1300 СПД 4М1-12-4М1-12-4М1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	глухое
Ок-10	ГОСТ 24866-99	Окно 600х1000 СПД 4М1-12-4М1-12-4М1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	

Продолжение таблицы А.2

Об-1	ГОСТ 24866-99	Оконный блок 2600х1660 5М1-12- 5М1-12-5М1	-	-	-	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	-	70	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 1660х300																	
Об-2	ГОСТ 24866-99	Оконный блок 2600х1660 5М1-12- 5М1-12-5М1	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	-	20	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 1660х300																	
Об-3	ГОСТ 24866-99	Оконный блок 2500х2700 5М1-12- 5М1-12-5М1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 2700х300																	
АП1	торговая сеть	Анкерная пластина																3764	
В-1	По типу фирмы Татпроф	Витраж В-1	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	п.п. 3, 4
В-2		Витраж В-2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
В-3		Витраж В-3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
В-4		Витраж В-4	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
В-5		Витраж В-5	-	-	-	3	3	3	-	3	-	-	-	-	3	-	-	15	
В-6		Витраж В-6	-	-	-	-	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	
В-7		Витраж В-7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	5	-	-	-	15	
В-8		Витраж В-8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	

Продолжение таблицы А.2

В-9	По типу фирмы Татпроф	Витраж В-9	-	-	5	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	15	
В-10		Витраж В-10	-	-	5	1	2	-	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
В-11		Витраж В-11	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	
В-12		Витраж В-12	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	
В-13		Витраж В-13	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5	
В-14		Витраж В-14	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5	
В-15		Витраж В-15	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5	
В-16		Витраж В-16	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	
В-17		Витраж В-17	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3	
В-18		Витраж В-18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	
В-19		Витраж В-19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	6	
В-20		Витраж В-20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	
В-21	Витраж В-21		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1		
В-22		Витраж В-22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	
Об-4	ГОСТ 24866-99	Оконный блок 1200х2700 5М1-12- 5М1-12-5М1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 1200х300																
Ок-11	ГОСТ 24866-99	Окно 1100х1100 СПД 5М1-12-5М1-12-5М1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	
	торговая сеть	Подоконная доска ПВХ 1100х300																

Таблица А.3 - 1 тип – стены из керамзитобетонных блоков на первом этаже

Наименование	Толщина, мм
Штукатурка цементно- песчаным раствором М100	20
Кладка из керамзитобетонных беспесчаных блоков, плотностью 800 кг/м ³ на цементно-песчаном растворе	400
Фасадная система типа Caparol - 5...8 мм	8...10

Таблица А.4 – 2 тип – стены из керамзитобетонных блоков на общественном этаже

Наименование	Толщина, мм
Штукатурка цементно- песчаным раствором М100	20
Кладка из керамзитобетонных беспесчаных блоков, плотностью 800 кг/м ³ на цементно-песчаном растворе	200
Минераловатные плиты Фасад Баттс	100
Кладка из кирпича КОРПу 1НФ/150/1.4/50/ГОСТ 530-2007-120 мм	
Фасадная система типа Caparol - 5...8 мм	8

Таблица А.5- 3 тип – стены из керамзитобетонных блоков на жилых этажах

Наименование	Толщина, мм
Штукатурка цементно- песчаным раствором М100	20
Кирпичная кладка из силикатного кирпича СОР-150/35 ГОСТ 379-95 на цементно-песчаном. растворе М100	250
Минераловатные плиты Фасад Баттс	150
Фасадная система типа Caparol - 5...8 мм	8

Таблица А.6 – Ведомость проёмов

Обозначение	Наименование
1,2,3,6,12,13, 31	900x2100(h)
4, 7	1200x2100(h)
5,9	800x2100(h)
8, 15, 16	1000x2100(h)
10	1300x2700(h)
11	1500x2400(h)
14,17,18,29	700x2100(h)
19, 20	700x2600(h)
21, 22	980x2100(h)
24	1600x3020(h)
25	2060x3020(h)
26	2020x3020(h)
27	2000x3020(h)
28	2050x3020(h)
30	900x1500(h)
32	2500x3000(h)

Таблица А.7 - Экспликация перемычек

Обозначение	Наименование	Кол.															Масса, ед., кг	Приме-чание
		-1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	тех.	Всего:		
с. 1.038.1-.1 в.1	1ПБ 13-1п	10	27	16	40	40	40	40	40	40	40	40	40	35	1	449	25	
	1ПБ 16-1п	-	4	22	20	10	20	20	20	10	10	10	20	10	-	176	30	
	2ПБ 19-3п	-	7	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	207	81	
	2ПБ 29-4п	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	120	
	1ПБ 10-1п	3	-	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	-	-	213	20	
ГОСТ 8240-97	□14 l=1300	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	16	
	□14 l=1600	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	19.7	
ГОСТ 8509-93	□110x7 l=900	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10.7	
	□110x7 l=600	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	12	7.1	
с. 1.038.1-.1 в.1	2ПБ 22-3п	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	92	
с. 1.038.1-.1 в.1	2ПБ 30-4п	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10	125	

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1- Подсчёт объёмов работ

Наименование выполняемых строительно-монтажных работ	Эскизы, формулы подсчета	Ед. измерения	Количество
2	3	4	5
Расчистка строительной площадки	Генплан участка строительства и рисунки 1,2 приложения А– толщина слоя 0,3 м	1000 м ²	5,4
Планировка площадки строительства	Разница между площадью участка и площадью застройки: 5420-1008,8=4411,2	1000 м ²	4,4
Разработка котлована экскаватором	Рисунок 1, 2 приложения А $F_{\text{с}} = 1072 \text{ м}^2$ – площадь нижнего основания; $F_{\text{н}} = 1565 \text{ м}^2$ – площадь верхнего основания. $V_{\text{котлована}} = \frac{F_{\text{н}} + F_{\text{с}}}{2} \cdot h = \frac{1072 + 1565}{2} \cdot 3,5 = 4614,75 \text{ м}^3$.	100 м ³	46,15
Зачистка дна котлована вручную	Толщина добора грунта 10 см: $F_{\text{с}} = 1072 \text{ м}^2$ – площадь нижнего основания;	1 м ³	107,2
Обратная Засыпка	$V_{\text{зас}} = V_{\text{котл}} - V_{\text{подвал}} = 4614,75 - 2923,9 = 1690,85 \text{ м}^3$		
а) вручную – 10%	$1690,85 \times 0,1 = 169,09$	1 м ³	169,09
б) механизмами – 90%	$1690,85 \times 0,9 = 1521,77$	100 м ³	15,22
Устройство скважин Ф600	L сваи=7,1 м; Количество – 114; $7,1 \times 114 =$	м.п.	809,4
Устройство уширений Ф1500	Схема свайного поля (рисунок 3) приложения А	1 шт.	114
Установка арматурных каркасов	Количество каркасов=количество свай (схема свайного поля)	1 каркас	114
Бетонирование буронабивных свай методом вертикально перемещающейся трубы (ВПТ) с подачей бетонной смеси	Установка труб для литья бетона Заполнение бетоном скважин: $2,6 \times 114 = 296,4 \text{ м}^3$	1 бетонolitная труба 1 м ³	114 296,4

Продолжение таблицы Б.1

Установка /снятие опалубки	Фундаментная плита (боковая поверхность), согласно рисунка 2, 3: $125,6 \times 0,7 = 87,92 \text{ м}^2$ Стены подвала и колонны: Периметр Р х высоту h: $391,5 \times 2,8 = 1096,2 \text{ м}^2$	1 м ²	1184,1
Укладка сеток/установка арматурных каркасов	Горизонтальных массой до 2 т: 81,3 т (расход арматуры фунда. плиты)/2 т=41 Вертикальных массой до 1 т 30 т (расход арматуры на стены)/ 1т	1 сетка 1 сетка	41 30
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	8 т (рабочие чертежи армирования конструкций)	1 т	8
Бетонирование конструкций	Фундаментная плита: $975 \times 0,7 = 682,5$; Стены: $106,4 \text{ м}^3$ Колонны толщиной до 0,3 м: $10,3 \text{ м}^3$	1 м ³	682,5 106,4 10,3
Установка опалубки	Площадь плиты из чертежей КЖ (рисунок 5 приложения А): $716,6 \text{ м}^2$. Количество плит на здание: 14 $716,6 \times 14 = 10032,4 \text{ м}^2$	1 м ²	10032,4
Укладка сеток/установка арматурных каркасов	Горизонтальных массой до 50 кг: 14,8 т (расход арматуры на плиту) $\times 14 / 0,05$ т=4144	1 сетка	4144
Бетонирование конструкций	$716,6 \times 0,2 \times 14 = 2006,5$	1 м ³	2006,5
Установка опалубки	Площадь поверхности колонн чертежи КЖ (рис. 6 приложения А): 1905 м^2 Площадь поверхности стен чертежи КЖ (рис.6 приложения А): 3422 м^2	1 м ²	1905 3422
Укладка сеток/установка арматурных каркасов	Каркасов массой до 50 кг: $17 / 0,05$ т=340 $23,5 / 0,05 = 470$	1 сетка/каркас	340 470
Бетонирование конструкций	Стены: $21,3 \times 12 = 255,6 \text{ м}^3$ Колонны толщиной до 0,3 м: $14,4 \times 12 = 172,8 \text{ м}^3$	1 м ³	255,6 172,8
Монтаж лестничных маршей	26шт.	1 шт.	26
Монтаж лестничных ограждений	$23 \times 3 \text{ м} = 69 \text{ м}$	1 м	69
Кладка стен из бетонных камней	Общий объем из чертежей АР (рисунок 7 приложения А)	1 м ³	730
Кладка перегородок из кирпича пустотелого	Общий объем из чертежей АР (рисунок 7 приложения А)	1 м ²	7540

Продолжение таблицы Б.1

Заполнение оконных проемов	Ведомость заполнения оконных проёмов (чертежи АР): 740,1 м ²	100 м ² проема	0,74
Заполнение дверных проемов	Ведомость заполнения дверных проёмов (чертежи АР):		
а) в наружных стенах	30 м ²	100 м ² проема	0,3
б) во внутрен-них стенах	250,2 м ²		2,5
в) в перегород-ках	737,1 м ²		7,4
Монтаж вентиляционных шахт	9шт x14=126	100 шт	1,26
Заполнение витражных проемов	Ведомость заполнения оконных проёмов (чертежи АР): 431 м ²	100 м ² проема	4,3
Устройство кровель плоских из трех слоев кровельных рулонных материалов	Площадь кровли из чертежей АР: 621 м ²	100 м ²	6,21
Устройство покрытий из линолеума	Площадь полов из чертежей АР: 5008 м ²	1м ² покрытия	5008
Устройство покрытий на цементном растворе из керамических плиток	Площадь полов из чертежей АР: 1730 м ²	1 м ² покрытия	1730
Устройство покрытий с железнением поверхности	Площадь полов из чертежей АР: 1490 м ²	100 м ² покрытия	14,9
Окраска потолков водоэмульсионными составами	Ведомость отделки (чертежи АР) 7807 м ²	100 м ²	78,1
Устройство подвесных потолков	Ведомость отделки (чертежи АР) 614 м ²	1 м ²	614
Окраска стен водоэмульсионными составами	Ведомость отделки (чертежи АР) 5911 м ²	100 м ²	59,1
Облицовка стен керамическими плитками	Ведомость отделки (чертежи АР) 2105 м ²	1 м ²	2105
Оклейка стен обоями	Ведомость отделки (чертежи АР) 10954 м ²	100 м ²	109,5

Подсчет объема котлована

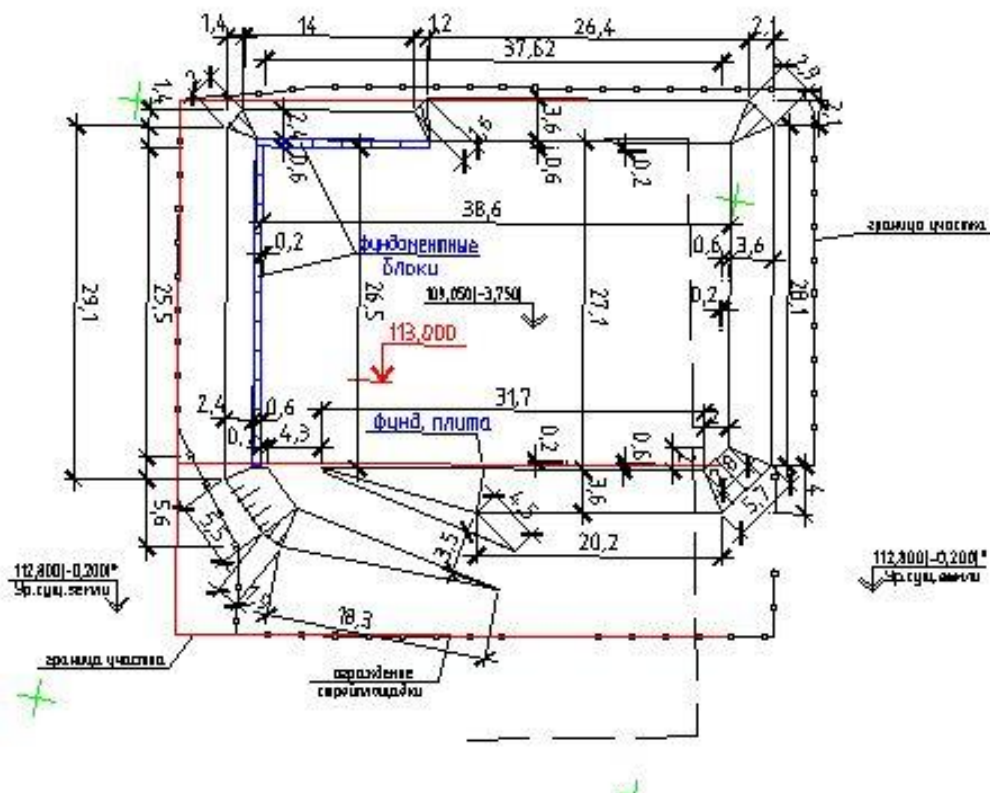


Рисунок Б.1– Схема котлована

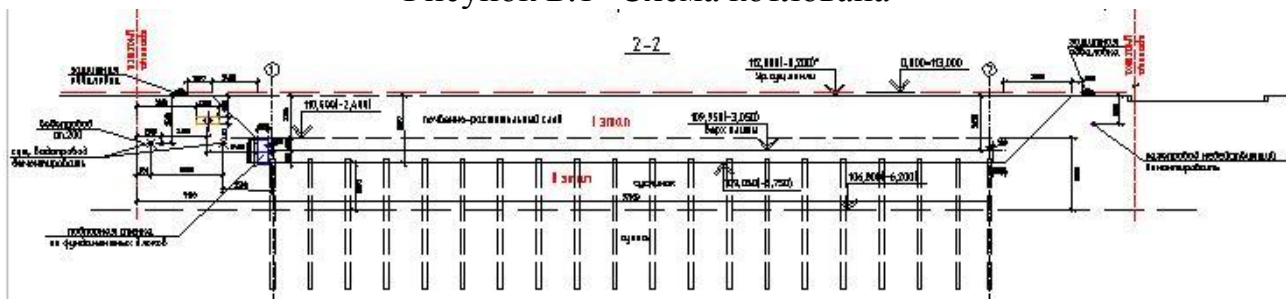


Рисунок Б.2 – Разрез по котловану

где $h = 3,5$ м – глубина котлована;

величина откоса – 1:1;

$F_6 = 1072$ м² – площадь нижнего основания;

$F_n = 1565$ м² – площадь верхнего основания.

$$V_{\text{котлована}} = \frac{F_n + F_6}{2} \cdot h = \frac{1072 + 1565}{2} \cdot 3,5 = 4614,75 \text{ м}^3.$$

Подземная часть

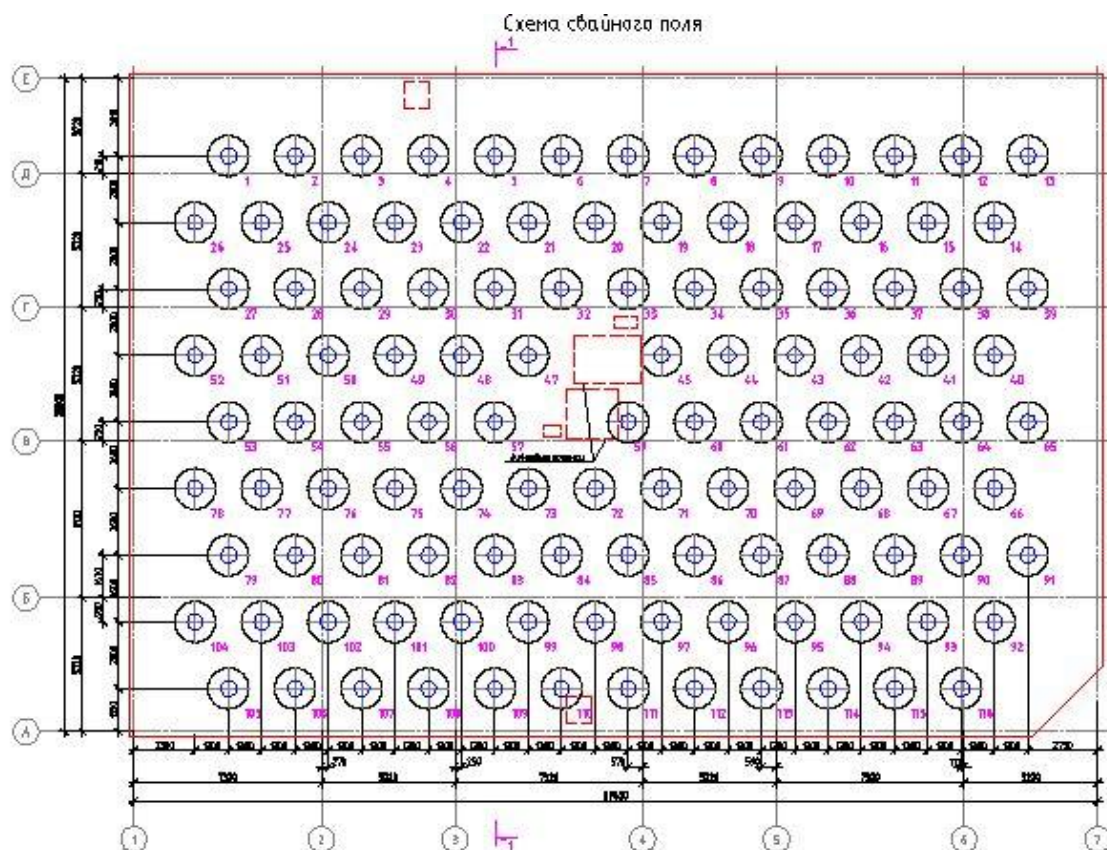


Рисунок Б.3. – Схема свайного поля

Расчёт площади поверхности опалубки, $P_{\text{хх}}: 391,5 \times 2,8 = 1096,2 \text{ м}^2$

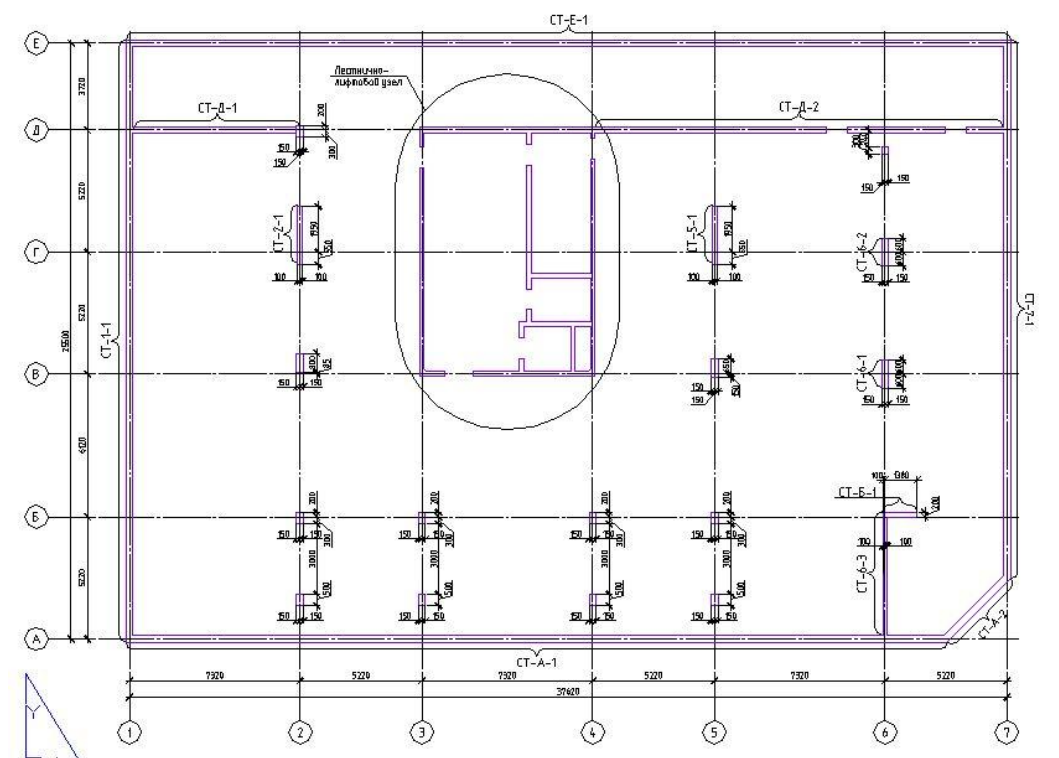


Рисунок Б.4 – Схема монолитных конструкций подвала
Надземная часть, плиты перекрытий и покрытия (рисунок Б.5):

- количество плит на здание – 14;
- площадь плиты – 716,6 м²;
- толщина – 0,2 м;
- объём плиты – $716,6 \times 0,2 = 143,3$ м³;
- армирование плиты – 14,8 т.

Колонны (рисунок Б.6):

- Объём колонн этажа – 14,4 м³;
- Количество этажей – 12;
- Армирование колонн на здание – 17 т.

Стены лестнично-лифтового узла (рисунок Б.6):

- Объём стен этажа – 21,3 м³;
- Количество этажей – 12;
- Армирование стен на здание – 23,5 т.

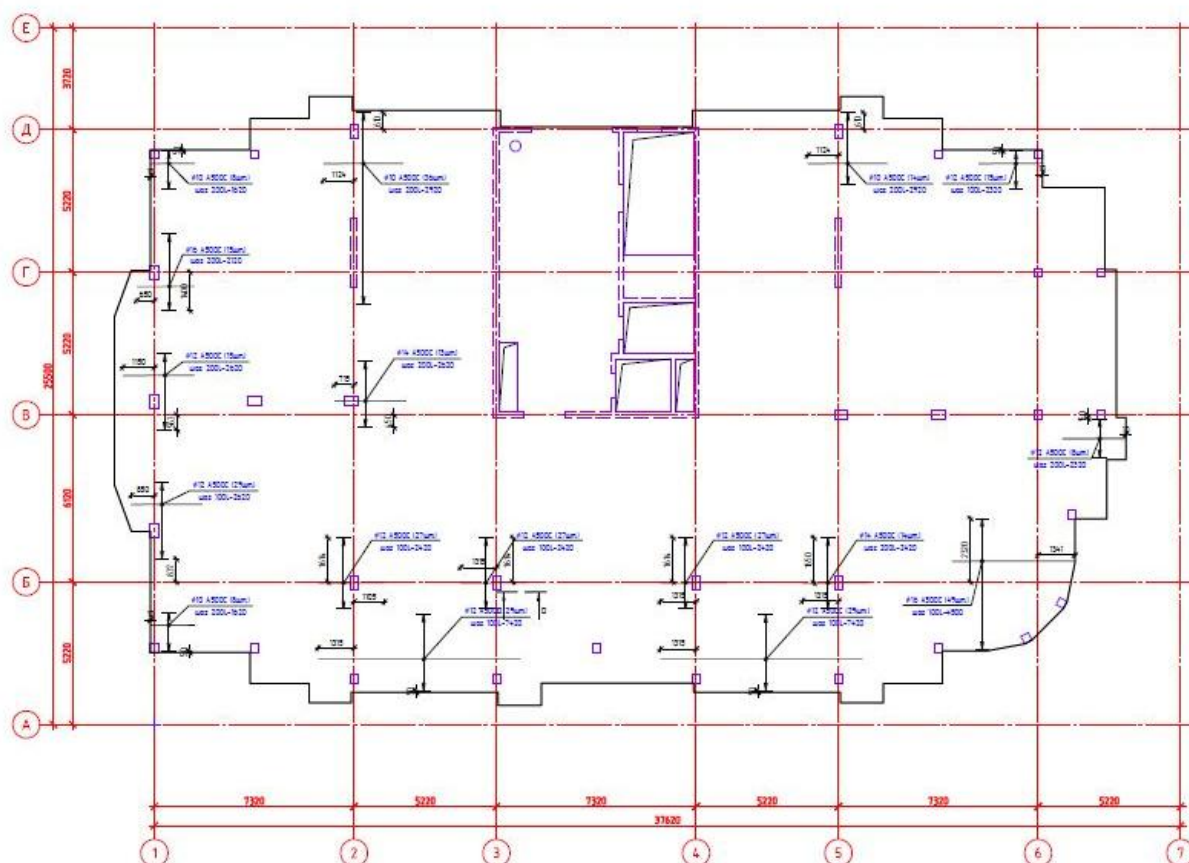


Рисунок Б.5 – Схема плиты перекрытия

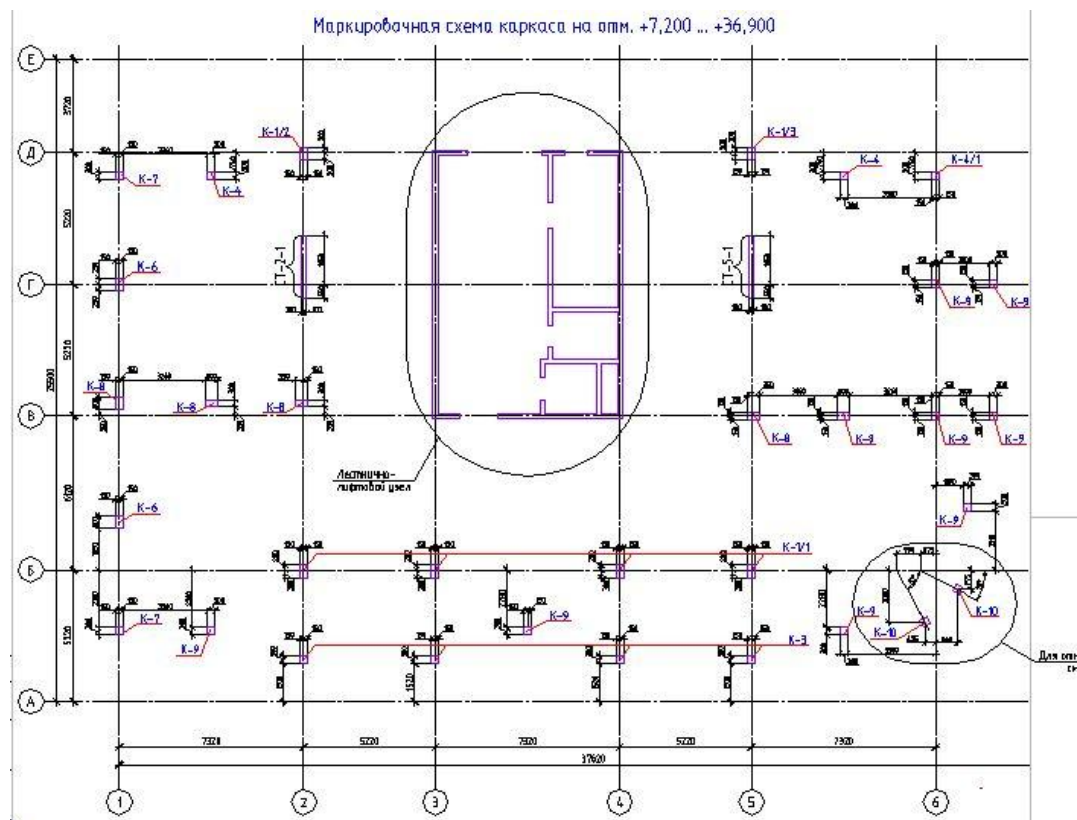


Рисунок Б 6 – Схема каркаса здания

Кладочный план на атм. +17.100...+23.700.

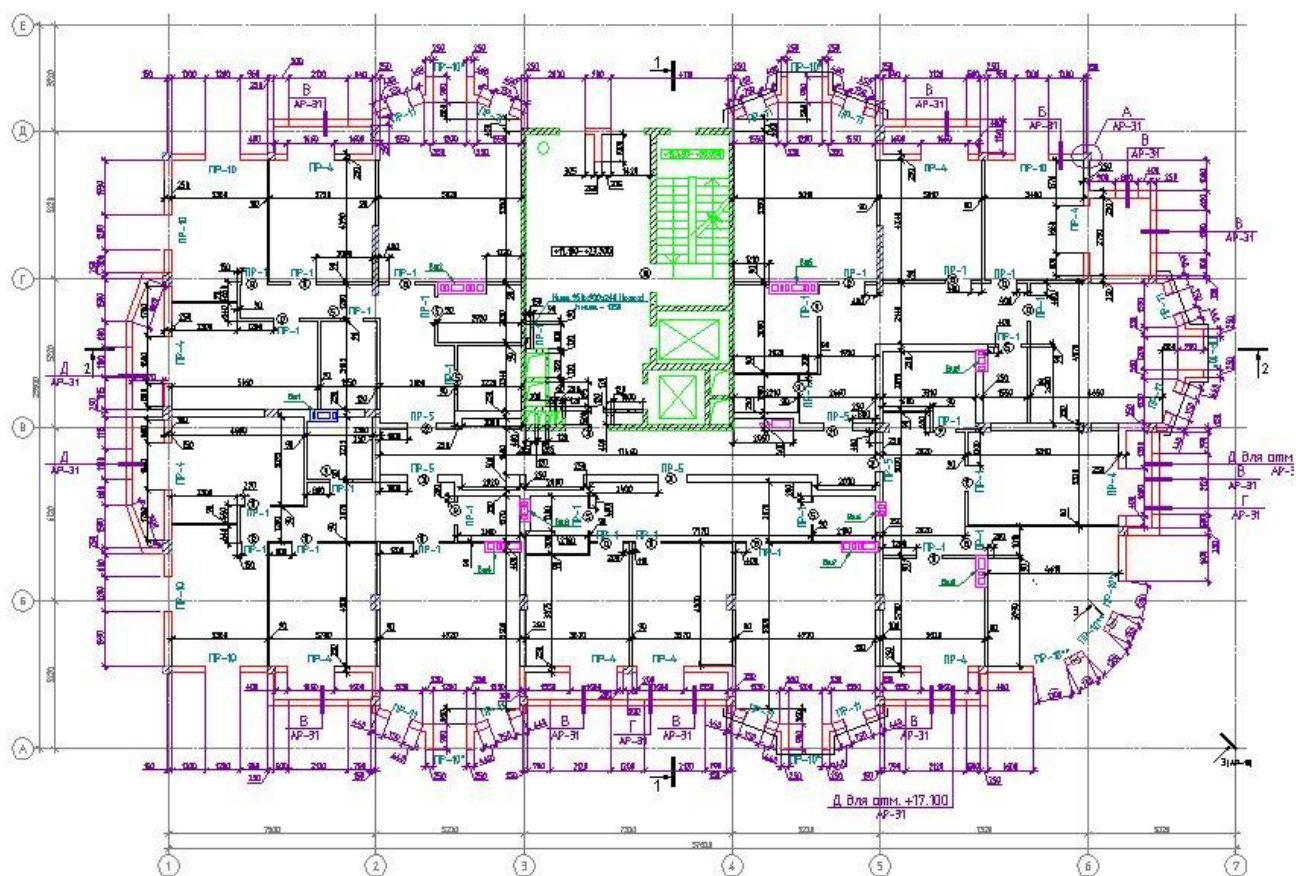


Рисунок Б.7 – Кладочный план типового этажа

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Таблица В.1 – Калькуляция трудозатрат на устройство кровли

Наименование работ	Ед.изм.	ЕНиР/ ГЭСН	Норма времени		Трудозатраты			Профессиональный, квалификационный состав звена
			Чел-час	Маш-час	Объём работ	Чел-дни	Маш- смены	
Устройство пароизоляции	100 м ²	§7-13	6,7	-	6,21	6,82	-	Изолировщик 3 разр. - 1, 2 разр. - 1
Устройство керамзита по уклону		§19-45	14	-	6,21	6,82	-	Бетонщик 3 разр. - 1, 2 разр. - 1
Устройство утеплителя из мин.-ватных плит		§7-14	7,5	-	6,21	6,82	-	Изолировщик 3 разр. - 1, 2 разр. - 2
Устройство гидроизоляции		§7-3	6,5	-	6,21	6,82	-	Кровельщик 3 разр. - 1, 2 разр. - 1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г.

Таблица Г.1 – Трудозатраты

Наименование работ	Ед.изм.	ЕНиР/ ГЭСН	Норма времени		Трудозатраты			Профессиональный, квалификационный состав звена
			Чел-час	Маш- час	Объём работ	Чел-дни	Маш- смены	
Расчистка строительной площадки	1000 м ²	§2-1-35	0,41	0,41	2,212	0,11	0,11	Машинист 5 разр.- 1 чел.
Планировка площадки строительства	1000 м ²	§2-1-36	0,49	0,49	1,203	0,07	0,07	Машинист 5 разр.- 1 чел.
Разработка котлована экскаватором	100 м ³	§2-1-11	2,2	2,2	46,15	14,89	14,89	Машинист 6 разр.- 1 чел.
Зачистка дна котлована вручную	1 м ³	§2-1-47	1,6	-	107,2	25,15	-	Землекоп 3 разр. – 1 чел.
Обратная засыпка а) вручную	1 м ³	§2-1-58	0,86	-	169,09	21,32	-	Землекоп 2 разр. – 1 чел. Землекоп 1 разр. – 1 чел.
б) механизмами слоями 0,2 м с трамбованием	100 м ³	§2-1-34	0,38	0,38	15,22	0,71	0,71	Машинист 6 разр.-1 чел.
Устройство скважин Ф600	м.п.	§12-68	0,3	0,1	809,4	35,60	11,87	Машинист буровой установки 5 разр. – 1 чел., помощник машиниста 4 разр. - 1 чел., 3 разр. -1 чел.
Устройство уширений Ф1500	1 шт.	§12-69	4,2	1,4	114	70,21	23,40	

Продолжение таблицы Г.1

Перемещение буровой установки	1 перемещ.	§12-68	0,39	0,13	113	6,46	2,15	Помошник машиниста 3 разр. - 1 чел.
Установка арматурных каркасов	1 каркас	§12-72	0,48	0,16	114	8,02	2,67	Машинист крана 6 разр. – 1 чел., Монтажник конструкций 4 разр. – 1 чел.
Бетонирование буронабивных свай методом вертикально перемещающейся трубы (ВПТ) с подачей бетонной смеси автобетоно-смесителями: а) Установка труб для литья бетона	1 бет.труба	§12-73	0,48	0,16	114	8,02	2,67	Монтажник конструкций 3 разр. – 1 чел.
б) Заполнение бетоном скважин	1м ³	§12-73	0,51	0,17	296,4	22,16	7,39	Машинист крана 6 разр. – 1 чел., Бетонщик 4 разр. – 1 чел., Бетонщик 3 разр. – 1 чел.

Продолжение таблицы Г.1

Установка опалубки	1 м ²	§4-1-34	0,45	-	1184,1	78,13	-	Плотник 4 разр. - 1 чел., плотник 2 разр. - 1 чел.
Укладка сеток/установка арматурных каркасов: а) Горизонтальных массой до 2 т	1 сетка	§4-1-44	2,1	-	41	12,62	-	Арматурщик 4 раз.-1 чел., арматурщик 2 разр. - 3 чел.
б) Вертикальных массой до 1 т	1 сетка	§4-1-44	2,7	-	30	11,88	-	
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1 т	§4-1-46	8,7	-	8	10,21	-	Арматурщик 5 раз.- 1 чел., арматурщик 2 разр. - 1 чел.
Бетонирование конструкций: а) Фундаментная плита	1 м ³	§4-1-49а	0,34	-	682,5	34,02	-	Бетонщик 4 разр. - 1 чел., бетонщик 2 разр. - 1 чел.
б) Стены	1 м ³	§4-1-49В	1,2	-	106,4	18,72	-	
в) Колонны толщиной до 0,3 м	1 м ³	§4-1-49Б	2,2	-	10,3	3,32	-	
Разборка опалубки	1 м ²	§4-1-34	0,26	-	1184,1	45,14	-	Плотник 3 разр. - 1 чел., плотник 2 разр. - 1 чел.
Установка опалубки плит	1 м ²	§4-1-34Г	0,3	-	10032	441,31	-	Плотник 4 разр. - 1 чел., плотник 3 разр. - 1 чел.

Продолжение таблицы Г.1

Установка опалубки колонн		§4-1-34Б	0,51	-	1905	142,46	-	
Установка опалубки стен		§4-1-34Д	0,25	-	3422	125,44	-	
Укладка сеток/ установка арм. каркасов перекрытий	1 сетка/каркас	§4-1-44	2,1	-	4144	1276,01	-	Арматурщик 4 раз.-1 чел., арматурщик 2 разр. - 3 чел.
Укладка сеток/установка арм. каркасов вручную до 50 кг колонн и стен		§4-1-44Б	0,24	-	810	28,50	-	
Бетонирование перекрытий	1 м ³	§4-1-49Б	0,85	-	2006,5	250,08	-	Бетонщик 4 разр. - 1 чел., бетонщик 2 разр. - 1 чел.
Бетонирование конструкций: стены		§4-1-49В	1,2	-	255,6	44,97	-	
Бетонирование конструкций: Колонны толщиной до 0,3 м		§4-1-49Б	2,2	-	172,8	55,74	-	
Разборка опалубки перекрытий	1 м ²	§4-1-34Г	0,11	-	10032	161,81	-	Плотник 3 разр. - 1 чел., плотник 2 разр. - 1 чел.
Разборка опалубки колонн	1 м ²	§4-1-34Б	0,21	-	1905	58,66	-	
Разборка опалубки стен	1 м ²	§4-1-34Д	0,16	-	3422	80,28	-	
Монтаж лестничных маршей	1 шт.	§4-1-10	1,4	0,35	26	5,34	1,33	Машинист крана 6 разр. – 1 чел., Монтажник конструкций 4 разр. – 2 чел., 3 разр. - 1 чел.. 2 разр. - 1 чел.

Продолжение таблицы Г.1

Монтаж лестничных ограждений	1 м	§4-1-11	0,37	-	69	3,74	-	Монтажник конструкций 4 разр. – 1 чел., электросварщик 3 разр. - 1 чел.
Кладка стен из бетонных камней	1 м ³	§3-6	2,4	-	730	256,89	-	Каменщик 3 разр. - 2 чел.
Кладка перегородок из кирпича пустотелого	1 м ²	§3-12	0,66	-	7540	729,68	-	Каменщик 4 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
Заполнение оконных проемов	100 м ² проема	10-01-034-3	221,41	63,49	0,74	24,02	6,89	Монтажник конструкций 3 разр. - 2 чел., водитель - 1 чел., подсобный рабочий - 1 чел.
Заполнение дверных проемов а) в наружных стенах		26-01-042-2	282,21	11,96	0,3	12,41	0,53	
б) во внутренних стенах	100 м ² проема	09-04-012-01	2,4	0,88	250,2	88,05	32,28	Монтажник конструкций 4 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел. водитель - 1 чел.
в) в перегородках		§6-13	18	9	7,4	19,53	9,77	Крановщик 5 разр. - 1 чел., плотник 4 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.

Продолжение таблицы Г.1

Монтаж вентиляционных шахт	100 шт	§4-1-14	1	0,25	1,26	0,18	0,05	Монтажник конструкций 4 разр. - 2 чел., 3 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел. Машинист крана - 1 чел.
Заполнение витражных проемов	100 м ² проема	09-04-010-01	268,8	7,09	4,31	169,87	4,48	Монтажник конструкций 4 разр. - 2 чел., водитель - 1 чел., подсобный рабочий - 1 чел.
Устройство пароизоляции	100 м ²	§7-13	6,7	-	6,21	6,10	-	Изолировщик 3 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
Устройство керамзита по уклону		§19-45	14	-	6,21	12,75	-	Бетонщик 3 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
Устройство утеплителя из мин.-ватных плит		§7-14	7,5	-	6,21	6,83	-	Изолировщик 3 разр. - 1 чел., 2 разр. - 2 чел.
Устройство гидроизоляции		§7-3	6,5	-	6,21	5,92	-	Кровельщик 3 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.

Продолжение таблицы Г.1

Устройство покрытий из линолеума	1 м ²	§19-13	0,13	-	5008	95,46	-	Облицовщик синтетическими материалами 4 разр. – 2 чел., 2 разр. - 1 чел.
Устройство покрытий на цементном растворе из керамических плиток		§19-19	0,45	-	1730	114,15	-	Облицовщик плиточник 4 разр. – 1 чел., 3 разр. - 1 чел
Устройство покрытий с железнением поверхности	100 м ²	§19-32	35	-	14,9	76,47	-	Бетонщик 4 разр. - 1 чел., 2 разр. - 1 чел.
Окраска потолков водоэмульсионными составами	100 м ²	§8-1-15	4,3	-	78,1	49,24	-	Маляр 5 разр. - 1 чел.
Устройство подвесных потолков	1 м ²	§8-3-14	0,23	-	614	20,71	-	Монтажник конструкций 4 разр. - 1 чел., 3 разр. - 1 чел.
Окраска стен водоэмульсионными составами	100 м ²	§8-1-15	3,5	-	59,1	30,33	-	Маляр 5 разр. - 1 чел.
Облицовка стен керамическими плитками	1 м ²	§8-1-35	1,4	-	2105	432,11	-	Облицовщик плиточник 4 разр. – 1 чел., 3 разр. - 1 чел
Оклейка стен обоями	100 м ²	§8-1-28	6,2	-	109,5	99,55	-	Маляр 3 разр. - 1 чел.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д.

Таблица Д.1 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые										
Опалубка деревянная	39	м ²	16543,5	420,78	5	2103,89	20	105,19	131,49	Штабель
Арматура	62	т	1130	18,23	5	91,13	1	91,13	113,91	Навалом
Лестничные марши ЛМП с двумя полуплощадками	1	м ³	58,5	58,50	1	58,50	2	29,25	36,56	Лестницы ступенями вверх
Керамзитобетонный блок 390х190х188 мм	13	м ³	730	56,83	5	284,17	2,5	113,67	142,08	Штабель
Вентблоки из керамзитобетона 590х190х200мм	1	м ³	9,32	9,32	1	9,32	2,5	3,73	4,66	
Кирпич керамический 250х120х65 мм	36	шт	386667	10598,29	2	21196,58	400	52,99	66,24	
Итого:									494,95	
Закрытые										
Оконные и витражные блоки	26	м ²	505	19,50	5	97,50	20	4,87	6,09	вертикально на полу под углом 80°
Дверные блоки	3		1020	313,35	5	1566,76	20	78,34	97,92	
Напольная плитка	5			1730	363,73	5	1818,67	110	16,53	20,67

Продолжение таблицы Д.1

Линолеум	8	1 рул.	48	6,00	5	29,98	10	3,00	3,75	
Итого:									128,43	
Навесы										
Пароизоляция	2	1	62,1	31,05	1	31,05	15	2,07	2,59	Штабель
Техноэласт	2	рул.	124,2	62,10	1	62,10	15	4,14	5,18	
Технорифутплитель	1	1 м2	621	621,00	1	621,00	4	155,25	194,06	
Керамзит	3	1 м3	62,1	20,70	1	20,70	1	20,70	25,88	Навалом
Итого:									227,70	

Таблица Д.2 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность рабочих	Норма $S_{\text{площади}}$	Расчетная площадь S_p , м^2	Принимаемая площадь $S_{\text{ф}}$, м^2	Размеры А на Б, м	Кол-во зданий
Служебные помещения						
Контора прораба, начальника участка	3	3,5	10,5	18	6x3	1
Гардеробная	26	1,08	28,08	36	6x3	2
Проходная	-	-	7	6	3x2	1
Санитарно-бытовые помещения						
Медпункт	-	-	-	18	6x3	1
Комната для отдыха и столовая	26	1	26	34,8	10,94x3,18	1
Туалет	26	0,07	1,82	4,6	1,83x2,5	1
Душевая	26	0,09	2,34	18	6x3	1
Складская						
Кладовая	-	-	-	18	6x3	1

Таблица Д.3 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Кол-во	Установленная мощность, кВт	Коэффициент спроса	коэффициент мощности	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран КБ-416-00	шт.	1	177	0,3	0,5	106,2
Компрессор электрический передвижной Seccato CSM 4 B MINI		1	33	0,7	0,8	28,875
Вибратор глубинный электрический ИВ-47Б		3	0,6	0,1	0,4	0,45

Продолжение таблицы Д.3

Передвижной электросварочный полуавтомат постоянного тока AIKEN MWA240/4,5		2	0,8	0,1	0,4	0,4
Электроинструмент комплект ИН-8МА		2	2	0,7	0,8	3,5
Растворный узел СБ 91		1	4	0,1	0,4	1
Итого:						140,425

Таблица Д.4 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители электрической энергии	Ед. изм	Удельная мощность.к Вт	Норма освещения, лк	Действи- тельная площадь	Потреб. мощ., кВт
Территория строи- тельства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	2,75	1,1
Открытые склады	1000 м ²	0,9	10	0,09	0,08
Охранное освещение	км	1,5	0,5	0,2	0,3
Прожекторы	шт	0,5	2	3	1,5
Внутрипостроеч-ные дороги	км	2,5	2-2,5	0,1	0,25
Итого					3,23

Таблица Д.5 – Потребная мощность внутреннего освещения

Потребители электрической энергии	Ед. изм	Удельная мощность .кВт	Норма освещения, лк	Действи- тельная площадь	Потреб. Мощ., кВт
Контора прораба, начальника участка	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27

Продолжение таблицы Д.5

Гардеробная	100м ²	1,5	50	0,18	0,27
Комната для отдыха, приема пищи и сушки	100 м ²	1	80	0,32	0,32
Проходная	100 м ²	0,9	20	0,06	0,05
Инструментальная кладовая	100 м ²	1,3	50	0,18	0,27
Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,018	0,02
Туалет	100 м ²	0,8	50	0,05	0,04
Душевая с умывальной	100 м ²	0,8	50	0,18	0,14
Итого					1,38

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Результаты программного подбора арматуры дополнительной арматуры
ПЛИТЫ

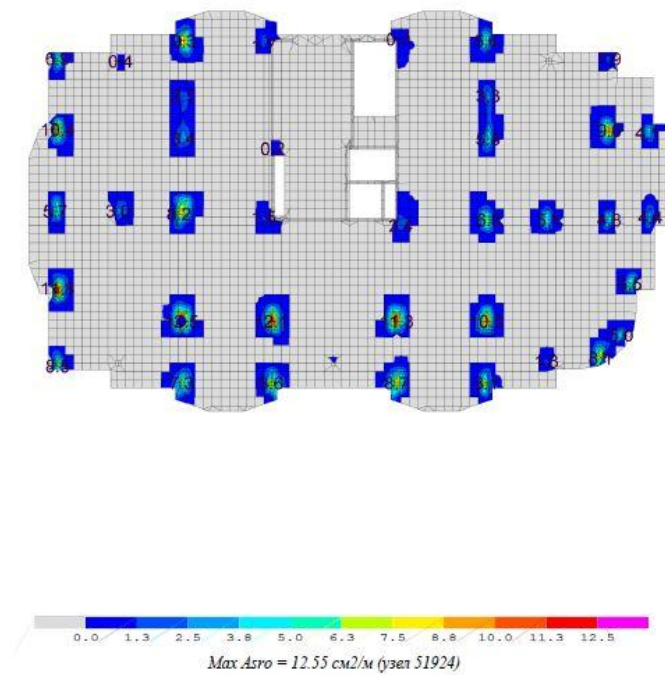


Рисунок Е.1– Схема дополнительного армирования Aspro

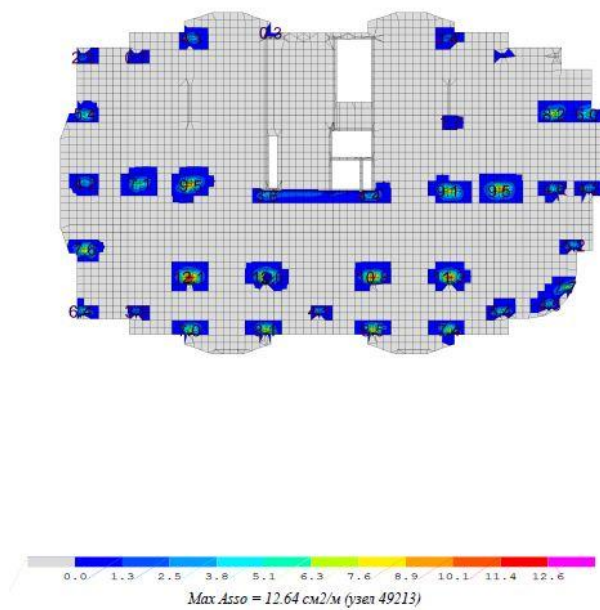


Рисунок Е.2 – Схема дополнительного армирования Asso

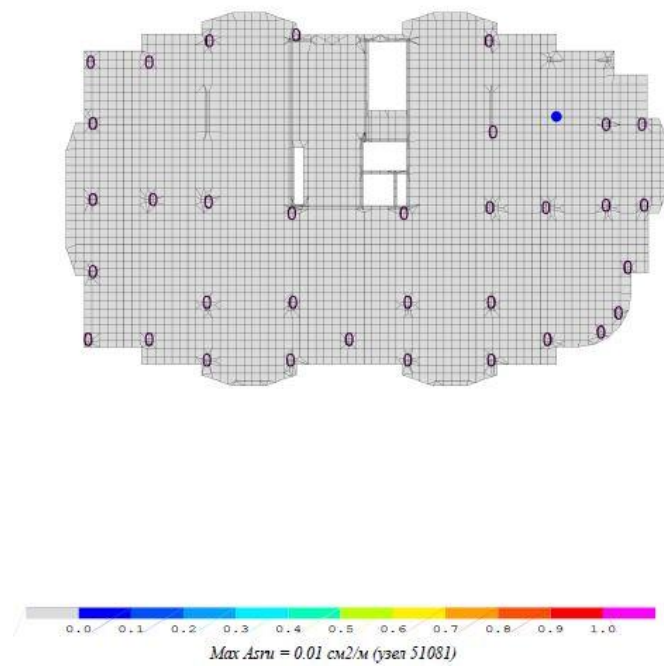


Рисунок Е.3 – Схема дополнительного армирования A_{sru}

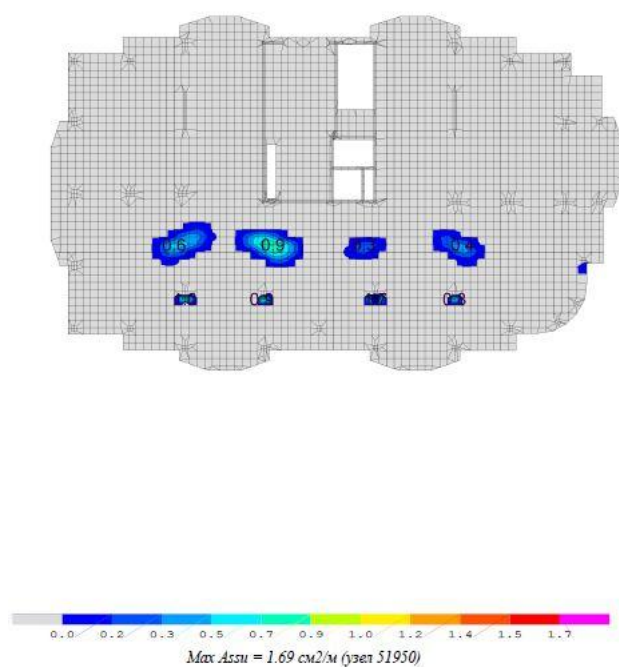


Рисунок Е.4– Схема дополнительного армирования A_{ssu}

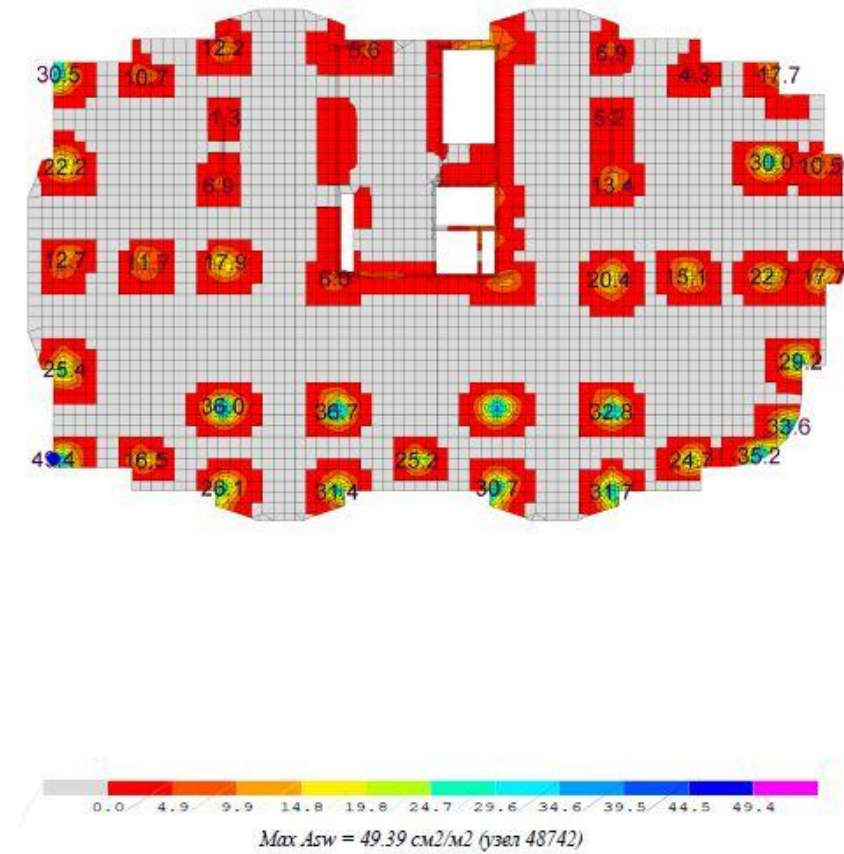


Рисунок Е.5— Схема поперечного армирования A_{sw}

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Цены по состоянию на 1.03. 2018 года.

434913,27 тыс.руб.

Таблица Ж.1 – Сводный сметный расчёт ССР-1

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Итоговая сметная стоимость, т. р.
		Строитель- ных	Монтаж ных работ	Оборуд ования, мебели и	Прочих затрат	
2	3	4	5	6	7	8
	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.					
ОС-02-01	Общестроительные работы	273722,015				273722,015
ОС-02-02	Внутренние инженерные системы	54604,76	9636,13			64240,89
	<u>Глава 7.</u>					
ОС-07-01	Благоустройство и озеленение	3370,02				3370,02
	Итого по главам 1- 7	331696,795	9636,13			341517,94

Продолжение таблицы Ж.1

ГСН 81-05-01-2001 п.4.1	<u>Глава 8.</u> Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР.	3646,66	105,997			3756,697
	Итого по главам 1-8	335343,455	9742,127			345274,637
Приказ Федерального агентства	<u>Глава 10.</u> Содержание службы заказчика-застройщика строящегося здания. 1,2% (гл.1-8)	4024,121	116,906			4143,296
Расчет п. 5.2	Глава 12. Авторский надзор 10% от проектных работ				1072,366	1072,366
	Проектные работы				10723,663	10723,663
	Итого по главам 1-12	339367,576	9859,033		11796,029	361022,638
МДС 81-35-2004 п.4.96	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 2% (гл.1-12)	6787,352	197,181		235,921	7220,454
	Итого					368243,092
	НДС 18%					66283,756
	Всего по смете					434526,848

Объектная смета № ОС-02-01

Таблица Ж.2 – Основные объекты строительства.Общестроительные работы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показа- тель УПСС, руб/ед	Общаястои- мость, руб.
1.2-004	Подземная часть	1 м ²	9987,7	1374	13723099,8
1.2-004	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1 м ²	9987,7	8530	85195081
1.2-004	Стены наружные	1 м ²	9987,7	3316	33119213,2
1.2-004	Стены внутренние, перегородки	1 м ²	9987,7	5966	59586618,2
ЛС-1	Кровля	1 м ²	-	-	1027841,83
1.2-004	Заполнение проёмов	1 м ²	9987,7	3405	34008118,5
1.2-004	Полы	1 м ²	9987,7	1908	19056531,6
1.2-004	Внутренняя отделка	1 м ²	9987,7	1621	16190061,7
1.2-004	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1 м ²	9987,7	1183	11815449,1
Итого:					273722014,93

Объектная смета № ОС-02-02

Таблица Ж.3 – Основные объекты строительства. Внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показа- тель УПСС, руб/ед	Общаястои- мость, руб.
1.2-004	Отопление, вентиляция, кондиционирование	1 м ²	9987,7	1467	14651955,9
1.2-004	Горячее и холодное водоснабжение, внутренниеводосто-ки, канализация, газоснабжение	1 м ²	9987,7	1033	10317294,1
1.2-004	Электроснабжение, электроосвещение	1 м ²	9987,7	2502	24989225,4
1.2-004	Слаботочные устройства	1 м ²	9987,7	625	6242312,5
1.2-004	Прочие	1 м ²	9987,7	805	8040098,5
Итого:					64240886,4

Объектная смета № ОС-07-01

Таблица Ж.4 – Благоустройство, озеленение

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Показа- тель УПСС, руб/ед	Общаястои- мость, руб.
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно- песчаным основанием	1 м ²	1178	1284	1512552
3.2-01-001	Озеленение участка с устройством газонов и посадкой кустарников	100м ²	23,4	79379	1857468,6
Итого:					3370020,6

Таблица Ж.5 - Локальная смета ЛС-1

Подрядчик

УТВЕРЖДАЮ

Заказчик

«Многоэтажный жилой дом «Башня»
наименование (объекта) стройки

ЛОКАЛЬНЫЙ РЕСУРСНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЁТ № ЛС-1
(локальная ресурсная смета)

Устройство рулонной кровли
(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: ведомость объёмов

Сметная стоимость 1027,842 тыс. руб.

Составлен(а) в текущих (прогнозных) ценах по состоянию на Апрель 2018 г. ФСНБ-2001 (редакция 2017 г.)

Шифр, номера нормативов и коды ресурсов	Наименование работ и затрат, характеристика оборудования и его масса, расход ресурсов на единицу измерения	Ед. изм.	Количество единиц по проектным данным	Сметная стоимость, руб.	
				на единицу измерения	общая
2	3	4	5	6	7
12-01-015-03	Устройство пароизоляции: прокладочной в один слой	100 м2	6,21	1557,70	9673,77
1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	48,69	172,99	8422,26
1-1032	Рабочий строитель среднего разряда 3,2		3,2		

2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	1,30	252,41	328,13
91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	0,50	1 393,06	696,53
91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 5 т	маш.-ч	0,50	463,69	226,85
прайс	Пленка пароизоляционная Наноизол В	м2	621	8,34	5179,14
12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минваты на битумной мастике в один слой	100 м2	6,21	9399,37	58370,09
1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	282,8	188,21	53225,79
1-1039	Рабочий строитель среднего разряда 3,9		1,08		
2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	5,154	254,06	1309,43
91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	2,174	1 393,06	3028,51
91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 5 т	маш.-ч	1,739	463,69	806,36
12-01-013-04	Утепление покрытий плитами: на каждый последующий слой добавлять к расценке 12-01-013-03	100 м2	6,21	8735,47	54247,28
1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	218,96	188,21	41210,46
1-1039	Рабочий строитель среднего разряда 3,9		1,08		
2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	5,15	254,06	1308,41
91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	7,84	1 393,06	10921,59
91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 5 т	маш.-ч	1,74	463,69	806,82

прайс	Плиты теплоизоляционные минераловатные Rockwool РУФ БАТТС Н 100	м3	62,10	2 296,61	142619,48
прайс	Плиты теплоизоляционные минераловатные Rockwool РУФ БАТТС В 80	м3	49,68	3 830,51	190299,74
12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 30 мм	100 м2	6,21	4746,49	29475,73
1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	156,17	177,40	27704,56
1-1034	Рабочий строитель среднего разряда 3,4		0,94		
2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	1,49	221,45	329,96
91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	0,50	1 393,06	696,53
91.06.05-011	Погрузчик, грузоподъемность 5 т	маш.-ч	0,99	752,20	744,68
12-01-035-02	Устройство водосточной системы: воронок	шт.	11,00	34,26	376,86
1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	1,98	190,34	376,87
1-1040	Рабочий строитель среднего разряда 4		4		
прайс	Воронки 110*160	шт	11,00	499,15	5490,65
12-01-002-09	Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в два слоя	100 м2	6,21	3 906,31	24258,19
1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	89,18	186,08	16594,61
1-1038	Рабочий строитель среднего разряда 3,8		1,05		
2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	1,80	255,07	459,13
91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	0,93	1 393,06	1295,55

91.05.05-014	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 10 т	маш.-ч	0,31	1 155,44	358,19
91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 5 т	маш.-ч	0,56	463,69	259,67
01.3.02.09-0022	Пропан-бутан, смесь техническая	кг	185,93	30,92	5748,96
12.1.02.15	Материалы рулонные кровельные для верхнего слоя	м2	707,94		
12.1.02.15	Материалы рулонные кровельные для нижних слоев	м2	720,36		
прайс	Материал рулонный гидроизоляционный наплавляемый битумно- полимерный "Унифлекс ТПП" для первого слоя	м2	707,94	125,29	88697,80
прайс	Материал рулонный гидроизоляционный наплавляемый битумно- полимерный "Унифлекс ТКП" для второго слоя	м2	720,36	109,19	78656,11
12-01-004-02	Устройство примыканий рулонных и мастичных кровель к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком (высотой 650 мм)	100 м	0,732	38 996,39	28545,36
1	Оплата труда рабочих	чел.-ч	105,36	181,67	19140,75
1-1036	Рабочий строитель среднего разряда 3,6		10,92		
2	Оплата труда машинистов	чел.-ч	1,18	254,65	300,49
91.05.01-017	Краны башенные, грузо-ть 8 т	маш.-ч	0,51	1 393,06	710,46
91.05.05-014	Краны на автомобильном ходу, грузоподъемность 10 т	маш.-ч	0,29	1 155,44	335,08

91.08.04-021	Котлы битумные: передвижные 400 л	маш.-ч	8,24	426,78	3516,67
91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность: до 5 т	маш.-ч	0,38	463,69	176,20
01.2.03.03-0013	Мастика битумная кровельная горячая	т	1,01	26 280,45	26543,25
01.7.07.10-0001	Патроны для строительно-монтажного пистолета	1000 шт.	0,42	2 369,25	995,09
01.7.15.06-0094	Гвозди проволочные оцинкованные для асбестоцементной кровли: 4,5х120 мм	т	0,01	82 027,14	820,27
01.7.15.07-0052	Дюбели с калиброванной головкой (в обоямах) с цинковым хроматиро-ванным покрытием: 3х58,5 мм	т		77 787,51	
08.3.05.05-0053	Сталь листовая оцинкованная толщиной листа: 0,7 мм	т	0,61	50 283,23	30672,77
08.3.07.01-0076	Сталь полосовая, марка стали: Ст3сп шириной 50-200 мм толщиной 4-5 мм	т	0,03	44 216,31	1326,49
14.5.04.07-0012	Мастика тиоколовая строительного назначения, марки: АМ-0,5	кг	14,87	158,65	2359,13
прайс	Материал рулонный гидроизоляционный наплавляемый битумно- полимерный "Унифлекс ТПП" для первого слоя	м2	164,56	125,29	20617,72
прайс	Материал рулонный гидроизоляционный наплавляемый битумно- полимерный "Унифлекс ТКП" для второго слоя	м2	167,47	109,19	18286,05
	ИТОГИ ПО РАЗДЕЛУ				
	Оплата труда рабочих	чел.-ч	903,14		166675,30

	Оплата труда машинистов	чел.-ч	16,07		4035,55
	Фонд оплаты труда	чел.-ч	919,21		170710,85
	Стоимость эксплуатации машин				24579,69
	Стоимость материалов, учтенных в расценках				68465,96
	Стоимость материалов, не учтенных в расценках				549846,69
	Стоимость материалов				618312,65
	Итого прямые затраты по разделу				813603,19
	Накладные расходы				141862,33
	в том числе:				
	102% $\times$ 0,85=86,7% от ФОТ текущего 128191,98				111142,45
	85% $\times$ 0,85=72,25% от ФОТ текущего 42518,87				30719,88
	Сметная прибыль				72376,31
	в том числе:				
	52% $\times$ 0,8=86,7% от ФОТ текущего 128191,98				53327,86
	56% $\times$ 0,8=72,25% от ФОТ текущего 42518,87				19048,45
	Итого по разделу с накладными расходами и сметной прибылью				1027841,83
	ИТОГИ ПО СМЕТЕ				
	Оплата труда рабочих	чел.-ч	731,06		134877,70
	Оплата труда машинистов	чел.-ч	117,61		574836,28
	Фонд оплаты труда	чел.-ч	848,67		709713,98
	Стоимость эксплуатации машин				1656324,97
	Стоимость материалов, учтенных в расценках				307232,67
	Стоимость материалов, не учтенных в расценках				1199473,56
	Стоимость материалов				1506706,23

	Итого прямые затраты по смете				3872745,18
	Накладные расходы				141862,33
	в том числе:				
	102% $\times$ 0,85=86,7% от ФОТ текущего 128191,98				111142,45
	85% $\times$ 0,85=72,25% от ФОТ текущего 42518,87				30719,88
	Сметная прибыль				72376,31
	в том числе:				
	52% $\times$ 0,8=86,7% от ФОТ текущего 128191,98				53327,86
	56% $\times$ 0,8=72,25% от ФОТ текущего 42518,87				19048,45
	Итого по смете с накладными расходами и сметной прибылью				1027841,83
	Итого				1027841,83
	ВСЕГО ПО СМЕТЕ				1027841,83

Проверила Шишканова В.Н.

Составил Шафеев Р.Р.

ПРИЛОЖЕНИЕ И.

Таблица И.1 – Методы и средства устранения негативного воздействия опасных факторов производства

Опасный производственный фактор	Частичного снижения, полного устранения опасного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Повышенная запыленность воздуха рабочей зоны	Применение индивидуальных средств защиты	Респиратор, костюм х/б с пропиткой от производственных загрязнений, защитные очки, ботинки кожаные с жесткой подошвой, каска строительная, перчатки с полимерным покрытием, каска строительная; сигнальный жилет
Повышенная подвижность воздуха	Применение индивидуальных средств защиты	
Движущиеся машины и механизмы	Удаления операторов из опасных зон с помощью автоматизации работы оборудования, применения дистанционного управления, роботов и манипуляторов	

Таблица И.2– Определение класса и опасных факторов пожара

Объект	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Многоэтажный жилой дом «Башня»	Электрическое оборудование, сварочный аппарат;	Класс Е	« Пламя и искры, тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода, снижение видимости в дыму » [40].	Образование осколочных объектов, воздействие огнетушащих средств, взрыв, замыкание, радиоактивные и токсичные вещества

Таблица И.3 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Транспортные средства пожаротушения	Стационарные установки и системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение
Огнетушитель, щит со средствами пожаротушения	Пожарные автомобили	Противопожарные автоматические установки	Системы передачи и извещения о пожаре	Пожарный гидрант	Противогазы, респиратор, эвакуационные выходы	Лом, багор, кирка, топор, крюк, задержка рукавная, ведро конусное, кошма	Установка пожарной сигнализации, звонок в службу спасения, тел. 01, сот. 112

Таблица И.4 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Объект	Действия для предотвращения пожара	Нормативные документы
Многоэтажный жилой дом «Башня»	Эксплуатация исправного электрического оборудования и приборов	«ГОСТ 12.1.018-93. ССБТ. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования»