

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Двадцатичетырехэтажный монолитный жилой дом

Обучающийся

Р.З. Алимов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты

канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

П.Г. Поднебесов

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шипканова

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

доцент, И.В. Дерябин

(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Тольятти 2022

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

ЗАДАНИЕ на выполнение бакалаврской работы

Обучающийся Алимов Руслан Зиннурович

(Фамилия Имя Отчество (при наличии) в именительном падеже)

1. Тема Двадцатичетырехэтажный монолитный жилой дом

2. Срок сдачи обучающимся законченной бакалаврской работы _____

3. Исходные данные к бакалаврской работе

район и место строительства

Московская область, г. Москва, пос.

Архангельское, Красногорский городской округ

состав грунтов (послойно)

суглинок – 2,0м, глина – 3,5м, песок – 8м,

супесь – 4м

уровень грунтовых вод

5,2 м

дополнительные данные

4. Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов)

Архитектурно-планировочный раздел (разработка конструктивного, архитектурно-планировочного решения здания);

Расчетно-конструктивный раздел (расчет и конструирование монолитного железобетонного покрытия);

Технология строительства (разработка технологической карты на устройство монолитного железобетонного перекрытия);

Организация строительства (разработка строительного генерального плана, календарного плана);

Экономика строительства (выполнение сметного расчета стоимости строительства);

Безопасность и экологичность технического объекта (разработка методов по снижению пожарных рисков и обеспечению экологической безопасности на объекте).

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала архитектурно-планировочный	<u>схема планировочной организации земельного участка, фасады, разрезы, планы этажей, план паркинга, план кровли, схема расположения элементов фундаментов, узлы</u>
расчетно-конструктивный	<u>опалубочный чертёж и армирование монолитной плиты покрытия</u>
технология строительства	<u>технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия</u>
организация строительства	<u>стройгенплан, календарный план</u>

6. Консультанты по разделам архитектурно-планировочному	<u>канд.пед.наук, доцент, Е.М. Третьякова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
расчетно-конструктивному	<u>канд.техн.наук, доцент, М.М. Гайнуллин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
технологии строительства	<u>П.Г. Поднебесов</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
организации строительства	<u>канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
экономике строительства	<u>канд.техн.наук, доцент, В.Н. Шишканова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)
безопасности и экологичноститехнического объекта	<u>доцент, И.В. Дерябин</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

7. Дата выдачи задания «01» декабря 2021 г.

Руководитель бакалаврской работы

_____ (подпись)

А.М. Чупайда
(Инициалы Фамилия)

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
выполнения бакалаврской работы

Обучающийся Алимов Руслан Зиннурович

(Фамилия Имя Отчество (при наличии) в именительном падеже)

Тема Двадцатичетырехэтажный монолитный жилой дом

Наименование работ	Плановый срок выполнения	Фактический срок выполнения	Отметка о выполнении
Архитектурно-планировочный раздел	1 декабря – 24 января		
Расчетно-конструктивный раздел	25 января – 21 февраля		
Технология строительства	22 февраля – 11 марта		
Организация строительства	12 марта – 4 апреля		
Экономика строительства	5 апреля – 29 апреля		
Безопасность и экологичность технического объекта	30 апреля – 14 мая		
Нормоконтроль	16 мая – 20 мая		
Предварительная защита ВКР	21 мая – 30 мая		
Корректировка ВКР, представление ВКР для проверки на наличие заимствований (плагиата)	1 июня – 17 июня		
Защита выпускной квалификационной работы	18 июня – 28 июня		

Руководитель бакалаврской работы

(подпись)

А.М. Чупайда

(Инициалы Фамилия)

Аннотация

Темой данной выпускной квалификационной работы является проект 24-этажный монолитный жилой дом.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки объемом 79 страницы, включающей в себя введение, содержание, 6 разделов, 1 рисунок, заключение, 22 источника и 6 приложений. Графическая часть проекта объемом 8 листов формата А1.

В архитектурно-планировочном разделе представлены схема планировки и организации земельного участка, планы, фасады, разрезы здания, теплотехнический расчет ограждающих конструкций и краткая характеристика объемно-планировочных решений и проектируемых конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе представлен расчет монолитной железобетонной плиты покрытия, схема армирования.

В разделе технологии строительства представлена технологическая карта на устройство монолитной железобетонной плиты перекрытия.

В разделе организации строительства представлен проект производства работ на возведение здания 24-этажного монолитного жилого дома.

В разделе экономики приведен сметный расчет по укрупненным показателям.

В разделе безопасности и экологичности технического объекта оценены возможные риски при проведении работ по бетонированию монолитной плиты перекрытия и представлены мероприятия по минимизации или устранению данных рисков.

В проекте, представленном в данной выпускной квалификационной работе, применены современные методы проектирования и технологии строительства. Проект разработан с учетом актуальной нормативной документации.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно–планировочный раздел	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объёмно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	11
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Пилоны.....	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки.....	11
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна, двери	12
1.4.7 Перемычки.....	12
1.4.8 Отделка помещений.....	12
1.4.9 Отделка помещений.....	13
1.5 Архитектурно-художественное решение	15
1.6 Теплотехнический расчёт.....	16
1.6.1 Расчёт наружных стен	18
1.6.2 Расчёт покрытия.....	19
1.6.3 Теплотехнический расчёт окон и витражей.....	20
1.6.4 Теплотехнический расчёт дверей.....	20
1.7 Инженерные сети	20
1.7.1 Электроснабжение	20
1.7.2 Водоснабжение и водоотведение	21
1.7.3 Вентиляция и отопление	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Общие данные	23
2.2 Сбор нагрузок.....	24

2.3 Моделирование расчетной модели.....	26
2.4 Результаты расчета.....	27
2.5 Выводы по армированию	27
Вывод к расчетно-конструктивному разделу.....	28
3 Технология строительства.....	29
3.1 Область применения	29
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	29
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	29
3.2.2 Расчет объемов работ, расхода материалов и конструкций.....	30
3.2.3 Требования к технологии производства работ	30
3.2.4 Технологические схемы производства работ.....	37
3.2.5 Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов	37
3.2.6 Комплексная механизация выполнения работ.....	37
3.2.7 Схема организации рабочего места	38
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	38
3.3.1 Требования к качеству материалов	38
3.3.2 Схема операционного контроля качества	39
3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	39
3.4.1 Безопасность труда	39
3.4.2 Пожарная безопасность.....	41
3.4.3 Экологическая безопасность.....	41
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах	42
3.5.1 Машины, механизмы и оборудование	42
3.5.2 Инструмент, технологическая оснастка, инвентарь и приспособления.....	42
3.6 Технико-экономические показатели	42

3.6.1 Расчет трудоемкости и калькуляция затрат труда машинного времени.....	42
3.6.2 Расчет продолжительности выполнения строительных работ.....	43
3.6.3 График производства работ	43
3.6.4 Основные технико-экономические показатели	43
4 Организация строительства.....	44
4.1 Краткая характеристика объекта	44
4.2 Определение объемов работ	44
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	45
4.4 Подбор машин и механизмов.....	45
4.4.1. Выбор монтажного крана.....	45
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	47
4.6 Разработка календарного плана производства работ	48
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий.....	50
4.7.2 Расчет площадей складов.....	54
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	55
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	58
4.8 Проектирование строительного генерального плана	61
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	63
4.9.1 Общие данные	63
4.9.2 Безопасность труда	63
4.9.3 Пожарная безопасность.....	68
4.9.4 Охрана окружающей среды	69
4.10 Техничко-экономические показатели ППР	69

5 Экономика строительства	71
6 Безопасность и экологичность технического объекта	74
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	74
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	74
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	74
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	75
Заключение	76
Список используемой литературы и используемых источников.....	77
Приложение А Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу.....	80
Приложение Б Дополнительные сведения к расчётно–конструктивному разделу.....	88
Приложение В Дополнительные сведения к разделу технологии строительства.....	97
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу организации строительства.....	101
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу экономики строительства.....	121
Приложение Е Дополнительные сведения к разделу БиЭТО	123

_Тос105893541

Введение

Актуальность работы заключается в том, что строительство жилых здания является актуальной темой в строительстве в любое время, во всех городах нашей страны.

В связи с тем, что население нуждается в качественном жилье, было принято решение о разработке данного проекта на строительство двадцатичетырехэтажного монолитного жилого дома.

По условиям существующего рельефа проектом предусмотрена сплошная планировка территории участка. Объемно-планировочное решение здания позволяет максимально использовать имеющиеся площади, что является экономически выгодным фактором.

Объектом выпускной квалификационной работы является возведение здания из монолитного железобетона.

Предметом выпускной квалификационной работы является монолитный двадцатичетырехэтажный жилой дом.

Цель выпускной квалификационной работы – разработка проекта строительства монолитного двадцатичетырехэтажного жилого дома в городе Москва.

Для реализации поставленной цели, необходимо решить следующие задачи :

- разработать архитектурно-планировочный раздел проекта.
- разработать расчетно-конструктивный раздел проекта;
- разработать раздел технологии строительства проекта;
- разработать раздел организации строительства проекта;
- разработать экономический раздел проекта;
- разработать раздел по безопасности и экологичности технического объекта.

1 Архитектурно–планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Строящийся объект – двадцатичетырёхэтажный монолитный жилой дом в г. Москва район строительства пос. Архангельское, Красногорский городской округ.

Район строительства –Московская область, г. Москва.

Климатический район строительства: ПВ.

Класс и уровень ответственности здания – нормальный.

Степень огнестойкости здания - вторая.

Класс конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс функциональной пожарной опасности» – Ф1.3

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Расчетный срок службы здания – не менее 100 лет.

Преобладающее направление ветра зимой: Северное.

По средней месячной температуре воздуха, °С, в январе район» - минус 6,9.

По средней месячной температуре воздуха, °С, в июле район плюс 18,7.

По отклонениям от средней температуры воздуха наиболее холодной 5-ти дневки, °С, в январе район 18.

Среднегодовая температура воздуха + 2,8 С.

Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца - января минус 15,7 С, а теплого – июля – + 20,3 С (СП 131.13330 2020 табл.5.1).

Осадки за год распределены очень неравномерно. В теплый период, с апреля по октябрь – 350 мм, за холодный период, с ноября по март, выпадает 108 мм.

Минимальное кол-во осадков приходится на феврале (13 мм), после этого сумма осадков равномерно увеличивается, достигая max (78 мм) в июле.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектное решение рассмотрено, принято, выполнено и оформлено в соответствии с нормативным документом ГОСТ 21.508-2020.

Участок представляет собой в плане трапециевидную форму площадью 16443,7 м², расположенный рядом с автомобильной дорогой.

Здание расположено в спальном районе города. Со стороны главного фасада устраивается входная группа.

С боковой части здания расположена стоянка легковых автомобилей. Стоянка включает в себя также места для парковки маломобильных групп населения. Автомобильные площадки и проезды выполняются из асфальтобетона из горячей мелко- и крупнозернистой щебеночной смеси с бордюрами.

Пешеходная зона отделяется от транспортной зоны бетонным бортовым камнем. Покрытие тротуаров - брусчатка на основании из песка. Вдоль пешеходной зоны расположены газоны с групповой посадкой кустарников и цветниками. Все свободные от застройки и проездов участки озеленяются и благоустраиваются. Благоустройство территории решается устройством тротуаров и установкой малых архитектурных форм: урн, скамеек. Для сбора мусора использовать мусорные контейнеры, установленные на территории хозяйственной зоны. Озеленение территории: посадка деревьев и устройством цветочников.

Технико-экономические показатели по участку представлены в графической части (см. лист 1).

1.3 Объёмно-планировочное решение здания

Доступ в здание осуществляется непосредственно с отметки уровня земли, без организации крыльца.

Центральная входная группа предусмотрена для доступа в здание ММГН: ширина тамбура не менее 1,5 м; глубина 2,35 м (СП 59.13330.2020, глава 5). На уровне подвала расположена парковка на 26 м/м. Доступ автомобилей в неё предусмотрен по отдельной двухпутной рампе с отм. уровня земли (СП 113.13330.2016, п.5.1.28), параметры рампы соответствуют нормативным требованиям, уклон = 18% (СП 113.13330.2016, п. 5.1.31).

Высота помещений автостоянки переменная, составляет не менее 2,3 м (под балками выступающей за контур основного здания части), в максимальной части составляет 3,39 м до низа конструкций.

Жилой дом представляет собой здание сложной формы в плане приближенной к прямоугольной форме, с размерами в осях: 48,5 м x 16,1 м.

Количество этажей - 25, в том числе: надземных – 24, подземных – 1. Высота этажей (от пола до потолка): подземного – 3,9 м, с первого - 3,7 м, типового (2-го – 24-ый) – 2,7 м. Общая площадь квартир на этаже не превышает 550 м².

Набор квартир на этаже жилого дома представлен: одно-, двух-, трех-комнатными квартирами и квартирами студиями.

Здание запроектировано с незадымляемой лестничной клеткой, вход в которую с этажей выполняется из вне квартирных коридоров, и тремя пассажирскими лифтами.

На первом этаже расположены входной узел жилого дома с лифтовым холлом, помещение уборочного инвентаря, входные тамбуры, колясочная, квартиры и помещения свободного типа.

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная схема здания принята каркасная. Ядра жесткости образованы монолитными стенами лестничных клеток толщиной. Пилоны запроектированы различными сечениями. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечиваются сопряжением с конечной жесткостью колонн и стен с дисками перекрытий и наличием ядра жесткости.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты приняты свайными с ростверком толщиной 900 мм. При устройстве фундамента применяется бетон класса В25. Номенклатура свай принята по ГОСТ 19804-2012, квадратного сплошного сечения, составные, с поперечным армированием ствола: С120.35-А800 – длина свай 12 состоит из 2х частей по 6 метров каждая.

1.4.2 Пилоны

Все несущие элементы каркаса запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 12-20 А 500. Пилоны толщиной 190мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Существующие плиты перекрытия и покрытия выполнены из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 12-20 А 500. С усилением в местах необходимости, толщиной 180 мм.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены выполнены из керамзитобетонных блоков стеновых толщиной 190 мм ГОСТ 6133-99. Керамзитобетонные блоки по своим свойствам не уступают, а по показателям водопоглощения, теплопроводности, массе, высокой конструкционной прочности и экологической чистоте эффективнее других блоков в несколько раз.

Внутренние несущие элементы каркаса запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций – диаметра 12-20 А 500.

Перегородки строящегося здания выполнены перегородки из керамзитобетонных блоков шириной 90 мм ГОСТ 6133-99 и 190 мм ГОСТ 6133-99. Гипсокартонные перегородки. Смотреть Приложение А таблица А.1.

1.4.5 Лестницы

Лестничные марши запроектированы из монолитного железобетона класса по прочности В25. Класс арматуры для основных несущих конструкций – А 500.

1.4.6 Окна, двери

Заполнение оконных проёмов принято с использованием многокамерных ПВХ стеклопакетов. Ворота и двери – металлические утеплённые. В таблице в графической части на листе 2 приведена спецификация заполнения дверных и оконных проёмов.

1.4.7 Перемычки

Перемычки над оконными проемами ОК-1 ... ОК-3 выполнены из сборных элементов по ГОСТ, перемычки над дверными проемами выполнены из стальной арматуры 4 диаметра 12 А500, с грунтование и обетонированием. Ведомость и спецификацию перемычек см. Приложение А таблицы А.2, А.3.

1.4.8 Отделка помещений

Полы квартир первого этажа - утеплитель, разделительный слой, цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты. Полы помещений квартир типового этажа –шумоизоляция, цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты. Полы санузлов типового этажа – гидроизоляция обмазочная «Технониколь 24», выравнивающая цементно-песчаная стяжка М100 с устройством демферной ленты. Экспликацию полов см. Приложение А таблица А.4.

1.4.9 Отделка помещений

Внутреннюю отделку стен помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры, колясочные) – грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, шпатлевка с наклейкой «серпянки» на стыках (при необходимости), окраска вододispersионной краской. Стены технических помещений (электрощитовая, водомерный узел, ИТП, помещение сетей связи) – грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью, окраска масляной краской на высоту 1,5 м от уровня пола, выше окраска вододispersионной краской.

Потолки помещений общего назначения (лестничные клетки, холлы, коридоры, колясочные) – грунтовка, шпатлевка, окраска вододispersионной краской. Потолки технических помещений (электрощитовая, водомерный узел, ИТП, помещение сетей связи) – окраска вододispersионной краской.

Полы помещений общего назначения первого этажа – теплоизоляционные плиты из экструдированного пенополистирола, разделительный слой, цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из керамической противоскользящей плитки на клеевом составе; типового этажа – цементно-песчаная стяжка с фиброволокном М100 с устройством демферной ленты, покрытие из керамической противоскользящей плитки на клеевом составе. Покрытие полов технических помещений: керамическая плитка на клеевом составе (для помещения электрощитовой), окраска масляной краской (для ИТП).

Внутренняя отделка стен квартир – грунтовка, сплошное выравнивание стен гипсовой смесью. Отделка стен санузлов - штукатурка цементно-песчаным раствором, пропитка гидрофобизирующая. Отделка потолков квартир – без отделки.

В местах прокладки инженерных коммуникаций – подвесной потолок типа «Кубическая рейка».

В соответствии с ФЗ № 123, табл. №28 для отделки помещений на путях эвакуации применяются следующие материалы:

- для отделки стен и полотков вестибюля, лестничных клеток, лифтовых холлов декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ1;

- для отделки полов вестибюля, лестничных клеток, лифтовых холлов – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ2;

- для отделки стен и полотков общие коридоры, холла – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ2;

- для отделки полов общих коридоров, холла – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ3.

В соответствии с ФЗ № 123, табл. №29 для отделки зальных помещений применяются следующие материалы:

- для отделки стен и полотков – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ3;

- для отделки полов – декоративно-отделочные, облицовочные материалы класса пожарной опасности не ниже класса КМ4.

Заполнение оконных проёмов и витражи предусматривается в соответствии с ГОСТ 21519-2003, ГОСТ 30474-99 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче $R_{ок} = 0,49 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}$. Заполнение наружных дверных проёмов и ворота предусматривается в соответствии с ГОСТ 31173-2003, ГОСТ 23747-2014 алюминиевыми и пластиковыми конструкциями с сопротивлением теплопередаче $R_{ок} = 1,37 \text{ м}^2 \times \text{°С/Вт}$.

Внутренние двери предусматриваются деревянные и алюминиевые по ГОСТ 30970–2014, ГОСТ 23747–2014 и противопожарные с подтверждением соответствующими сертификатами.

Жилые помещения подготавливаются под самоотделку: штукатурка стен и перегородок, звукоизоляция, гидроизоляция и стяжка по перекрытиям.

Чистовая отделка (покраска, керамическая плитка, обои, линолеум) в жилых помещениях, может выполняться по отдельному договору с инвестором. Отделка помещений мест общего пользования (МОП) жилого дома выполняется в полном объеме.

Решения по декоративно–художественной отделке интерьеров по заданию на проектирование не предусматриваются.

1.5 Архитектурно-художественное решение

Проект выполнен с учетом требований СП 50.13330.2012 "Тепловая защита зданий". Архитектурные решения многоквартирного жилого дома минималистичны, геометрия фасадов сдержана и представляет собой правильные «простые» формы с минимальным количеством выступающих элементов, что в свою очередь влияет на уменьшение теплопотерь. Плоскости фасадов, входные группы, кровельные элементы и сооружения эффективно утеплены согласно нормативным требованиям, финишная отделка – штукатурная и штукатурный фасад с витражами.

Входные группы и места общего пользования разграничены светопрозрачными конструкциями и оборудованы оконными проемами с большими плоскостями остекления для максимально возможного обеспечения пространств естественным светом. Окна, витражи и наружные двери выполняются с применением энергоэффективных двойных стеклопакетов. В изготовлении витражей и наружных дверей (в т.ч. тамбурных) первых этажей применен утепленный алюминиевый профиль.

1.6 Теплотехнический расчёт

Основные климатические условия, согласно СП 131.13330.2020 "Строительная климатология":

- территория строительства – город Москва;
- «климатическая зона строительства»[17] – ПВ;
- «зона влажности строительства»[17] – влажная;
- «продолжительность отопительного периода (среднесуточная температура наружного воздуха $\leq 8 \text{ C}^0$)»[17] – $Z_{от} = 223$, сут.;
- «средняя температура наружного воздуха во время отопительного периода:»[17] $t_n = -6,9 \text{ C}^0$;
- «температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92»[17] – $t_n = -15,7 \text{ C}^0$ [56].

«Коэффициент теплоотдачи внутренних поверхностей ограждающих конструкций стен, $a_b = 8,7 \text{ Вт/м}^2\text{C}^0$ [49, табл. 4].»[17]

«Коэффициенты теплоотдачи наружных поверхностей ограждающих конструкций, $a_n = 23 \text{ Вт/м}^2\text{C}^0$, [49, табл. 4].»[17]

«Теплотехнический расчет ограждающих конструкций выполняется из условия

$$R_0^\phi \geq R_0^{\text{тп}}$$

где R_0 – приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций, $(\text{м}^2 \cdot \text{C}^0)/\text{Вт}$;

$R_0^{\text{тп}}$ – базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, определяется по формуле 2 в зависимости от градусо-суток отопительного периода, которые определяются по формуле 1.»[1]

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от}) \cdot Z_{от} \quad (1)$$

«где $t_{\text{в}}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания;
 $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха за отопительный период;

$Z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода.»[17]

Градусо-сутки отопительного периода

$$\text{ГСОП} = (19 - (-6,9)) \cdot 223 = 5775,7 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут/год}$$

«Определение требуемого сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции по формуле 2:

$$R_0^{\text{тп}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

где a, b – коэффициенты, определяемые для каждой конструкции здания отдельно.»[17]

«Для расчёта требуемого сопротивления перекрытия над подвалом используется формула 3, учитывающая температуру подвала:

$$R_0^{\text{тп}'} = R_0^{\text{тп}} \cdot \frac{t_{\text{в}}^* - t_{\text{от}}^*}{t_{\text{в}} - t_{\text{от}}}, \quad (3)$$

где $t_{\text{в}}^*$ и $t_{\text{от}}^*$ – температура соответственно внутреннего и наружного воздуха для данного помещения.»[17]

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций находится по следующей формуле 4:

$$R_0^{\text{тп}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_k + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (4)$$

где $\alpha_{в}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, принимается равным 8,7;

R_k – сумма термических сопротивлений слоев конструкции;

$\alpha_{н}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, принимается равным 23.»[17]

«Термическое сопротивление i -го однородного слоя ограждающей конструкции определяется по формуле 5:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (5)$$

где δ_i – толщина i -го слоя ограждающей конструкции, м;

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, принимается согласно СП 50.13330.2012 (таблица Т.1).»[1]

1.6.1 Расчёт наружных стен

Послойный состав наружной стены с указанием толщины, плотности и коэффициента теплопроводности каждого слоя приведёт в таблице А.5 приложения А.

«На основании требуемого термического сопротивления вычислим потребную толщину кладки в наружных стенах в формуле 4.»[17]

$$\begin{aligned} \delta_{1.2} &= \left(\frac{R_{ст,req}}{K} - \frac{1}{\alpha_{int}} - \frac{\delta_{1.1}}{\lambda_{1.1}} - \frac{\delta_{1.3}}{\lambda_{1.3}} - \frac{1}{\alpha_{ext}} \right) \lambda_{1.2} = \\ &= \left(\frac{0,53}{0,95} - \frac{1}{8,7} - \frac{0,002}{0,92} - \frac{0,002}{0,92} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,81 = 0,318 \text{ м} = 340 \text{ мм} \end{aligned}$$

Таким образом, принимаем толщину наружных ограждающих конструкций (стен) равную 360 мм. Такая толщина обеспечивает необходимое термическое сопротивление.

Фактическое термическое сопротивление наружных ограждающих конструкций

$$R_{ст1}^{\phi} = K \left(\frac{1}{a_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{a_{ext}} \right) = 0,95 \cdot \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,92} + \frac{0,38}{0,81} + \frac{0,002}{0,92} + \frac{1}{23} \right) = 0,69, \frac{м^2 C^0}{Вт}.$$

1.6.2 Расчёт покрытия

«На основании требуемого термического сопротивления вычислим толщину утеплителя в покрытии здания.»[17]

Послойный состав покрытия с указанием толщины, плотности и коэффициента теплопроводности каждого слоя приведёт в таблице А.6 приложения А.

Вычислим толщину утеплителя, используя преобразованную формулу 4:

$$\delta_{2.2} = \left(\frac{R_{кр,req}}{K} - \frac{1}{a_{int}} - \frac{1}{a_{ext}} \right) \lambda_{2.2} = \left(\frac{2,50}{0,95} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,059 = 0,176 м \sim 200 мм$$

Таким образом, принимаем толщину наружных ограждающих конструкций (покрытия) равную 360 мм. Такая толщина обеспечивает необходимое термическое сопротивление.

Таким образом, принимаем толщину утеплителя в покрытии равной 200 мм.

Фактическое термическое сопротивление кровли

$$R_k^\phi = K \left(\frac{1}{a_{int}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{a_{ext}} \right) = 0,95 \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,12}{0,046} + \frac{1}{23} \right) = 2,63, \frac{m^2 C^0}{Вт}$$

1.6.3 Теплотехнический расчет окон и витражей

По таблице 3 СП 50.13330.2012 требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0^{TP} = 0,00005 \cdot 5775,7 + 0,2 = 0,49 \text{ м}^2\text{С}^0/\text{Вт}.$$

1.6.4 Теплотехнический расчет дверей

По таблице 5.4 СП 50.13330.2012 требуемое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{t_B - t_H}{\Delta t^H \alpha_B} = \frac{19 - (-35)}{4,5 \cdot 8,7} = 1,37 \frac{m^2 C^0}{Вт}$$

1.7 Инженерные сети

1.7.1 Электроснабжение

Нагрузка на вводе щита ГРЩ – жилые помещения, сантехническое оборудование и лифт, запитанные через панель ППУ.

Для шестидесяти шести квартир удельная мощность составит 1,67 кВт на квартиру.

Используемые силовые потребители и их характеристики представлены в таблице А.7 приложения А.

Общая расчетная мощность проектируемого жилого дома составляет 124,6 кВт. При этом коэффициент мощности составляет 0,96.

Годовое потребление электроэнергии составляет 286,6 тыс. кВт×ч.

1.7.2 Водоснабжение и водоотведение

Расходы воды определены в соответствии с СП 30.13330.2016. Результаты приведены в таблице А.8 Приложения А.

Требуемый расход воды для установления платы за подключение (технологическое присоединение) проектируемого здания представлен в таблице А.9 приложения А.

Расход на наружное пожаротушение согласно СП 8.13130.2020 табл. 2 при объеме здания более 5 но не более 25 тыс. м³ и количестве этажей более 2 но не более 12 – 15 л/с.

Основные показатели тепловой нагрузки по зданию представлены в таблице А.10 приложения А.

1.7.3 Вентиляция и отопление

«Управление приточно-вытяжными системами противодымной вентиляции предусматривается в автоматическом (от систем обнаружения пожара) и в дистанционном (с пульта дежурной смены диспетчерского персонала и от кнопок, установленных у эвакуационных выходов с этажей пожара или в пожарных шкафах) режимах. Управляемое совместное действие систем регламентируется в зависимости от реальных пожароопасных ситуаций, определяемых местом возникновения пожара на объекте, расположением горящего помещения на любом из его этажей.»[21]

В системе отопления к установке приняты современные нагревательные приборы с автоматическими терморегуляторами, обеспечивающие нормативные параметры внутреннего воздуха в помещении.

В тепловом пункте предусмотрена погодная коррекция температуры теплоносителя, подаваемого в системы отопления в зависимости от температуры наружного воздуха, автоматическое регулирование параметров в системах отопления и горячего водоснабжения.

Выводы по архитектурно–планировочному разделу

С каждым новым годом в Москве идёт космический прирост населения: повышается рождаемость, увеличивается уровень приезжих. На данный момент на территории проживают более 20 миллионов человек, из которых 38% - это выпускники ВУЗа и люди возрастом от 18 до 33 лет. Всем необходимо новое жильё для покупки или для снятия в аренду. Именно поэтому строительство многоэтажного жилого дома актуальное решение поставленной проблемы. На территории сооружения расположена вместительная подземная парковка, так же на своей территории также имеет небольшой сквер для прогулок, беседками для отдыха и все возможными малыми архитектурными формами для комфортного пребывания на свежем воздухе. Дом запроектирован с учетом современных материалов что отразится на комфортном проживании в нем.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие данные

Каркас проектируемого здания представлен в монолитном исполнении. Несущими вертикальными конструкциями являются монолитные железобетонные стены толщиной 200 мм, и пилоны сечением 190×800 мм. Группа стен лестнично-лифтового узла представляет собой ядро жесткости, которое совместно с дисками перекрытий обеспечивает общую устойчивость здания.

Плиты перекрытий и покрытия многоэтажного жилого дома запроектированы монолитными, толщиной плиты 180 мм.

Основание из монолитной железобетонной плита толщиной 1000 мм на свайном основании. В зоне ядра жесткости (лестнично-лифтового узла), фундаментная плита имеет утолщение до 1500 мм.

Каркас здания из материала – тяжелый бетон класса В25, стальная арматура – класса А500.

Внешние стены техподполья запроектированы монолитными железобетонными шириной 200 мм.

Ограждающие конструкции типовых этажей, согласно теплотехническому расчету запроектированы из керамзитобетонных блоков плотностью 1100 кг/м³ толщиной 190 мм, с наружным слоем утеплителя толщиной 0,15 м. Поверх утеплителя и керамзитобетонного блока с наружной и внутренней стороны соответственно выполнен слой штукатурки толщиной 15 мм.

В этом разделе ВКР выполнен и проверен расчет монолитной плиты покрытия, которая воспринимает сочетание постоянных и временных нагрузок и передает их на вертикальные конструкции – стены и пилоны.

Постоянные нагрузки – это собственный вес конструкции кровли, парапета и стен вентканалов.

Временные нагрузки – снеговая нагрузка, принимаем согласно СП 20.13330.2016 таблица 8.3.

В выпускной квалификационной работе допущен упрощенный подход, а именно: при расчете плиты покрытия в расчетной модели задана только плита покрытия, а стены и пилоны здания (условно) являются связями для данного покрытия.

Расчет плиты покрытия выполнен в программном комплексе STARK_ES 2021. Проектируемое здание находится в г. Москва.

Расчетная схема плиты покрытия представлена на рисунке Б.1 приложения Б.

2.2 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок выполнен в соответствии с СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия».

При расчёте учитываем следующие нагрузки:

- собственный вес монолитного покрытия (постоянная);
- собственный вес наружных стен из керамзитобетона (постоянная);
- нагрузка от элементов кровли (постоянная);
- снеговая нагрузка (временная кратковременная).»[15]

«Согласно [1], коэффициент надёжности по нагрузке для железобетонных элементов каркаса $\gamma_f = 1,1$. Используем это значение при задании собственного веса элементам.»[15]

В данном подразделе выполнен сбор нагрузок на конструкцию ПП. Сбор нагрузок на плиту покрытия представлен в таблице Б.1 приложения Б.

«Расчётное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле 6:

$$S_0 = c_e \times c_t \times \mu \times S_g \quad (6)$$

где c_e – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов;

c_t – термический коэффициент;

μ – коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие;

S_g – нормативное значение веса снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли.»[15]

Здание расположено в III снеговом районе (150 кгс/м²) согласно карты 1 приложения Е СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Для III снегового района согласно таблицы 10.1 СП 20.13330.2016 нормативное значение веса снегового покрова составляет 1,5 кН/м².

Сбор нагрузок от наружных стен представлен в таблице Б.2 приложения Б.

Для приведения нагрузки от собственного веса парапета в равномерно-распределенную линейную нагрузку умножаем вес стены на ее высоту. Для парапета, например, составляет $346,4 \times 1,9 = 658,2$ кгс/м.

Собственный вес конструкций учтен самой программой автоматически.

На рисунках Б.2–Б.4 приложения Б приведены схемы приложения нагрузок в расчетной модели.

Последующие расчеты армирования конструкций будут проведены с учетом неблагоприятных сочетаний нагрузок и соответствующих им усилий (PCY). Расчет PCY в программе производится с учетом СП 20.13330.2016. Все последующие конструктивные расчеты выполняются с учетом PCY автоматически. Ниже на рисунке 1 приведена табличная форма PCY.

Воздействие	Нагружения	Тип воздействия	Кн	Кд	+/-	Сейсмика	Ветер	Группы несочетаемых	Группы сопутствующих
1	1	Постоянное	1.1	-	<input type="checkbox"/>				
2	2	Постоянное	1.2	-	<input type="checkbox"/>				
3	3	Кратковр. снеговое	1.4	0.5	<input type="checkbox"/>				

Рисунок 1 – Задание РСУ

2.3 Моделирование расчетной модели

В программе STARK_ES 2021 производим моделирование расчетной модели плиты покрытия путем экспорта контура стен и плиты из программы «Автокад».

Толщина плиты покрытия 180 мм.

Вертикальные несущие конструкции – пилоны, толщиной 190 мм, длиной 800 мм. Толщина несущих железобетонных стен, лестничных клеток и лифтовых шахт которые составляют ядро жесткости этого здания, одновременно служащих вертикальными диафрагмами жесткости, составляет 160 и 200 мм.

След от вертикальных несущих конструкций на плите программа моделирует элементами повышенной жесткости (увеличена в 10 раз).

Вертикальные несущие конструкции жестко защемляем на нижнем уровне.

Схема с обозначением материалов представлена на рисунке Б.5 приложения Б. Триангуляция несущих элементов произведена размерами 0,5×0,5 м. Характеристики материалов и элементов пластин сведены в таблицу Б.3 приложения Б.

2.4 Результаты расчета

После задания исходных данных, а также расчетных нагрузок, выполняется статический расчет конструкций.

Оценим прогиб плиты. Для оценки прогиба создадим ещё одну расчетную модель с понижающими коэффициентами: 0,6 - для вертикальных сжатых элементов; 0,3 - для плит перекрытий (покрытий) модуля деформаций (упругости) согласно п. 6.2.6 СП 52-103-2007.

На рисунках Б.6–Б.8 приложения Б представлены прогибы плиты в изополях, изолиниях и в максимальных точках соответственно.

Максимальное перемещение 13 мм, что ниже предельно допустимого значения $3200/150=21,3$ мм, согласно прил. Д.2.1 из СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия». Следовательно, принятая конструкция монолитной плиты удовлетворяет требованиям второй группы предельных состояний.

Оценим усилия, возникающие в плите покрытия.

На рисунках Б.9–Б.11 приложения Б представлены изополя изгибающих моментов относительно локальных осей.

Результаты подбора верхней стальной арматуры вдоль осей X и Y показаны на рисунках Б.12, Б.13 приложения Б.

Результаты подбора нижней стальной арматуры вдоль осей X и Y находятся в рисунках Б.14, Б.15 приложения Б.

Выполним подбор арматуры для монолитного перекрытия. Исходные данные для конструктивного расчета требуемой арматуры представлены на рисунке Б.16 приложения Б.

2.5 Выводы по армированию

После выполнения расчета плиты покрытия стало принято основное нижнее стальное армирование плиты из стержней диаметром 10 мм класса

A500 с шагом 200 мм, дополнительное армирование в нижней части плиты из стержней диаметром 10 и 12 мм класса А500 с шагом 200 мм. В верхней зоне плиты покрытия принято основное армирование из стержней диаметром 10 мм с шагом 200 мм, второстепенное армирование из стержней над опорными участками диаметром 10, 12 и 16 мм класса А500 с шагом 200 мм.

Зона пробивки усилена рамками их вертикальных стержней, принимаем прутки диаметром 8 мм класса А500С с шагом не более 200 мм. Ширина зоны установки поперечной арматуры должна быть не менее контура грузового пространства в каждую сторону.

Вывод к расчетно-конструктивному разделу

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет монолитной железобетонной плиты покрытия. Произведен сбор нагрузок на плиту покрытия. В расчетной программе Stark_ES 2021 смоделирована плита покрытия здания путем переноса контура стен и перекрытия из САПР-программы «Автокад». В программе Stark_ES 2021 произведен расчет и подобрано армирование плиты покрытия. На основании расчета принято нижнее и верхнее основное армирование из арматуры $\varnothing 10$ мм класса А500 с шагом 200×200 мм. Дополнительная нижняя арматура принята $\varnothing 10$ и $\varnothing 12$ мм класса А500. Дополнительная верхняя арматура принята $\varnothing 10$, $\varnothing 12$ и $\varnothing 16$ мм класса А500. Толщина плиты покрытия 180 мм, материал – бетон В25.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта, представленная в данном разделе, разработана на устройство монолитных железобетонных перекрытий в ходе строительства многоэтажного жилого дома в г. Москва.

Здание монолитное 24-х этажное с несущими внутренними стенами и ядром жесткости, Г-образной формы.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«Для производства работ по устройству перекрытий требуется обеспечить следующий комплекс организационно-технических мероприятий:

- подготовить на строительной площадке места для стоянки, подъезда и маневрирования бетонных миксеров и насосов, а также место хранения и подготовки арматуры и опалубки, согласно графической части л.6;

- подготовить материально-техническое обеспечение согласно потребностям выполнения работ, описанных в данной карте;

- составить акт готовности объекта к производству работ и получить разрешение на начало производство работ у технического надзора заказчика (п.4.1.3.2 РД 08-296-99);

- назначить лиц ответственных за безопасное производство работ и контроль их качества. Обеспечить согласованной рабочей документацией на производство работ;

- выполнить разбитие осей и отметок перекрытия;

- на поверхность стен должны быть нанесены риски, фиксирующие рабочее положение опалубки.»[8]

3.2.2 Расчет объемов работ, расхода материалов и конструкций

Объемы и виды работ и потребность в строительных материалах приведены соответственно в таблицах В.1 и В.2 приложения В.

3.2.3 Требования к технологии производства работ

«Перед бетонированием конструкции необходимо изготовить и смонтировать арматурные каркасы и установить опалубку в зоне бетонирования и требуемые по проекту закладные детали.»[8]

«Арматурные работы выполняют в соответствии с рабочими чертежами армирования конструкции.»[8]

«Стальную арматуру складировать на специально отведённой площадке. Пакеты арматуры укладываются на деревянные подкладки, и укрываются водонепроницаемым материалом. Не допускается грубое обращение с арматурой, её падение с высоты, подвержение ударным нагрузкам, механическому повреждению.»[8]

«Арматурный прокат должен быть проверен на наличие дефектов, таких как трещины, местные утончения, поры, отслаивание, вмятины, изгибы, ржавчина, местные или общие искривления, отклонения от заданной отрезной длины проката.»[8]

«К моменту сборки арматурного каркаса, арматура должна быть чистой, без следов грязи, масла, смазки, краски, ржавчины, вторичной окалины и тому подобных материалов.»[8]

«Арматура связывается в пространственные каркасы, с использованием вязальной проволоки $D = 1,6$ мм. Нарращивание арматуры выполняется внахлестку с использованием вязальной проволоки, нахлест стержней арматуры не менее 30 диаметров арматуры. В одном сечении должно располагаться не более 50 % стыков стержней.»[8]

«До начала производства работ по бетонированию конструкций следует изготовить необходимое количество дистанционных прокладок-«сухарей», обеспечивающих требуемую толщину защитного слоя и

проектное положение арматурных каркасов во всех сечениях бетонизируемых элементов конструкций. Качество бетона дистанционных прокладок-«сухарей» для оформления защитного слоя бетона должно быть не ниже качества бетона конструкций.»[8]

«Допускается применение пластмассовых дистанционных прокладок-«сухарей», изготовленных в заводских условиях.»[8]

«Дистанционные прокладки следует изготавливать из мелкозернистого бетона с включением отсевов дробления щебня. Размеры и конфигурация бетонных прокладок-«сухарей» должны соответствовать конструкции арматурного каркаса и проектным величинам защитного слоя бетона, обеспечивать их устойчивое положение в опалубке и на арматурных стержнях каркаса.»[8]

«Для исключения возможности образования пятен и последующего разрушения поверхностного слоя бетона в местах расположения прокладок-«сухарей» внешняя (опорная) поверхность прокладки из мелкозернистого бетона, соприкасающаяся с опалубкой, должна иметь криволинейное очертание (радиус закругления 30 - 50 мм).»[8]

«Во время выполнения арматурных работ следует в соответствии с проектом установить закладные детали.»[8]

«Заготовку арматурных каркасов (отдельных позиций) и закладных деталей их установку и монтаж в опалубке и другие работы, связанные с конструктивными особенностями армирования бетонизируемых элементов, выполняют в соответствии с рабочими чертежами.»[8]

«На арматурные стержни, уложенные в опалубку элементов каркаса, крепят необходимое количество дистанционных прокладок-«сухарей», надежно обеспечивая проектное расположение арматурного каркаса в опалубке и величину защитного слоя бетона во всех сечениях.»[8]

«Установленная на место арматура со всеми закладными элементами (детальями) должна представлять собой жесткий каркас, который не может быть расстроен при бетонировании.»[8]

«К арматурным каркасам в поверхностном слое и в центральных зонах следует закрепить пластмассовые или металлические трубки с целью образования скважин для замеров температуры бетона в процессе его выдерживания.»[8]

«Монтаж опалубочных щитов производят в соответствии с проектом. Для бетонирования используется инвентарная опалубка изготовленная согласно ТУ. Доборные участки опалубки изготавливают на месте. Для доборной опалубки применяется каркас из дерева. Необходимо обеспечить хорошую плотность взаимного примыкания кромок опалубочных щитов. При обнаружении неплотностей, которые могут привести к утечке цементного раствора при бетонировании, все обнаруженные места перед нанесением смазки следует надежно герметизировать путем проклейки липкой лентой (строительным пластырем) шириной 30 - 40 мм или промазать герметиком. Стыки опалубочных щитов герметизируют силиконовыми или другими герметиками. Щиты опалубки должны быть скреплены и зафиксированы (стойками, упорами, подкосами, тяжами и т.п.) таким образом, чтобы создать жёсткую, геометрически неизменяемую конструкцию.»[8]

« Перед монтажом формирующие поверхности опалубочных щитов следует протереть мешковиной, пропитанной солидолом или другой консистентной смазкой. Смазку следует наносить предельно тонким слоем, исключая попадание смазки на арматуру при монтаже опалубочных щитов.»[8]

«После инструментальной проверки положения арматурных каркасов, установленных опалубочных щитов арматурные каркасы и установленную

опалубку освидетельствуют и составляют акт на скрытые работы с участием представителей Заказчика, генподрядчика и служб надзора.»[8]

«До начала работ по укладке бетона следует подготовить к работе оборудование для подачи бетона и проверить его исправность.»[8]

«До начала производства работ, начальник участка должен уточнить: время доставки бетона с завода на объект, наличие документации, подтверждающей соответствие показателей бетонной смеси и бетона требованиям настоящей «Технологической карты». Представитель строительной лаборатории должен проверить наличие на объекте стандартного конуса для определения подвижности бетонной смеси, термометров для замеров температуры бетонной смеси и наружного воздуха, прибора для определения количества вовлеченного воздуха в бетонной смеси и достаточность форм для изготовления контрольных кубиков из бетона.»[8]

«Между бетонным заводом и сооружаемым объектом должна быть установлена действенная оперативная связь, обеспечивающая доставку бетонной смеси в полном соответствии с требованиями проекта и настоящей «Технологической карты.»[8]

«Доставку бетонной смеси на строительную площадку необходимо осуществлять автобетоносмесителями. Количество автобетоносмесителей необходимо назначать из условий объема бетонируемых конструктивных элементов, интенсивности укладки бетонной смеси, расстояния её доставки, сроков схватывания бетона. Суммарное время доставки бетонной смеси на строительную площадку, укладки её в конструктивные элементы не должно превышать срока её схватывания.»[8]

«Спуск подача бетонной смеси к месту укладки может осуществляться через звеньевые, легко собираемые разбираемые хоботы, бетоноводы и концевой шланг бетононасоса.»[8]

«Перед подачей бетонной смеси непосредственно в тело конструкции бетононасос должен быть опробован испытательным гидравлическим давлением, величина которого.»[8]

«Назначенный состав и подвижность бетонной смеси должны быть проверены, уточнены на основании пробных перекачек бетонной смеси.»[8]

«Внутренние поверхности бетоновода перед бетонированием должны быть увлажнены и смазаны известковым или цементным раствором.»[8]

«При производстве бетонных работ необходимо учитывать, что в случаях перерывов в перекачке смеси от 20 до 60 минут необходимо каждые 10 минут прокачивать бетонную смесь по системе в течении 10 - 15 сек. на малых режимах работы бетононасоса. При перерывах, превышающих указанное время, бетоновод должен быть опорожнен и промыт.»[8]

«Интенсивность бетонирования должна быть определена строительной лабораторией с учетом свойств бетонной смеси, дальности доставки бетона.»[8]

«Для предупреждения появления температурных трещин в конструкциях, значение температур отогрева ранее забетонированных элементов увязывают с температурой поступающей бетонной смеси.»[8]

«Перед бетонированием очищенные поверхности, необходимо обильно смочить водой или обработать 2 ... 5 % раствором полимера «Акрил 100».»[8]

«Спуск и подача бетонной смеси к месту укладки может осуществляться через концевой шланг бетононасоса.»[8]

«Бетонную смесь следует укладывать в бетонируемую конструкцию слоями одинаковой толщины 25 - 30 см (но не более 40 см), не имеющими разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях.»[8]

«Толщину последовательно укладываемых горизонтальных слоев выбирают исходя из фактического темпа подачи бетонной смеси на укладку, при соблюдении условия, чтобы перерыв до укладки очередного слоя

бетонной смеси в каждом конкретном месте не превышал сроков потери подвижности ранее уложенной смеси в предыдущем слое до 1 - 1,5 см осадки стандартного конуса (в пределах 40 - 50 минут) в зависимости от особенностей цемента и фактической температуры бетонной смеси. Показателем соблюдения этого правила является отсутствие углубления в бетоне при медленном извлечении наконечника вибратора с гибким валом.»[8]

«При послойной укладке бетона в каждом слое должен быть образован опережающий горизонтальный участок длиной 1 - 1,5 м угол наклона к горизонту поверхности бетонной смеси до её уплотнения не должен превышать 30°.»[8]

«Подачу, распределение и уплотнение бетонной смеси в каждом слое необходимо производить только «снизу-вверх».»[8]

«Перед началом уплотнения каждого укладываемого слоя бетонная смесь должна быть равномерно распределена по его поверхности. Высота отдельных выступов и впадин над общим уровнем поверхности распределения бетонной смеси не должна превышать 10 см. Распределение бетонной смеси должно осуществляться бетоноводом. Использовать вибраторы для перераспределения и выравнивания бетонной смеси запрещается.»[8]

«Вибрирование бетонной смеси в каждом слое и на каждой позиции перестановок наконечника глубинного вибратора производят до прекращения оседания бетонной смеси и появления на поверхности блеска цементного теста.»[8]

«При производстве работ по бетонированию необходимо исключать возможность расслаивания бетонной смеси в конце каждой полосы бетонизируемого слоя и неизбежного при этом вытекания, погружать в смесь бетона на расстоянии 50 - 70 см от края полосы. Тщательную совместную

проработку оставшейся у края полосы зоны производят после укладки очередной дозы бетонной смеси.»[8]

«После укладки бетонной смеси в первом слое бетонируемой конструкции бетононасос выключают, переносят бетоноводы к его торцевой поверхности и распределяют бетонную смесь во втором слое. Виброуплотнение бетонной смеси производят также с отставанием на 1,0 - 1,5 м от места подачи бетононасосом. Вибрирование должно осуществляться с обязательным «заходом» вибратора в нижележащий слой.»[8]

«Аналогичным способом производят укладку и уплотнение бетонной смеси в последующих слоях. Строго последовательное распределение бетонной смеси горизонтальными слоями, исключая возможность ее расслоения при виброобработке, является важнейшим фактором, обеспечивающим качество и однородность бетона в конструкции.»[8]

«После укладки и уплотнения бетона в верхнем слое по всей открытой поверхности бетонной конструкции необходимо произвести его доводку и отделку до обеспечения проектных параметров по уклонам, ровности и качеству поверхности.»[8]

«После схватывания бетона (через 1,5 - 2 часа после укладки) на открытые поверхности бетона необходимо уложить влаготеплозащитное покрытие, состоящее из полиэтиленовой пленки, двух слоев дорнита и верхнего слоя полиэтиленовой пленки.»[8]

«При возведении бетонных конструкций, учитывая повышенные требования к качеству бетона возводимых конструкций, особое внимание следует уделить условиям и продолжительности выдерживания бетона.»[8]

«После периода с максимальным разогревом бетона, на стадии снижения температуры, дополнительное брезентовое укрытие опалубки может быть снято.»[8]

«При этом за расчетную температуру окружающей среды следует принимать минимальную прогнозируемую температуру наружного воздуха на ближайшие 24 часа.»[8]

«При выдерживании бетона прогнозируемая прочность бетона должна подтверждаться контрольными испытаниями образцов, укладываемых под тепловлагозащитным покрытием.»[8]

«Замеры температур твердеющего бетона конструкции в первые трое суток после бетонирования, осуществляют первые сутки - через каждые 4 часа, затем через каждые 8 часов и обязательно - перед снятием тепловлагозащитных покрытий и опалубки.»[8]

3.2.4 Технологические схемы производства работ

На рисунках В.1 и В.2 приложения В представлены схемы соответственно монтажа опалубки и укладки бетона.

3.2.5 Требования к транспортировке, складированию и хранению изделий и материалов

«Щиты опалубки на стройплощадку приходит комплектно, хранится штабелями высотой не более 1 м под навесом с прокладками из дерева для избежания порчи поверхности. Остальные элементы опалубки хранят в ящиках.»[8]

«Арматурные стержни транспортируют в пачках, скрученных проволокой. Стержни хранятся на открытых площадках. Проволока хранится под навесом. Подготовленные арматурные стержни подаются краном на монтажный горизонт.»[8]

«Бетонная смесь доставляется на площадку непосредственно перед укладкой автобетоносмесителями и подается на монтажный горизонт при помощи автобетононасоса.»[8]

3.2.6 Комплексная механизация выполнения работ

При производстве работ используются следующие машины:

– Стреловой кран POTAINNDT;

- Автобетононасос М 62-6;
- Автобетоносмеситель.

3.2.7 Схема организации рабочего места

План производства работ по бетонированию перекрытия приведен в графической части на листе 8 и на рисунке В.3 приложения В.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

3.3.1 Требования к качеству материалов

«Осуществляется входной контроль: оборудования, техники и материалов, применяемых в процессе возведения опалубки, армирования и бетонирования перекрытия, а также геодезических работ с этим связанных. Все оборудование и машины записываются в журналы, испытываются по факту и проверяются документально перед их допуском к началу работ. Производится сравнение фактических параметров с заданными в проектной документации. Принимаются решения о их замене инженерами ПТО или начальником участка.»[8]

«Контроль за качеством бетонной смеси производит строительная лаборатория. Все данные по контролю качества бетонной смеси заносят в журнал производства работ. Для каждой партии бетона производится проверка жесткости смеси и выполняются контрольные образцы.»[8]

«При производстве бетонных работ с применением автобетононасосов контролю подлежит точность дозировки материалов при приготовлении бетонной смеси, ее свойства по удобоперекачиваемости и удобоукладываемости, а также физико-механические характеристики бетона. Особое внимание необходимо уделять контролю за виброуплотнителем бетонной смеси. Контроль за процессом вибрирования ведется визуально, по степени осадки смеси, прекращению выхода из нее пузырьков воздуха и появлению цементного молока на поверхности уложенного слоя бетона.»[8]

3.3.2 Схема операционного контроля качества

В графической части (см. лист 6) приведены виды контроля его параметры и допускаемые виды отклонений.

«Окончательная приёмка работ осуществляет комиссия представителей:

- технического надзора заказчика;
- проектной организации;
- начальника участка;
- представителей субподрядных организаций.»[8]

«Производится визуальная и документальная проверка оформления журналов работ и оформления актов. Замечания проверки заносятся в соответствующие журналы. Заключение комиссии является акт, в котором даётся или не даётся разрешение на проведение дальнейших работ.»[8]

3.4 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда

«Безопасность производства работ должна быть обеспечена:

- выбором соответствующей рациональной технологической оснастки;
- подготовкой и организацией рабочих мест производства работ;
- применением средств защиты работающих;
- проведение медицинского осмотра лиц, допущенных к работе;
- своевременным обучением и проверкой знаний рабочего персонала и ИТР по технике безопасности при производстве строительно-монтажных работ.»[8]

«Все строительно-монтажные работы выполняются после оформления непосредственному руководителю работ соответствующих наряд-допусков уполномоченными лицами. Перед допуском на площадку производится

инструктаж по мероприятиям техники безопасности. Все лица на площадке должны носить соответствующие средства индивидуальной защиты.»[8]

«Погрузочно-разгрузочные работы, складирование и монтаж арматурных каркасов должны выполняться инвентарными грузозахватными устройствами и с соблюдением мер, исключающих возможность падения, скольжения и потери устойчивости грузов. Монтаж и демонтаж опалубки может быть начат с разрешения технического руководителя строительства и должен производиться под непосредственным наблюдением специально назначенного лица технического персонала.»[8]

«Транспорт перемещается по заранее возведенным дорогам со скоростью и направлениям, указанным на знаках. Запрещается нахождение людей и производство каких-либо других работ в зоне действия машин; их путь передвижения в пределах строительной площадки должен быть заранее спланирован.»[8]

«К управлению техники допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный курс обучения и получившие удостоверения на право управления экскаватором определённой модели. Независимо от прохождения курса обучения весь обслуживающий персонал должен пройти инструктаж по технике безопасности в соответствии с условиями работы. Обязательно знание знаковой сигнализации.»[8]

«Чистку, смазку и ремонт машин можно производить только после его остановки. При этом двигатель должен быть выключен, а все движущиеся и ходовые части - застопорены. Очистку лотка автобетоносмесителя и загрузочного отверстия от остатков бетонной смеси производят только при неподвижном барабане. Запрещается: работа автобетононасоса без выносных опор; начинать работу автобетононасоса без предварительной заливки в промывочный резервуар бетонотранспортных цилиндров воды, а в бетонопровод - «пусковой смазки.»[8]

«Монтажникам запрещено работать в подвешенном и неустойчивом положении. При работе на высоте более 1,5 м все рабочие обязаны пользоваться предохранительными поясами с карабинами.»[8]

3.4.2 Пожарная безопасность

На стройплощадке имеется два выезда шириной не менее 6 метров, расстояние между заездами 100 м.

«ГСМ складированы на расстоянии 50 м от временных сооружений и стоянок техники, объем ГСМ минимален и покрывает недельные потребности площадки. Ёмкости топлива и масел имеют обваловку для предотвращения разливов. Работы с ГСМ производят только лица, прошедшие специальный инструктаж.»[8]

«Строй городок оборудован пожарным щитом. Аналогичными щитами оборудованы склад ГСМ и площадка для стоянки техники. Рабочие зоны оснащаются средствами пожаротушения: бочка с водой, ёмкость с песком, огнетушитель и лопата.»[8]

«Эвакуация производится по временным дорогам к ближайшему выезду.»[8]

«Опасной зоной считается склад ГСМ и стоянка техники, они дополнительно огорожены защитным и сигнальным ограждением.»[8]

3.4.3 Экологическая безопасность

«Стволы деревьев, не затронутых строительством, защищают рубашками высотой 2 м из деревянного решетчатого каркаса.»[17]

«Временные дороги и площадки в сухую погоду увлажняются для предотвращения образования пыли. На выезде со стройплощадки оборудуется пункт мойки колёс техники. Выпуск со стройплощадки грязных автомобилей с комьями грунта на кузове и раме не допускается. Вся техника должна иметь исправные и отрегулированные механизмы для предотвращения утечек топлива и масла, а также шумных и токсичных выхлопов.»[9]

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

3.5.1 Машины, механизмы и оборудование

В графической части (см. лист 6) приведены данные о потребной строительной технике.

3.5.2 Инструмент, технологическая оснастка, инвентарь и приспособления

В графической части (см. лист 6) приведены данные о дополнительном оборудовании и инвентаре для производства работ.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Расчет трудоемкости и калькуляция затрат труда машинного времени

«Все данные приведены к следующим размерностям:

- нормы времени (чел-час и маш-час);
- трудоемкость работ (чел-дни и машино-смены).»[9]

«Для расчета используется формула 7:

$$T_p = \frac{V H_{вр}}{8,2}, \text{ чел - дн / маш - см} \quad (7)$$

где V – объем работ;

$H_{вр}$ – норма времени (чел-час, маш-час);

8,2 – продолжительность смены в часах.»[9]

Результаты приведены в таблице В.3 приложения В.

3.6.2 Расчет продолжительности выполнения строительных работ

На основе данных по трудоемкости из таблицы В.3 приложения В составим календарный план производства работ. Работы ведутся в одну смену. Сам календарный план приведен на листе 6 графической части проекта.

«Продолжительность выполнения работы определена по формуле 8 и округлена в большую сторону с точностью до дня:

$$T = \frac{T_p}{nk}, \text{ дн.}, \quad (8)$$

где T_p – трудозатраты в чел-дн;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.»[9]

3.6.3 График производства работ

В графической части (см. лист 6) представлен календарный план.

3.6.4 Основные технико-экономические показатели

Технико-экономические показатели по технологической карте приведены в графической части (см. лист 6).

Вывод по разделу технологии строительства

В разделе «Технология строительства» была разработана технологическая карта на устройство железобетонных перекрытий, в которой была изложена технология производства работ. Также был выполнен подбор необходимых машин и механизмов, инструментов и приспособления.

4 Организация строительства

В представленном разделе разработан проект производства работ (далее ППР) на строительство двадцатичетырёхэтажного жилого дома.

4.1 Краткая характеристика объекта

Здание двадцатичетырёхэтажное железобетонное, каркас которого выполнен в монолитном исполнении. Подробное описание составных частей каркаса приведено в подразделе 1.4. Наружные ограждающие конструкции выполнены из штучных блоков. Превышение уровня верха выхода на кровлю относительно уровня земли составляет 72,81 м. Размер здания в крайних осях $48,5 \times 16,1$ м. Утепление наружных ограждающих конструкций выполнено с применением пенополистироловых плит. Отделка фасадов выполнена из штукатурки.

Общая площадь здания составляет 19 700,9 м². Строительный объём здания составляет 59 976,00 м³. Площадь фасадов здания составляет 10 2521,00 м².

4.2 Определение объемов работ

«Номенклатура и объём производимых строительного-монтажных и иных работ определены по архитектурно-строительным чертежам и опираясь на данные из модели САПР Autodesk, при подсчете использовались указания и методики. Работы выполняются последовательно в одну захватку.»[9]

За единицу измерения объёма конкретной работы принята единица измерения, используемая в соответствующем сметном нормативе (ГЭСН).

Результаты расчётов приведены в таблице Г.1 приложения Г.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

На основании подраздела 4.2 составляется таблица Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов

4.4.1. Выбор монтажного крана

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [9].

«Требуемая грузоподъемность крана Q , (т), определена по формуле 9:

$$Q_{\text{тр}} = P_{\text{гр}} + P_{\text{гр.пр}} + P_{\text{н.м.пр}} + P_{\text{к.у}}, \quad (9)$$

где $P_{\text{гр}}$ – наибольшая масса поднимаемого груза (железобетонная ветшахта), 0.47т;

$P_{\text{гр.пр}}$ – масса грузозахватного приспособления (четырёхветвевой строп 4ск2.0-2000, 0.064т);

$P_{\text{н.м.пр}}$ – масса навесных монтажных приспособлений, т;

$P_{\text{к.у}}$ – масса конструкций усиления, т.»[9]

«Навесные монтажные приспособления и конструкции усиления при производстве работ отсутствуют, следовательно, значения $P_{\text{н.м.пр}}$ и $P_{\text{к.у}}$ равны нулю.»[9]

Требуемая грузоподъёмность:

$$Q_{\text{тр}} = 0,47 + 0,064 = 0,534 \text{ т.}$$

Принимаем башенный кран Potain MDT 178 со следующими характеристиками:

- горизонтальная стрела;
- максимальная грузоподъемность – 8 тонн;
- минимальная грузоподъемность – 1,5 тонны.

«Продольная привязка крана к оси здания L , (м), вычислена по формуле 10:

$$L = 0,5 \times (B_k + l_{ш}) + 0,2 + l_6 + 3, \quad (10)$$

где B_k – ширина колеи крана, м;

$l_{ш}$ – длина полшпалы, м;

0,2 – минимальное допустимое расстояние, м;

l_6 – длина откоса баллистической призмы, м;

3 – зазор, м.»[9]

Продольная привязка крана к оси здания

$$L = 0,5 \times (6 + 1) + 0,2 + 0,3 + 4 = 8 \text{ м.}$$

Схема для определения параметров башенного крана представлена на рисунке Г.3 приложения Г.

Необходимый рабочий вылет стрелы, (м), определяется аналитическим способом: до максимально удаленной части здания 46м,

Кран имеет доступ к складу арматуры, опалубки, железобетонных конструкций поэтому принимаем вылет стрелы крана 50 метров.

Окончательно принимаем башенный кран Potain MDT 178. Технические характеристики крана приведены в таблице Г.3 приложения Г.

Перечень машин, механизмов и оборудования для производства работ приведены в таблице Г.4 приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Определим затраты труда и машинного времени.

«Все данные приведены к следующим размерностям:

– нормы времени: чел-час и маш-час.

– трудоемкость работ: чел-дни и машино-смены.»[9]

«Затраты труда (трудоёмкость) и затраты машинного времени определяются по формуле 11:

$$Q = \frac{V \times H_{вр}}{8,2}, \quad (11)$$

где V – объём работ, определенный в таблице Г.1 приложения Г,;

$H_{вр}$ – норма времени, чел.-час, маш.-час;

8,2 – продолжительность рабочей смены, час.»[9]

«Затраты труда на подготовительные работы приняты в размере 8-10% от суммарной трудоемкости основных работ. К подготовительным работам относятся геодезическая разбивка, расчистка и осушение территории, строительство и завоз временных зданий и сооружений.»[9]

«Затраты труда на специальные работы (сантехнические и электромонтажные) принимают в размере 7% и 5% от суммарной трудоемкости общестроительных работ.»[9]

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 12:

$$T = \frac{T_{п}}{n \times k}, \text{ дни} \quad (12)$$

где $T_{п}$ – трудозатраты, чел-дн.;

n – количество рабочих в звене, чел.;

k – число смен.»[9]

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определяется по формуле 13:

$$\alpha = R_{\text{ср}}/R_{\text{max}}, \quad (13)$$

где $R_{\text{ср}}$ – среднее число рабочих на объекте;

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте.»[9]

«Среднее число рабочих на объекте определяется по формуле 14:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \times k}, \text{ чел}, \quad (14)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность.»[9]

«Степень достигнутой поточности строительства по времени по формуле 15:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (15)$$

где $T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока.»[9]

Расчеты по трудозатратам приведены в таблице Г.5 приложения Г.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

На основе данных по трудоемкости из таблицы Г.5 приложения Г составим календарный план производства работ.

«При составлении были соблюдены следующие требования, звенья:

- совмещение однотипных работ;
- минимальные сроки строительства и недопущение простоев;
- равномерное потребления людских ресурсов.»[9]

«На подготовительный этап: подготовка строительного городка, завоз техники и сооружений выделены 10% от суммарной трудоемкости работ. Затраты на неучтенные работы в количестве 20% приняты по всем захваткам.»[9]

«Продолжительность выполнения работы определяется по формуле 16:

$$T = \frac{T_{\Pi}}{n \times k}, \text{ дни} \quad (16)$$

где T_{Π} – трудозатраты, чел–дн.;

n – количество рабочих в звене, чел.;

k – число смен.»[9]

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов определяется по формуле 17:

$$\alpha = R_{\text{cp}}/R_{\text{max}}, \quad (17)$$

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

R_{max} –максимальное число рабочих на объекте.»[9]

Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов

$$\alpha = \frac{R_{\text{cp}}}{R_{\text{max}}} = \frac{37,17}{77} = 0,49$$

«Среднее число рабочих на объекте определяется по формуле 18:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \times k}, \text{ чел}, \quad (18)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$ – общий срок строительства по графику;

k – преобладающая сменность.»[9]

Среднее число рабочих на объекте

$$R_{\text{ср}} = \frac{21895,9}{589 \cdot 1} = 37,17 \text{ чел}$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Количество определённого материала, хранимого на складе, P определено по формуле 19:

$$P = \left(\frac{Q}{T}\right) \times \alpha \times n \times k, \quad (19)$$

где α – коэффициент неравномерности поступления материалов, равен 1,1;

k – коэффициент неравномерности расходования материалов в течении расчетного периода, равен 1,3;

n – норма запаса материала в днях;

T – продолжительность расчётного периода, дн.»[9]

«Площадь склада, отводимая под определённый материал, S , (m^2), определена по формуле 20:

$$S = \frac{P}{r \times K_n}, \quad (20)$$

где K_n – коэффициент использования складской площади;

r – норма площади склада, принята по таблице 14.2 [5], m^2 .»[9]

Расчёт площади склада приведён в таблице Г.6 приложения Г.

Согласно расчётам, для хранения материалов в закрытом складе требуется площадь под хранение в размере $4 m^2$. В качестве закрытого склада принимаем металлический контейнер.

На открытые склады приходится $1900 m^2$.

«Временные здания и сооружения. Потребность в санитарно-бытовых и административных помещениях установлена исходя из расчетной численности работающих на строительной площадке.»[9]

«Расчетная численность работающих на строительной площадке определена в зависимости от максимального количества рабочих в наиболее напряженную смену по графику движения рабочих.»[9]

«Численность рабочих не основного производства определена в размере 20 % от числа рабочих основного производства.»[9]

«Общее количество рабочих рассчитывается по формуле 21:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (21)$$

где $N_{\text{раб}}$ – численность рабочих, принимаемая по календарному графику, 60 чел;

$N_{\text{итр}}$ – численность ИТР, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 11% от количества рабочих;

$N_{\text{служ}}$ – численность служащих, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 3,2 % от количества рабочих;

$N_{\text{моп}}$ – численность младшего обслуживающего персонала, рассчитываемая для жилищно–гражданских зданий как 1,3 % от количества рабочих.»[22]

Число рабочих по графику их движения $N_{\text{max}} = 77$ чел.

Число работающих $N_{\text{раб}} = 77 \times 1,2 = 100$ чел.

Численность ИТР $N_{\text{ИТР}} = (100/0,85) \times 0,11 = 9$ чел.

Численность служащих $N_{\text{служ}} = (100/0,85) \times 0,032 = 6$ чел.

Численность МОП $N_{\text{моп}} = (100/0,85) \times 0,013 = 3$ чел.

Всего работающих – 101 чел.

«По расчетной численности работающих установлен перечень временных сооружений с учетом местных условий, сроков сдачи объекта в эксплуатацию (контора, гардеробные, умывальные, душевые, помещения для обогрева рабочих в зимнее время, уборные и т. д.).»[9]

«Для установленного перечня временных сооружений определена требуемая площадь и тип сооружения. Расчет требуемых площадей $S_{\text{тр}}$ произведён по формуле 22:

$$S_{\text{тр}} = S_n \cdot N \quad (22)$$

где S_n – нормативный показатель площади, м²/чел;

N – расчетная численность работающих (рабочих, ИТР, служащих, МОП), чел.»[9]

«Площадь гардеробных определена исходя из общего количества рабочих; душевых, сушилок, помещений для обогрева - количества рабочих в наиболее напряженную смену; умывальных, уборных, красного уголка, комнат приема пищи - количества работающих в наиболее напряженную смену.»[9]

Расчёты приведены в таблице Г.7 приложения Г.

«При расчете уборных учтено, что 70 % работающих - мужчины, 30 % - женщины. Расчет площадей контор произведён на количество ИТР, служащих и МОП в наиболее напряжённую смену.»[9]

«Число рабочих в наиболее напряжённую смену соответствует 70 % их общего количества; ИТР, служащих, МОП - 80%. При расчете уборных учтено, что 70 % работающих - мужчины, 30 % - женщины. Расчет площадей контор произведён на количество ИТР, служащих и МОП в наиболее напряжённую смену, при этом считается, что число рабочих в наиболее напряжённую смену соответствует 70 % их общего количества; ИТР, служащих, МОП - 80%.»[9]

«Перечень временных сооружений, их размеры и типы определены на основании рассчитанных площадей по соответствующим справочникам и приведены в графической части (см. лист 7).»[9]

«Расположение временных зданий должно обеспечивать безопасные и удобные подходы к ним рабочих и максимальную блокировку зданий между собой. Блокировка способствует сокращению расходов по подключению зданий к коммуникациям и эксплуатационных затрат.»[9]

«Временные здания приближены к действующим коммуникациям.»[9]

«Бытовые помещения расположены вне опасных зон действия строительных машин, механизмов и транспорта; на расстоянии не менее 50 м.»[9]

«Санитарно-технические помещения размещены вблизи входов на строительную площадку с тем, чтобы рабочие могли пользоваться ими до и после работы, минуя рабочую зону.»[9]

«Гардеробные, умывальные, душевые, помещения для сушки одежды, столовые размещены в вагончиках и контейнерах близко друг к другу. Санитарно- бытовые помещения находятся на расстоянии не более 200 м от рабочих мест, помещения для обогрева, питьевые установки и туалеты - не далее 50 м от рабочих мест.»[9]

4.7.2 Расчет площадей складов

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций. Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций и их количества» [9].

«Запас материала на складе определяется по формуле 23:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \quad (23)$$

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

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

n – норма запаса материала данного вида на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов в течении расчетного периода.»[9]

«Полезная площадь для складирования данного вида ресурса определяется по формуле 24:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (24)$$

где q – норма складирования.»[9]

«Общая площадь склада с учетом проходов и проездов определяется по формуле 25:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times k_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (25)$$

где $k_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.»[9]

Результаты вычисления по определению требуемой площади для хранения материалов приведены в таблице Г.8 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Суммарный расход воды рассчитывается по формуле 26:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (26)$$

«Расчет воды на производственные нужды определяется по формуле 27:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{N \times q_{\text{пр}} \times K_{\text{час}}}{1000 \times t}, \text{ л/с} \quad (27)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – удельный расход воды на производственные нужды, л/с;

N – число производственных потребителей (установок, машин) в наиболее загруженную смену;

$q_{\text{пр}}$ – удельный расход на производственные нужды;

$K_{\text{час}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды ($K_{\text{час}}=1,5$);

t – число часов работы в смену $t = 8 \text{ час.}$ »[9]

$N=3$, т.к.

Объем работ при выполнении кладка кирпича: $V = 83150$ шт. блоков.

Объем работ при выполнении малярных работ: $V = 11269,32 \text{ м}^2$ окрашиваемой поверхности.

Объём работ при выполнении штукатурных работ: $V = 27256,6 \text{ м}^2$ штукатурки.

«Суммарный удельный расход воды на производственные нужды определяется по формуле 28:

$$q_{\text{пр}} = \sum(V_i \times q_{\text{ед.}i}), \text{ л} \quad (28)$$

где V_i – объём работ по i -тому виду выполняемых работ в наиболее загруженную смену;

$q_{\text{ед.}i}$ – удельный расход воды по i -тому виду работ на единицу объёма работ.»[9]

Суммарный удельный расход воды на производственные нужды

$$q_{\text{пр}} = 83,15 \times 200 + 11269,3 \times 0,5 + 27256,6 \times 7 = 198093,7 \text{ л.}$$

Исходя из полученных значений, расход воды по потребителям будет:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{3 \times 198093 \times 1,5}{1000 \times 8} = 111,43 \text{ м}^3/\text{час.}$$

«Расчет воды на хозяйственные нужды определяется по формуле 29:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \times N_p \times K_{\text{час}}}{1000 \times t} + \frac{N_d \times q_d}{1000 \times t_d}, \quad (29)$$

где $Q_{\text{хоз}}$ – удельный расход воды на хозяйственные нужды, л/с;

$q_d = 30 \text{ л}$ – расход воды на приём душа одним работающим;

$N_p = 77 \text{ чел.}$ – число работающих в наиболее загруженную смену;

$N_d = 31 \text{ чел.}$ – число пользующихся душем (40%);

$t = 8 \text{ ч}$ – число часов работы в смену;

$t_d = 15 \text{ мин} = 0,25 \text{ ч}$ – продолжительность использования душевой

установки;

$K_{\text{час}} = 2$ – коэффициент неравномерности водопотребления;

$q_x = 25 \text{ л}$ – расход воды на одного работающего в смену.»[9]

Исходя из полученных значений, расход воды по потребителям будет:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{77 \cdot 25 \text{ л} \cdot 2}{8 \text{ ч} \cdot 1000} + \frac{31 \cdot 30 \text{ л}}{0,25 \cdot 1000} = 4,20 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Расчет воды на пожаротушение: $Q_{\text{пож}} = 10 \text{ л/с} = 36 \text{ м}^3/\text{час}$.

«Расчётный расход воды рассчитываем при условии, что во время пожара потребление воды на производственные и хозяйственные нужды резко сокращается или приостанавливается полностью.»[9]

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \times (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}) = 36 + 0,5 \times (11,43 + 4,2) = 93,82 \text{ м}^3/\text{час};$$

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} = (11,43 + 4,2) = 15,63 \text{ м}^3/\text{час}.$$

Из 2-х значений принимаем максимальное: $Q_{\text{общ}} = Q_{\text{мах}} = 115,63 \text{ м}^3/\text{час}$.

«Диаметр временного водопровода определяется по формуле 30:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{\text{общ}}}{\pi \times v}}, \quad (30)$$

где $\pi = 3,14$;

v – скорость движения воды по трубам.»[9]

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 0,0321}{3,14 \times 1,5}} = 160 \text{ мм}.$$

По ГОСТ 3262-75 принимается труба с наружным диаметром $d_n = 160(\text{мм})$.

«Для обеспечения временным водоснабжением строительной площадки принята к использованию объединённая система, т.е. обеспечивающая водой одновременно несколько потребителей строительной площадки (для производственных потребителей, для хозяйственных нужд, для пожарных нужд).»[9]

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Проектирование и организацию электроснабжения строительной площадки начинают с определения ее расчетной нагрузки, то есть величины необходимой электрической мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения.»[9]

«Трансформатор подбирается по мощности, которая необходима для обеспечения электроэнергией всех потребителей и рассчитывается на наиболее напряжённое время.»[9]

«Требуемая мощность определяется по формуле 31:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos\varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos\varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \quad (31)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т.п., принимается $1,05 \div 1,1$;

K_{1c} , K_{2c} , K_{3c} , K_{4c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

P_c , P_T , $P_{о.в.}$, $P_{о.н.}$ – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в.» и наружного «о.н.» освещения.»[9]

«Исходными материалами для расчета являются календарный план строительства и график работы основных строительных машин.»[9]

Расчет мощности приемников приведён в табличной форме (таблицы Г.9–Г.13 приложения Г).

Потребная мощность:

$$P = 1,1 \cdot \left(\frac{0,7 \cdot 242,34}{0,7} + \frac{0,75 \cdot 200}{0,8} + 1 \cdot 1,5 + 0,8 \cdot 9,81 + 0,7 \cdot 9 \right) \\ = 447,29 \text{ кВт.}$$

«Для питания площадки выбрана трансформаторная подстанция КТПГС - 530 «МЭК Электрика» на 530 кВт. Присоединение потребителей к трансформаторной подстанции произведено через инвентарные вводные ящики на напряжения 380 и 220 В.»[9]

«Место размещения подстанции находится в безопасной зоне. Подводка электроэнергии к потребителям осуществлена кабельными линиями, проложенными в земле и на временных опорах.»[9]

«Линия электропитания от распределительного щита до грузоподъемного крана самостоятельна, присоединение к этой линии других потребителей запрещается. Шкаф электропитания башенного крана установлен у основания крана. Освещение строительной площадки предусмотрено прожекторами на временных опорах.»[9]

«Освещение строительной площадки. Электрическое освещение строительных площадок и участков подразделяется на рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное.»[9]

«Рабочее освещение предусмотрено для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное время и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего освещения (равномерного или локализованного) и комбинированного (к общему добавляется местное).»[9]

«Общее равномерное освещение применяется, если нормируемая величина освещенности не превышает 2 лк. В остальных случаях в дополнение к общему равномерному должно устраивать общее локализованное освещение или местное освещение.»[9]

«Аварийное освещение предусмотрено в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетона недопустим. На участках бетонирования железобетонных конструкций аварийное освещение должно обеспечивать освещенность 3 лк, а на участках бетонирования массивов - 1 лк на уровне укладываемой бетонной смеси.»[9]

«Эвакуационное освещение предусмотрено в местах основных путей эвакуации, а также в местах проходов, где существует опасность травматизма. Оно должно обеспечивать внутри строящегося здания освещенность 0,5 лк, вне здания - 0,2 лк.»[9]

«Охранное освещение предусмотрено, поскольку в темное время суток требуется охрана строительной площадки. По периметру строительной площадки установлено охранное освещение, которое обеспечивает на границах площадки освещенность 0,5 лк.»[9]

«Количество ламп прожекторов определяется по формуле 32:

$$N = \frac{m \times k \times E_n \times S}{P_l} \quad (32)$$

где m – коэффициент, учитывающий световую отдачу источника света, кпд прожекторов и коэффициент использования светового потока, для – 0,11;

E_n – нормируемая освещенность горизонтальной поверхности, 2лк;

$k = 1,7$ – коэффициент запаса;

$S = 8468 \text{ м}^2$ – освещаемая площадь;

$P_l = 700 \text{ Вт}$ – мощность лампы светодиодный прожектор 900 Вт.»[9]

Количество ламп прожекторов

$$N = \frac{0,11 \times 1,7 \times 0,2 \times 18350}{900} = 7,63$$

Принятое количество прожекторов 8 шт.

Приняты прожекторы мощностью 900 Вт в количестве 8 штук.

«Наружные электропроводки выполнены изолированными проводами на высоте над уровнем земли, пола, настила не менее: 2,5 м - над рабочими местами, 3,5 м - над проходами, 6м - над проездами.»[9]

«Для питания осветительных приборов, предназначенных для освещения строительных площадок, принято напряжение 220 вольт. Рабочие места в помещении освещаются с помощью светильников напряжением 42 вольта.»[9]

«Кабели от главного рубильника до щитовых и крановых рубильников проложены в трубах по дну траншей на глубине 0,8 м. Щитовые и рубильники установлены в закрытых ящиках.»[9]

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Строительный генеральный план представляет собой планировку строительной площадки, с расположением временных зданий и дорог, в котором также изображают постоянные и временные сети, временные здания, дороги, зоны движения и покрытия крана и др.»[9]

«При проектировании внутриплощадочных дорог ширина проезжей части однополосной дороги принимается 3,5 м, с уширением на поворотах до 5 м. Запроектированная часть дорог, которая попадает в зону возможного перемещения груза, является опасной.»[9]

«Строительная площадка имеет дощатое ограждение. Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, оборудованы сплошным защитным козырьком шириной 1,2 м.»[9]

«Строительная площадка оборудуется вагонами-бытовками для рабочих вагоном-конторой для прораба (мастера), в котором предусмотрены предметы первой медицинской помощи.»[9]

Временные площадки и проезды выполнены из щебеночной подсыпки $h=0,16$ м с песчаным основанием $h=0,20$ м.

Место производства работ дополнительно освещено переставными прожекторами и гирляндами из электрических лампочек.

«Параметры временных дорог:

- ширина проезжей части дороги принимается 6 м;
- в зоне разгрузки материалов ширина проезжей части 8 м;
- радиус закругления дороги - 12 м.»[9]

«Зонирование строительной площадки необходимо для создания условий безопасного ведения работ. Нормативы предусматривают различные зоны: зона обслуживания крана; зона перемещения груза; опасная зона работы крана; монтажная зона; зона работы подъемника.»[9]

«Зона обслуживания крана определена радиусом, соответствующим максимально необходимому для работы вылету стрелы $R_{п}=50$ м.»[9]

«Вся строительная площадка делится на три зоны.»[9]

«Первая предназначена для размещения элементов опалубки, арматуры, сборных конструкций, поддонов с камнями и материалов, поднимаемых краном.»[9]

«Вторая находится вне зоны действия башенного крана, но возможно ближе к ней. Там располагаются навесы для хранения столярных изделий, сантехнического оборудования и др.»[9]

«Третья необходима для размещения административно-хозяйственных, санитарно- технических временных зданий.»[9]

«Открытые склады (первая зона) размещаются на строительной площадке в пределах действия монтажного крана с раскладкой элементов опалубки по типам и маркам с указанием точного места, отведенного под их складирование.»[9]

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

4.9.1 Общие данные

«Раздел содержит правила, решения и мероприятия по соблюдению минимально необходимых требований тех. регламентов, сводов правил и иных нормативных документов в строительстве в Российской Федерации призванных защищать трудящихся, окружающую среду от несчастных случаев и катастроф.»[9]

4.9.2 Безопасность труда

«Безопасность работ и нахождения людей в опасных зонах обеспечивается следующими мероприятиями:

- обучение работников, проведение противоаварийных и противопожарных тренировок;
- безопасная организация работ;
- установка знаков безопасности.»[9]

«Все строительно-монтажные работы выполняются после оформления непосредственному руководителю работ соответствующих наряд-допусков уполномоченными лицами. Перед допуском на площадку производится инструктаж по мероприятиям техники безопасности. Все лица на площадке должны носить соответствующие средства индивидуальной защиты.»[9]

«Безопасность работ и нахождения людей в зонах потенциально действующих опасных производственных факторов обеспечивается:

- проведением инструктажа работающих;
- безопасной организацией земляных и монтажных работ;

- установкой сигнальных ограждений участков производства работ высотой 1,2 м и знаков безопасности. («Знак Осторожно! Электрическое напряжение», «Внимание Опасность (прочие опасности)», «Знак Заземления», «Знак взрывоопасно», «Знак Осторожно! Возможное падение с высоты», и т.д.)[9]

«Транспорт перемещается по заранее возведенным дорогам со скоростью и направлениям, указанным на знаках.»[9]

«Учитывая локальный характер строительства, последовательность выполнения работ определена традиционной технологией их производства, при этом критический путь складывается из последовательности работ нулевого цикла и сооружения монолитных железобетонных конструкций надземной части строительства.»[9]

«При работе со строительными машинами следует правилами, изложенными в инструкции по их эксплуатации. Машины необходимо устанавливать на ровной спланированной площадке. Работа на уклонах не разрешается. Запрещается нахождение людей и производство каких-либо других работ в зоне действия машин; их путь передвижения в пределах строительной площадки должен быть заранее спланирован. Самостоятельный спуск и подъем машин осуществляется только под углом, не превышающим указанный в паспорте техники. Передвижение техники вблизи и под линиями электропередач должно производиться под наблюдением инженерно-технического работника.»[9]

«Для складирования материалов и конструкций предусмотрены 2 спланированные площадки складирования.»[9]

«Между площадками складирования организованы проходы шириной 2,0 и 1,0 м. Площадки складирования располагаются на расстоянии 2,0 м от дорожного покрытия и размещаются в зоне действия монтажного крана.»[9]

«Хранение горючесмазочных материалов на стройплощадке не предусмотрено.»[9]

«Производство земляных работ в зоне расположения подземных коммуникаций (газопроводов, электрокабелей и др.) допускается только с письменного разрешения организации, ответственной за эксплуатацию этих коммуникаций. Разработка грунта в непосредственной близости от действующих подземных коммуникаций допускается только вручную лопатами; использовать ломы, кирки и пневмомашины запрещается.»[9]

«Строительная площадка освещается светильниками на временных опорах. Для освещения монтажных зон на башенных кранах устанавливаются дополнительные осветительные приборы. Освещение рабочих зон производится с использованием передвижных осветительных установок.»[9]

«При обнаружении взрывчатых материалов земляные работы в этих местах следует немедленно прекратить до получения разрешения от соответствующих организаций.»[9]

«Работающих в условиях запыленности следует обеспечить средствами индивидуальной защиты органов дыхания от пыли. На строительной площадке следует обеспечить наличие средств пожаротушения и средств оказания первой медицинской помощи на объекте.»[9]

«Погрузка грунта в самосвалы экскаватором должна производиться со стороны заднего или бокового бока самосвала. Нахождение людей во время погрузки между экскаватором и транспортным средством запрещается. Категорически запрещается проносить ковш над людьми и кабиной шофера. Во время погрузки шофер должен выходить из кабины, если она не имеет бронированного щита. Ковш при разгрузке следует опускать как можно ниже, чтобы не повредить автомашины. Нельзя допускать сверхгабаритной загрузки кузова и неравномерного распределения грунта в нем.»[9]

«Рабочие места должны соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям, а также требованиям СанПиН 2.2.3.1384-03 гл. VI

(соответствие параметров физических, химических, физиологических факторов производственной среды нормативам.»[9]

«Во время перерывов в работе ковш экскаватора должен быть опущен на землю. После окончания работы машинист экскаватора обязан не только прочно установить ковш, но и затормозить экскаватор.»[9]

«Производство работ в траншеях и котлованах, подвергающихся увлажнению после их полного или частичного отрытия, допускается в том случае, если будут приняты меры предосторожности против обрушения грунта. Грунт, извлечённый из котлована или траншеи, должен быть размещён на расстоянии не менее 0.5 м от бровки выемки. Разрабатывать грунт в котлованах и траншеях “подкопом” не допускается.»[9]

«Проходы, подъезды должны обеспечивать свободный подъезд транспорта к складам и объектам. Проходы, проезды в зоне подъема конструкций и оборудования во время работы подъемных механизмов должны быть закрыты, а в ночное время — освещены.»[9]

«Расстояние от наружного края гусеницы, или колёс самосвала до бровки котлована должно быть не менее 1 м. Забой для обратной лопаты и драглайна должен представлять собой поверхность, находящуюся ниже поверхности стоянки экскаватора, наклонную под углом с откосом 1:1 в сторону от экскаватора. Высота забоя не должна превышать наибольшую глубину копания при данной установке экскаватора. Машинист обязан следить за состоянием забоя и, если возникает опасность, что он обрушится, немедленно отвести экскаватор в безопасное место и сообщить об этом производителю работ. Пути отхода экскаватора должны быть постоянно свободными.»[9]

«К управлению техники допускаются лица не моложе 18 лет, прошедшие специальный курс обучения и получившие удостоверения на право управления экскаватором определённой модели. Независимо от прохождения курса обучения весь обслуживающий персонал должен пройти

инструктаж по технике безопасности в соответствии с условиями работы. Обязательно знание знаковой сигнализации.»[9]

«Во время заправки топливом запрещается курить, пользоваться спичками, керосиновыми фонарями и др. источниками открытого огня. Не разрешается пользоваться открытым огнем для подогрева двигателя. При запуске холодного двигателя необходимо налить в радиатор горячую воду, а в картер - подогретое масло.»[9]

«На каждой машине должны быть вывешены правила управления, ухода за оборудованием и схема пусковых устройств. Запрещается заводить перегретый пусковой двигатель. Недопустимо устранять неисправности при работающем двигателе. При грозе работать в экскаваторе или около него, а также в зоне кабельной сети, запрещается.»[9]

«Чистку, смазку и ремонт машин можно производить только после его остановки. При этом двигатель должен быть выключен, а все движущиеся и ходовые части – застопорены.»[9]

«Машинист, сдающий смену, обязан предупреждать своего сменщика обо всех неисправностях машин, обнаруженных им во время работы, а также делать записи об этом в журнале.»[9]

«Все чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы) должны быть исправны и иметь клеймо с номером и грузоподъемностью. При использовании угол между цепями и канатами при подъеме не должен превышать 90° . Надежность строповки проверяют предварительным поднятием груза на 20-30 см. Запрещается рихтовать распределение нагрузки ударами по стропам. Запрещается перегружать кран: поднимать груз больше дозволенного, поднимать закрепленные и примерзшие грузы. Груз отпускается и расстроповывается только после его закрепления на надежной опоре. Стропы и пояса проходят каждые полгода контрольные испытания.»[9]

«Монтажникам запрещено работать в подвешенном и неустойчивом положении.»[9]

«При работах в колодцах принимаются меры для предотвращения отравления газами: звено из 3-х человек, тест лампой. Все открытые люки и колодцы отмечаются сигнализацией треногой с красным фонарем.»[9]

4.9.3 Пожарная безопасность

«Базируется на основе. На стройплощадке имеется два выезда шириной не менее 6 метров, расстояние между заездами 100 м.ГСМ складированы на расстоянии 50 м от временных сооружений и стоянок техники, объем ГСМ минимален и покрывает недельные потребности площадки. Ёмкости топлива и масел имеют обваловку для предотвращения разливов. Работы с ГСМ производят только лица, прошедшие специальный инструктаж. Временные сооружения отапливаются электрическими калориферами. Размещение отопительных приборов обеспечивает защиту от их закрытия. В калорифере стоит датчик температуры для их выключения при перегреве.»[9]

«Строй городок оборудован пожарным щитом. Аналогичными щитами оборудованы склад ГСМ и площадка для стоянки техники. Рабочие зоны оснащаются средствами пожаротушения: бочка с водой, ёмкость с песком, огнетушитель и лопата.»[9]

«Эвакуация производится по временным дорогам к ближайшему выезду.»[9]

«Первичные средства пожаротушения (ящик с песком, бочка 200 литров с водой, кошма,огнетушители, ведра, топоры, лопаты) пожарные щиты располагаем в отведенном месте для стоянок машин, на складе горючесмазочных материалов, в месте размещения временных зданий и сооружений.»[9]

«Опасной зоной считается склад ГСМ и стоянка техники, они дополнительно огорожены защитным и сигнальным ограждением.»[9]

4.9.4 Охрана окружающей среды

«Плодородный слой мощностью 20 см, снимается и складывается на складе грунта для последующего использования в рекультивации территории. Плодородный слой снимается исключительно: в границах котлована и на территории временных сооружений и дорог. С территории, включённых в стройплощадку, но не затронутых в производстве работ, не снимают плодородный слой. Перемешивание плодородного грунта с другими не допускается.»[9]

«Для удаления деревьев, затронутых строительством, оформляется в местной администрации порубочный билет. Стволы деревьев, не затронутых строительством, защищают рубашками высотой 2м их решетчатого каркаса.»[9]

«Временные дороги и площадки в сухую погоду увлажняются для предотвращения образования пыли. На выезде со стройплощадки оборудуется пункт мойки колёс техники. Выпуск со стройплощадки грязных автомобилей с комьями грунта на кузове и раме не допускается. Вся техника должна иметь исправные и отрегулированные механизмы для предотвращения утечек топлива и масла, а также шумных и токсичных выхлопов.»[9]

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

Продолжительности строительства поточным методом – $T_{кр}=589$ дн.

«Коэффициент $K_{н1}$ рассчитывается по формуле 33:

$$K_{н1} = \frac{Ч_{max}}{Ч_{cp}}, \quad (33)$$

где $Ч_{max}$ – максимальное число рабочих по графику их потребности, чел;

$Ч_{cp}$ – среднее число рабочих по графику их потребности, чел.»[9]

«Среднее число рабочих по графику их потребности определяется по формуле 34:

$$\text{Ч}_{\text{ср}} = Q_{\text{н}}/T, \quad (34)$$

где $Q_{\text{н}}$ – нормативная трудоёмкость работ; численно равна площади расчётной эпюры трудоёмкости работ, чел.-дн;

T – расчётная продолжительность работ, дн.»[9]

«Коэффициент $K_{\text{н2}}$ рассчитывается по формуле 35:

$$K_{\text{н2}} = Q_0/Q_{\text{н}}, \quad (35)$$

где Q_0 – сумма отклонений расчётной эпюры от трудоёмкости работ от эпюры трудоёмкости, построенной по среднему числу рабочих; численно равна площади заштрихованной фигуры на графике потребности рабочих, чел.-дн.»[9]

$$Q_{\text{н}} = 18176 \text{ чел.} - \text{дн.};$$

$$\text{Ч}_{\text{ср}} = 18176/598 = 37,17 \text{ чел};$$

$$K_{\text{н1}} = 77/16,34 = 2,34.$$

ТЭП календарного плана приведены в графической части (см. лист 8).

Вывод по разделу организации строительства

В ходе выполнения данного раздела были определены виды СМР, производимые на объекте, определены объёмы работ и продолжительность производства работ, трудозатраты рабочих и машин, были разработаны эффективный календарный план с применением поточного метода производства работ и строительный генеральный план.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект - двадцатичетырехэтажный монолитный жилой дом.

Район строительства – г. Москва.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-01-2022. Сборники УНЦС применяются с 15 февраля 2022г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 15.02.2022г. для г. Москва.

Показателями НЦС 81-01-2022 в редакции 2022г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости строительства здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Москве были использованы Укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-01-2022 Сборник N01. Жилые здания;

- НЦС 81-02-16-2022 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-01-2022 выбираем таблицу 01-06-001 и применяя метод интерполяции, рассчитываем стоимость 1 м² общей площади квартир. Выбираем показатели НЦС на 5700 м² и 24500 м² соответственно 68,62 тыс.руб. и 57,96 тыс руб.

$$\begin{aligned}
 P_b &= P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a} = 57,96 - (24500 - 8532,42) \times \frac{57,96 - 68,62}{24500 - 5700} \\
 &= 67,014.
 \end{aligned}$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на количество мест объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства:

$$C = 8532,42 \times 67,14 \times 0,8 \times 1,0 = 457\,433,27 \text{ тыс.руб. (без НДС),}$$

где: 0,8 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область), (п. 31 технической части сборника 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1) к г. Москва;

1,0 – ($K_{рег1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 15.02.2022 г. и представлен в таблице Д.1 приложения Д.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах Д.2 и Д.3 приложения Д.

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации.

Сметная стоимость строительства здания двадцатичетырехэтажного монолитного жилого дома составляет 599 601,38 тыс. руб., в т.ч. НДС – 99 933,56 тыс. руб.

При составлении сметных расчетов руководствовались положениями, приведенными в Методических рекомендациях по применению государственных сметных нормативов – укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства (МД 81-02-12-2011).

Выводы по разделу экономики строительства

В разделе произведен сводный сметный расчет стоимости благоустройства строительства, на основании объектных сметных расчетов. Рассчитаны технико-экономические показатели для оценки проекта

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

Рассматривается технический объект – бетонирование перекрытий в ходе строительства 24-х этажного жилого дома в г. Москва. Был составлен технологический паспорт в таблице Е.1 приложения Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Идентификация профессиональных рисков приведена в таблице Е.2 приложения Е.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Описание организационных методов и технических средств защиты приведены в таблице Е.3 приложения Е. Проведены оценка их эффективности и достаточности.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Источники пожарной опасности, их классификация и выявление небезопасных факторов пожара приведены в таблице Е.4 приложения Е.

В таблице Е.5 приложения Е приведен список технических средств и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности для соблюдения требований.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Мероприятия по обеспечению экологической безопасности представлены в таблице Е.6 приложения Е. Мероприятия для снижения негативного влияния на окружающую среду приведены в таблице Е.7 приложения Е. Данные мероприятия разработаны на основе.

Вывод по разделу БиЭТО

В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика производственно-технологического процесса бетонных работ по устройству перекрытий, а также выполнены все необходимые требования по обеспечению безопасности труда, пожарной и экологической безопасности.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы был разработан проект двадцатичетырехэтажного жилого дома.

Были выполнены главные задачи, а именно:

– в архитектурно-планировочном разделе были разработаны объемно-планировочное и конструктивное решения, сочетающие рациональное использование конструкций, а также был произведен теплотехнический расчёт наружных ограждающих конструкций

– в расчетно-конструктивном разделе был выполнен расчет монолитной плиты покрытия, в ходе которого были собраны нагрузки, в программе StarkES подобраны сечения плиты покрытия, и было запроектировано армирование плиты;

– в разделе технологии строительства была разработана технологическая карта на бетонирование перекрытий здания, в которой произведен анализ технологии и организации безопасных работ;

– в разделе организации строительства был разработан ППР на проведение строительно-монтажных и отделочных работ, произведена калькуляция объемов работ, подобрано оборудование, материалы и строительные машины, разработаны календарный план и строительный генеральный план;

– в разделе экономики строительства был выполнен сводный сметный расчет, локальная смета на общестроительные работы, объектные сметы на инженерное оборудование и благоустройство;

– в разделе безопасности и экологичности технического объекта был выполнен анализ угроз трудящимся и окружающей природе во время строительства, также были приведены методы и средства снижения опасных воздействий и факторов.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Борозенец Л.М., Шполтаков В.И. Расчет и проектирование конструкций [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2015. 79 с. : URL: <https://dspace-ce.tltsu.ru/handle/123456789/72> (дата обращения: 18.12.2021).
2. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен ГОСТ 26633-2012 ; введ. 01.09.2016. Москва : Стандартинформ, 2017. 12 с.
3. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 10884-94; введ. 01.01.2019. Москва : Стандартинформ, 2017. 42с.
4. Евстифеев В.Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебное пособие. М.: Академия, 2015. 412 с.
5. Кабанов В.Н., Баянов Б.А. Строительные сметы. Практическое пособие. М.: ПРОСПЕКТ, 2016. 448 с.
6. Казаков Ю.Н., Мороз А.М., Захаров В.П.: Технология возведения зданий: учебное пособие. М.: Лань, 2018. 256 с.
7. Коробова О.А. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. 73 с. : URL: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html> (дата обращения: 18.12.2021).
8. Кузнецов В. С., Шапошникова Ю. А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения: 18.12.2021).
9. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие. ТГУ ; Архитектурно-строит.

ин-т ; каф. «Пром. и гражд. стр-во». - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2012. 103 с.
URL: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 18.12.2021).

10. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 18.12.2021).

11. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 18.12.2021).

12. Плотникова И. А., Сорокина И. В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 18.12.2021).

13. Саунин В.И., Тютнева В. Г. Железобетонные и каменные конструкции : учебно-методическое пособие. - Омск : СибАДИ, 2015. - 83 с.

14. СП4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М. : Минрегион России, 2013. 31с.

15. СП20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минрегион России. 2017.136с.

16. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017. 110 с.

17. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М. : Минрегион России. 2013.96с.

18. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 15.05.2017. М. : Минрегион России. 2017. 71 с.

19. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры. Введ. 20.06.2019. М.: ГУП НИИЖБ, ФГУП ЦПП, 2018. 164 с.

20. СП 131.13330.2018. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 28.11.2018. М. : Минрегион России. 2018. 121 с.

21. Тамразян А. Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебное пособие. М.: Нац. исследовательский Московский гос. строит. ун-т, 2018. - 728 с.

22. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ> (дата обращения: 18.12.2021).

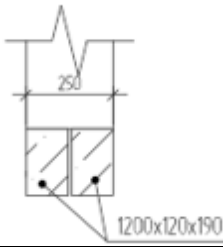
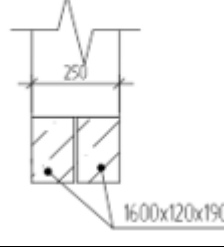
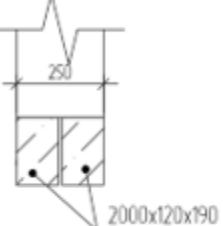
Приложение А

Дополнительные сведения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Сводная таблица конструктивных решений

ЧАСТИ ЗДАНИЯ	КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ
конструктивная схема	полный каркас с самонесущими наружными стенами толщиной 360 мм.
пилоны	Монолитные железобетонные шириной 500...2200 мм толщиной 190 мм.
стены внутренние лестничных клеток и шахт лифтов	монолитные железобетонные толщиной 200 мм.
перемычки	Сборные железобетонные, металлические из прокатного профиля см. спецификацию перемычек
Перекрытия и покрытие	монолитные железобетонные плиты толщиной 180 мм.
лестницы	монолитные железобетонные марши и монолитные площадки

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

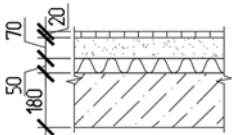
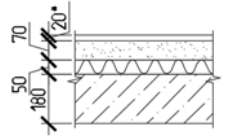
Марка	Схема сечения	Марка	Схема сечения
ПР-1		ПР-2	
ПР-3			

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж			Масса ед., кг	Примечание
			1	2...24	Всего		
ПР-1	ТУ 5828-008-02069355-2009	1200x120x190	-	110	110	65,9	
ПР-2		1600x120x190	2	-	2	72,8	
ПР-3		2000x120x190	12	28	40	110,3	
1	ГОСТ 34028-2016	ДИАМЕТРА12 А500С	211	1696	1770	1572,2	м.п.

Таблица А.4 – Экспликация полов

Экспликация полов			
Номер помещения	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм	Площадь, м ²
1	2	3	4
МОП (тамбур, вестибюль, лифтовый холл, колясочная, лестничная клетка, ПУИ, коридор)		Керамическая противоскользящая плитка на клеевом составе, s=20 мм; Цементно-песчаная стяжка М100, армированная фиброволокном с устройством демферной ленты Экофол 6 мм (или аналог), s=70 мм; Разделительный слой: Пленка ПЭ 200 мкм, 1 слой; Экструдированный пенополистирол, s=50 мм; Ж/б монолитная плита перекрытия, s=180 мм	146
Квартиры 1-го этажа		Чистовая отделка (выполняется собственником помещения), s=20 мм; Цементно-песчаная стяжка М100, армированная фиброволокном с устройством демферной ленты Экофол 6 мм (или аналог), s=70 мм; Разделительный слой: Пленка ПЭ 200 мкм, 1 слой; Экструдированный пенополистирол, s=50 мм; Ж/б монолитная плита перекрытия, s=180 мм	424

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4
МОП (коридор, лифтовый холл)		Керамическая противоскользящая плитка на клеевом составе, s=20 мм; Цементно-песчаная стяжка М100, армированная фиброволокном с устройством демферной ленты Экофол 6 мм (или аналог), s=70 мм; Ж/б монолитная плита перекрытия, s=180 мм	605
МОП (площадка лестничной клетки)		Керамическая противоскользящая плитка на клеевом составе, s=20 мм; Ж/б монолитная плита перекрытия, s=180 мм	30
Квартира (комнаты, прихожие, кухни, коридоры, гардеробы)		Чистовая отделка (выполняется собственником помещения), s=20 мм; Цементно-песчаная стяжка М100, армированная фиброволокном с устройством демферной ленты Экофол 6 мм (или аналог), s=65 мм; Шумоизоляция ПолиформВибро (или аналог), s=5 мм; Ж/б монолитная плита перекрытия, s=180 мм	3917
Квартира (санузел)		Чистовая отделка (выполняется собственником помещения), s=20 мм; Цементно-песчаная стяжка М100, армированная фиброволокном с устройством демферной ленты Экофол 6 мм (или аналог), s=70 мм; Обмазочная гидроизоляция «Технониколь 24» (осмотическая цементная IDROSILEX Pronto или аналог) с заведением на стены на 300 мм; Ж/б монолитная плита перекрытия, s=180 мм	513

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4


1	2	3	4
Остекленные балкон, лоджия		Ж/б монолитная плита перекрытия, s=180 мм	311
Электрощитовая		Керамическая плитка на клеевом составе, s=20 мм; Ж/б монолитная фундаментная плита, s=500 мм	20
Водомерный узел, ИТП		Масляная краска; Ж/б монолитная фундаментная плита, s=500 мм	75
Помещение подвала, ПУИ, холл		Ж/б монолитная фундаментная плита, s=500 мм	421
Шахта лифта		Ж/б монолитная плита, s=120 мм; Песок средней крупности, s=1450 мм; Ж/б монолитная фундаментная плита, s=500 мм	10.8

Таблица А.5 – Состав ограждающей конструкции

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/мС ⁰
1	Раствор цементно-песчаный	12	1800	0,93
2	Керамзитобетонные блоки	190	1800	0,81
3	Теплоизоляционные плиты минераловатные Эковер Фасад-Декор	150	135	0,037
4	Штукатурка утеплённая	10	1800	0,93

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Состав пирога кровли

№ слоя	Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/мС ⁰
1	Геотекстиль Технониколь	10	250	58
2	Пеноплекс	200	120	0,059
3	Ж/б монолитная плита	180	2420	58

Таблица А.7 – Силовые потребители

Наименование потребителя	Активная мощность, кВт	Коэффициент мощности	Реактивная мощность
Жилые помещения	110,2	0,98	22,4
Сантехническое оборудование	4,6	0,80	3,5
Лифт	9,0	0,65	10,5
Подсветка фасадов	1,3	0,95	0,4

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Основные показатели для водопровода и канализации

Водопотребитель	Измеритель	Кол-во потребителей в сутки	Нормы расхода воды водопотребителем		Расход воды санитарно-техническими приборами		Расчетные расходы воды		
			в сутки	в час	Часов.	Секун.	Суточ.	Максимальный часовой	Максимальный секундный
		U сут	q ум, л/сут	q hr и, л/ч	q ₀ hr, л/ч	q ₀ , л/с	Qсут, м ³ /сут	q hr, м ³ /ч	q, л/с
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Холодная вода									
Жилые дома квартирного типа с ваннами длиной от 1500 мм, оборудованными душами	житель	185	110,0	5,1	200	0,2	20,35	2,46	1,13
Расход воды на поливку травяного покрова	1 м ²	300	3,0	-	-	-	0,90	-	-
ИТОГО:							21,25	2,46	1,13

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Горячая вода									
Жилые дома квартирного типа с ваннами длиной от 1500 мм, оборудованными душами	житель	185	70,0	6,5	200	0,2	12,95	2,895	1,29
ИТОГО:							12,95	2,895	1,29
Холодная и горячая вода									
Жилые дома квартирного типа с ваннами длиной от 1500 мм, оборудованными душами	житель	185	180,0	11,6	300	0,3	33,30	4,89	2,15
Расход воды на поливку травяного покрова	1 м2	3500	3,0	-	-	-	0,90	-	-
ИТОГО:							34,20	4,89	2,15

Продолжение Приложения А

Таблица А.9 – Расход воды

Расход	Суточный, м ³ /сут	Часовой, м ³ /ч	Секундный, л/с
Водопотребление	32,14	1,78	2,15
Водоотведение	31,24	1,78	3,75

Таблица А.10 – Основные показатели тепловой нагрузки по зданию

Наименован. потребителей тепла	Периоды года при Т, °С	Расход тепла, Вт (ккал/час)			
		На отопление	На вентиляцию	На ГВС	Общий расход
Жилой дом	-35	350000 (301000)	-	202000 (173720)	552000 (475000)

Приложение Б

Дополнительные сведения к расчётно–конструктивному разделу

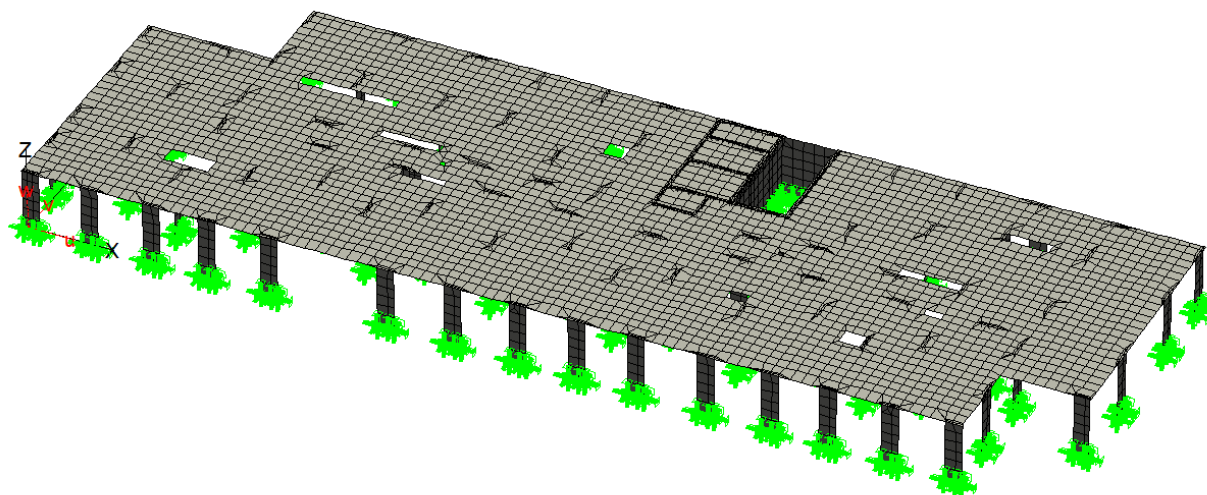
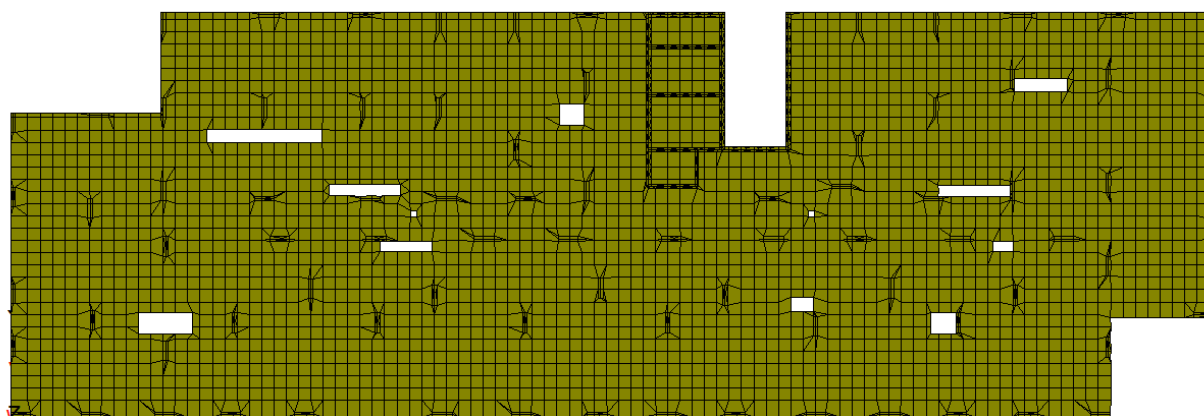


Рисунок Б.1 – Расчетная схема плиты покрытия в программе STARK_ES 2021



5.800

Рисунок Б.2 – Нагружение 2 (вес кровли), равномерно-распределенная площадная нагрузка (Qz/t), кН/м²

Продолжение Приложения Б



Рисунок Б.3 – Нагружение 2 (вес стен), равномерно-распределенная линейная нагрузка (Qz/t), кН/м

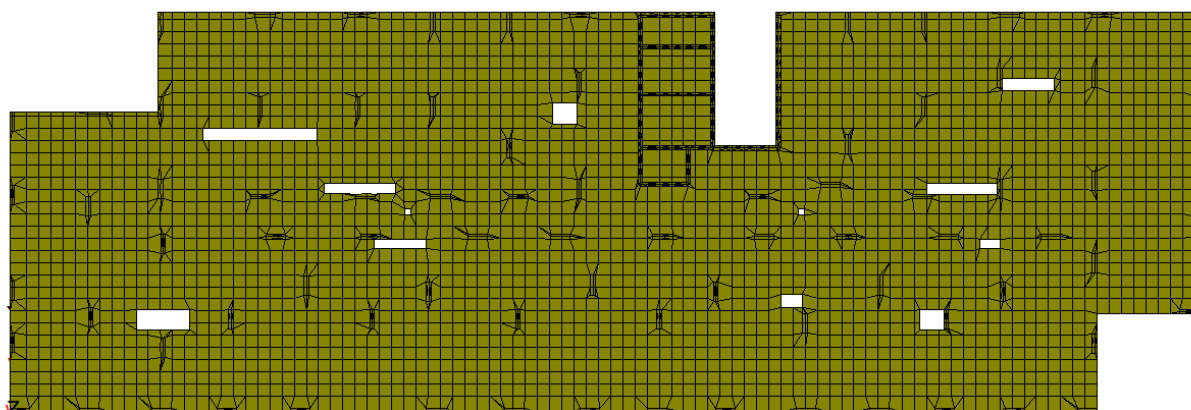


Рисунок Б.4 – Нагружение 3 (снеговая), равномерно-распределенная площадная нагрузка (Qz/t), кН/м²

Продолжение Приложения Б

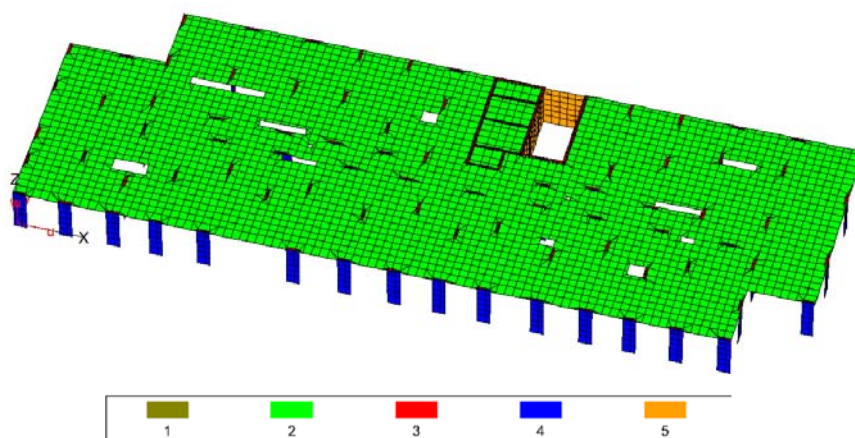


Рисунок Б.5 – Материал элементов здания в программе STARK_ES

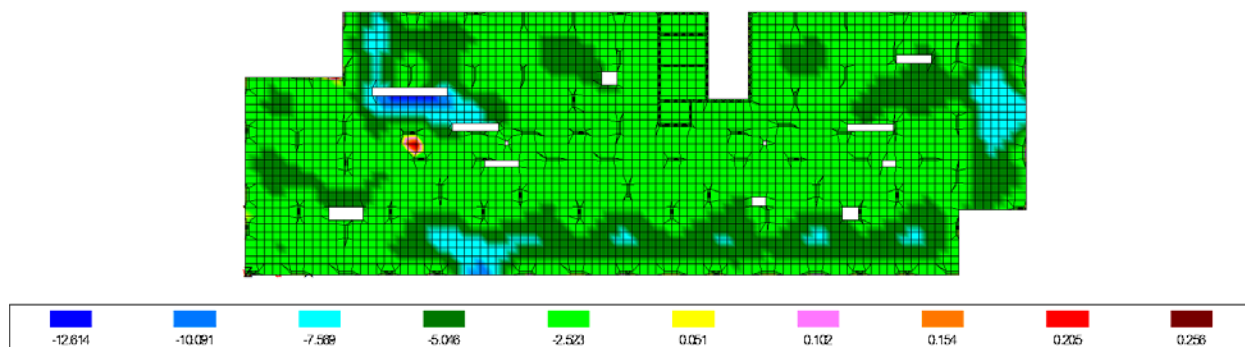


Рисунок Б.6 – Прогибы плиты в изополях

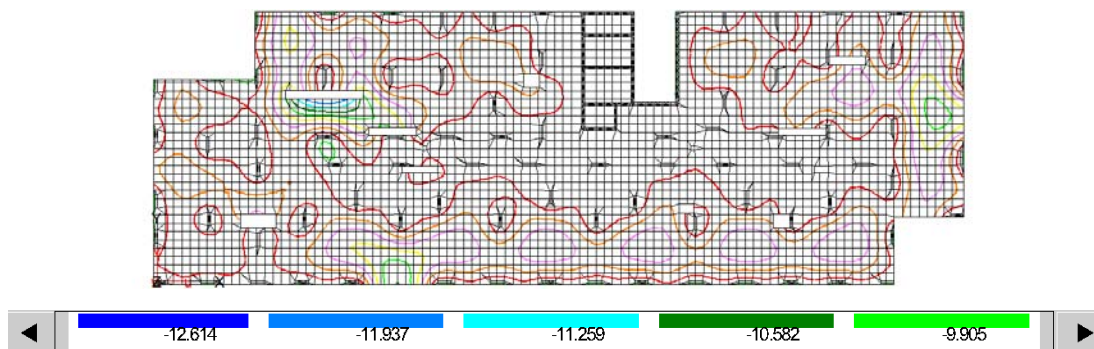


Рисунок Б.7 – Прогибы плиты в изолиниях

Продолжение Приложения Б

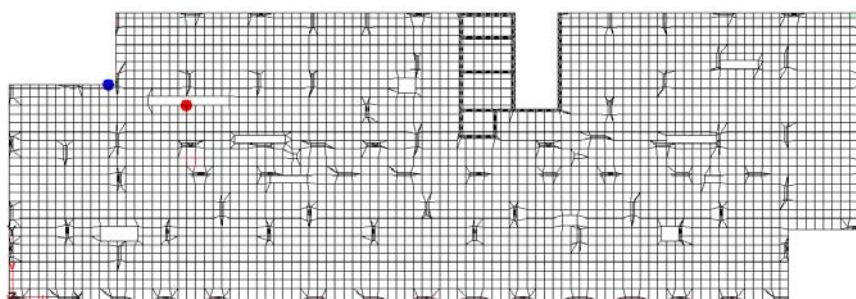


Рисунок Б.8 – Изгиб плиты в максимальных точках

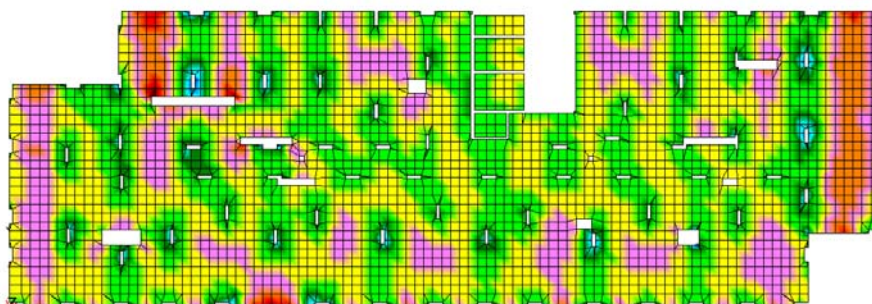


Рисунок Б.9 – Усилия M_x

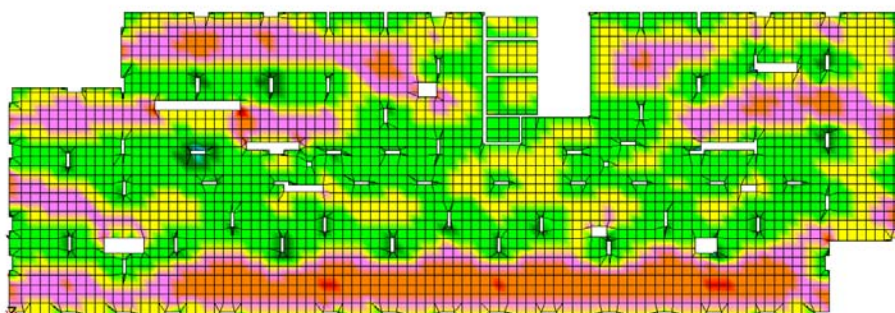


Рисунок Б.10 – Усилия M_s

Продолжение Приложения Б

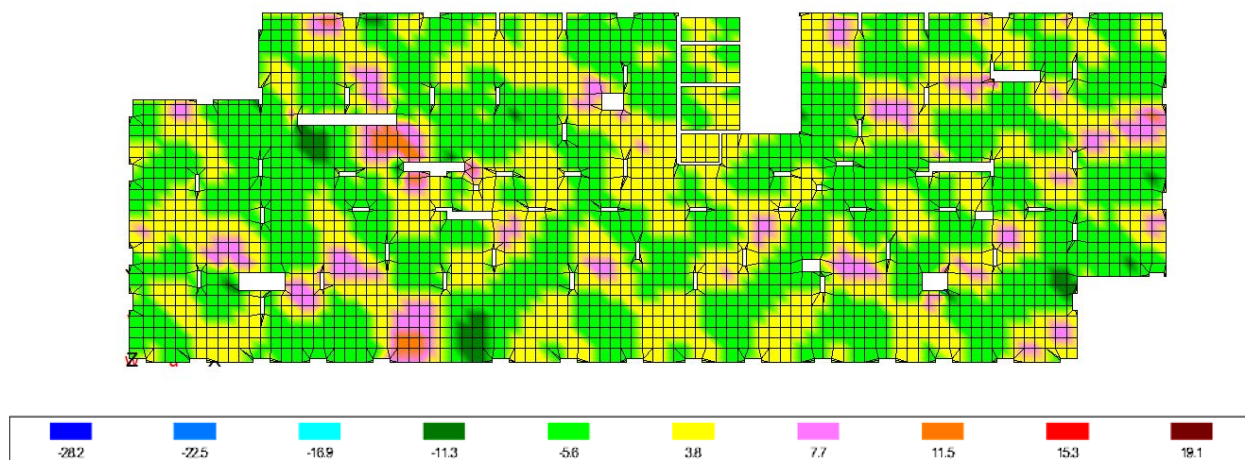


Рисунок Б.11 – Усилия M_{rs}

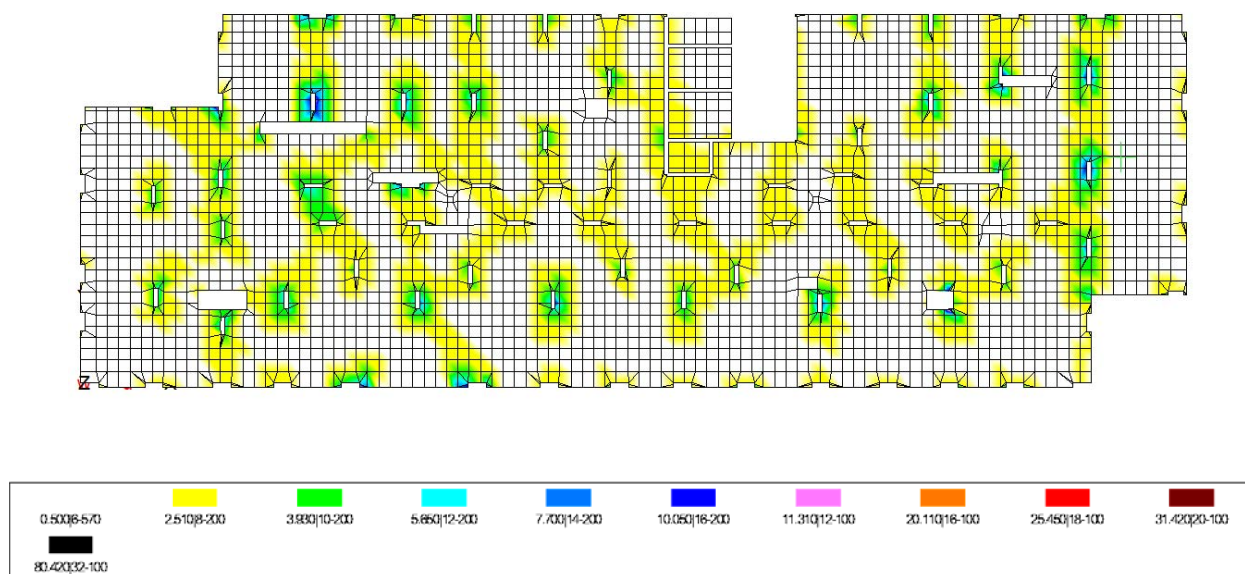


Рисунок Б.12 – Верхнее армирование вдоль оси X

Продолжение Приложения Б



Рисунок Б.13 – Верхнее армирование вдоль оси Y

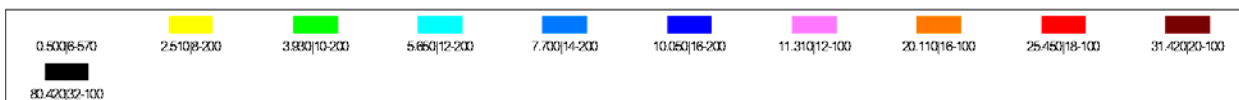
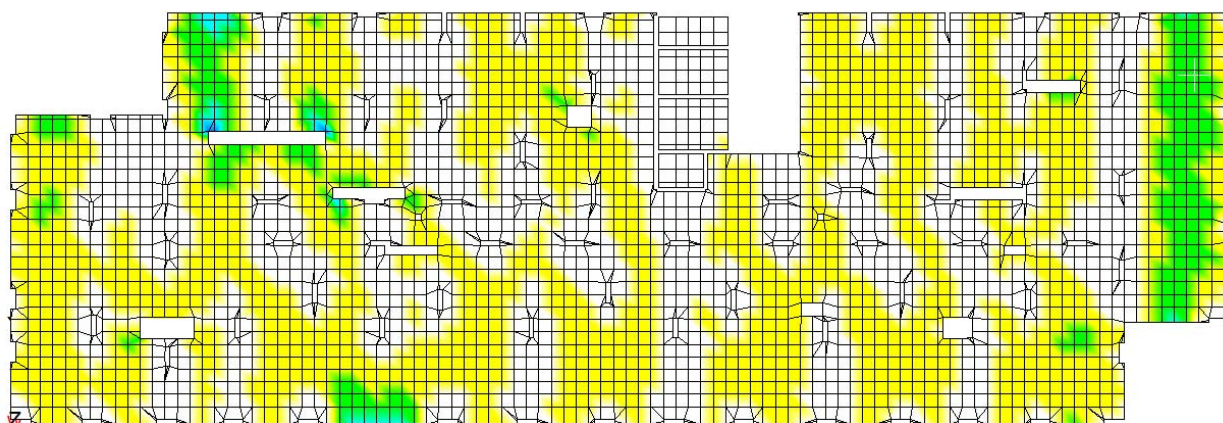


Рисунок Б.14 – Нижнее армирование вдоль оси X

Продолжение Приложения Б

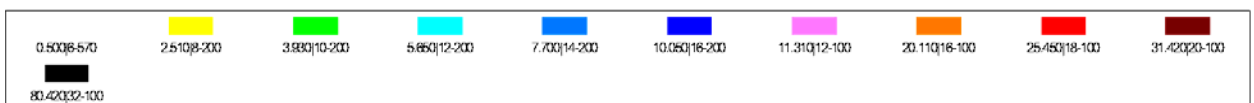
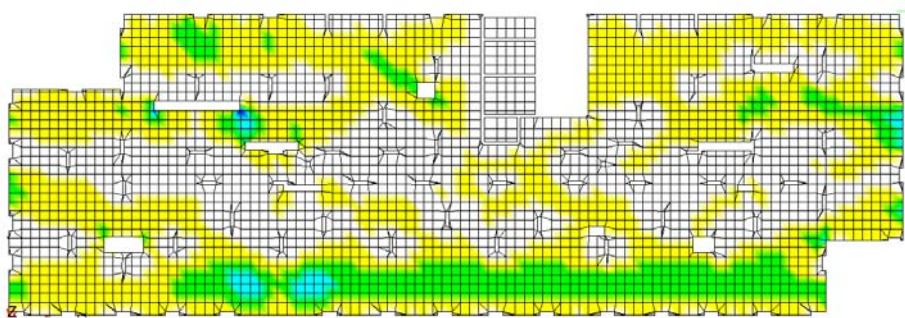


Рисунок Б.15 – Нижнее армирование вдоль оси Y

Задание данных по армированию по СП 63.13330.2018

Бетон

Вид: тяжелый

Класс: B25

Gb: 1.00

Mkfb: 1.00

Влажность: 40-75%

Арматура

Продольная: A500

Поперечная: A240

Gs: 1.00

Mkfs: 1.00

Защитный слой арматуры

hso: 2.6 см

hsu: 3.8 см

hro: 3.8 см

hru: 2.6 см

Расчёт усилий

по РСУ

по комбинациям

Свойства комбинаций

Системы координат

элементные МСК

МСК для проектирования

Дополнительный угол поворота вокруг оси t: 0 в градусах

Расчётная длина Ls: 3.00 м учёт случайного эксцентриситета

Расчётная длина Lr: 3.00 м учёт продольного изгиба

статически неопределимая конструкция учёт трещиностойкости Параметры

статически определимая конструкция

Имя группы: Проект Выбрать ...

Комментарий: Весь видимый фрагмент

OK Отменить Помощь

Параметры для расчета на трещиностойкость

Диаметры стержней арматуры (мм)

Верхняя по оси g: 16

Нижняя по оси g: 12

Верхняя по оси s: 16

Нижняя по оси s: 12

Поперечная: 8

Данные для учета раскрытия трещин

Ограничение ширины раскрытия трещин:

из условия сохранности арматуры

из условия ограничения проницаемости конструкций

произвольные $\sigma_{st,ult}$

непродолжительное раскрытие: 0.400 мм

продолжительное раскрытие: 0.300 мм

OK Отменить Помощь

Рисунок Б.16 – Задание данных по армированию

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок на плиту покрытия






Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная			
Унифлекс ЭПП, 2 слоя; 2×5 кг/м ² =10 кг/м ²	10	1,2	12
ц/п стяжка, 20 мм; 0,02 м ×1800 кг/м ³ =36 кг/м ²	36	1,3	43,2
Керамзит, 400 мм 0,4 м ×800 кг/м ³ =320 кг/м ²	320	1,3	416
РУФ БАТС В (экстра), 50 мм, плотность 190 кг/м ³ ; 0,05 м ×190 кг/м ³ =9,5 кг/м ²	9,5	1,2	11,4
РУФ БАТС Н (экстра), 150 мм, плотность 115 кг/м ³ ; 0,15 м ×115 кг/м ³ =17,25 кг/м ²	17,25	1,2	20,7
Пароизоляция Бикрост, 1 слой	2	1,2	2,4
ц/п стяжка, 30 мм; 0,03 м ×1800 кг/м ³ =54 кг/м ²	54	1,3	70,2
Итого			575,9
Временная			
Снеговая	150	1,4	210

Таблица Б.2 – Сбор нагрузки от наружных стен

Наименование	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная			
Керамзитобетонные блоки, 190 мм, плотность 1100 кг/м ³ ; 0,19 м ×1100 кг/м ³ =209 кг/м ²	209	1,2	250,8
Утеплитель, 150 мм плотность 130 кг/м ³ ; 0,15 м ×130 кг/м ³ =19,5 кг/м ²	19,5	1,3	25,4
Штукатурка, 30 мм, плотность 1800 кг/м ³ ; 0,03 м ×1800 кг/м ³ =54 кг/м ²	54	1,3	70,2
Итого			346,4

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Характеристики материала пластин

Наименование	Номер материала, цвет	D, толщина [м]	E, модуль деформации [кН/м ²]	Мие, Коэффициент Пуассона	Rho, плотность [т/м ³]
Монолитные стены и толщиной 16 см	 1	0,16	3e+007	0,2	2,75
Монолитная плита толщиной 18 см	 2	0,18	3e+007	0,2	2,75
Монолитная плита толщиной 18 см (след от пилонов и стен)	 3	0,18	3e+008	0,2	2,75
Монолитные пилоны толщиной 19 см	 4	0,19	3e+007	0,2	2,75
Монолитные стены толщиной 20 см	 5	0,2	3e+007	0,2	2,75

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Виды объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Количество
1 Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10 м ²	144
2 Установка арматуры	т.	62,58
3 Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса	10м ²	30,9
4 Демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10 м ²	144

Таблица В.2 – Потребность в строительных конструкциях изделиях и материалах

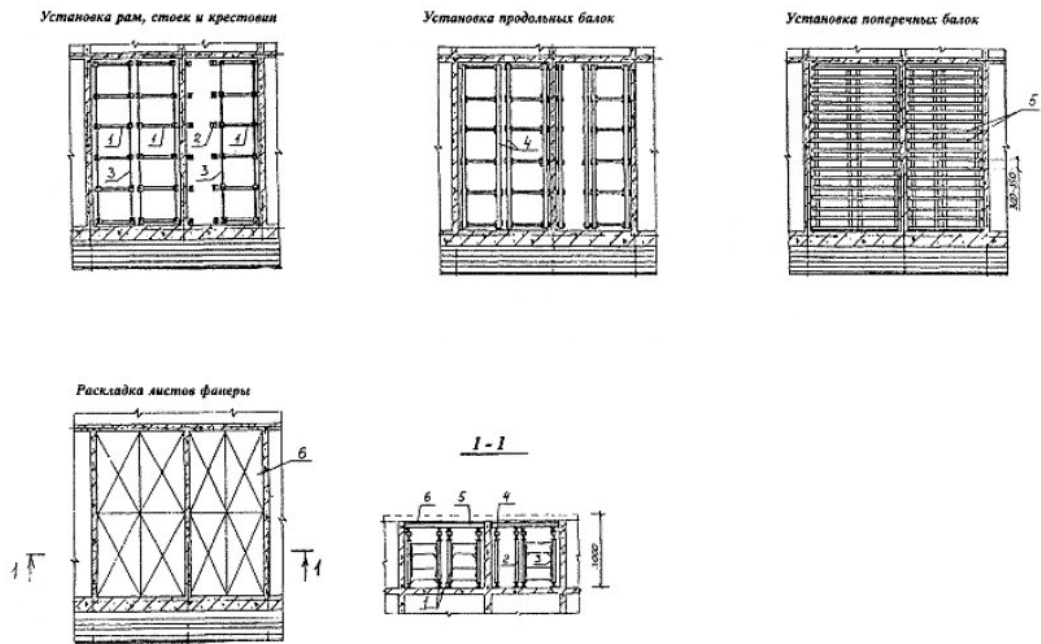
Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
1 Установка арматуры	т.	62,58	Горячекатанная арматурная сталь А500 d10	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,617}$	$\frac{780,85}{162,26}$
2 Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса	10м2	30,9	Бетонная смесь В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{156,17}{74,16}$

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

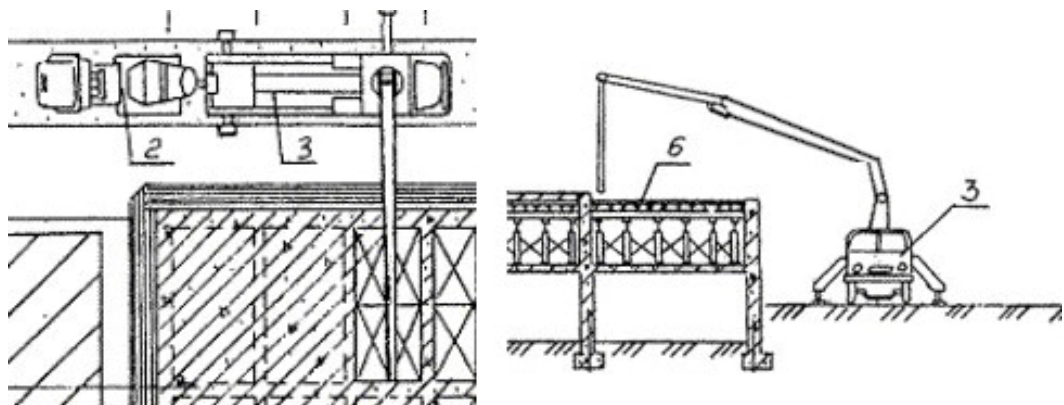
Наименование Работ	Ед. изм	Обоснование §ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость на захватке			Профессиональный, квалификационный состав звена рекомендуемый ЕНиР
			чел.-ч	маш.-ч	Объем работ	чел.-см.	маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10м ²	ГЭСН 06-01-087-02	7,8	0,22	144	67,70	2,29	Машинист 4 разр. - 1 Слесарь строит. 4 разр. – 1, 3 разр. - 2
Установка арматуры	т.	ГЭСН 06-01-097-01	14	0,09	62,58/	589,28	1,78	Машинист 4 разр. - 1 Арматурщики 3 разр. – 1, 2 разр. - 2
Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса	10м ²	ГЭСН 06-01-091-07	0,56	0,112	309,6	21,56	10,83	Машинист 4 разр. - 1 Бетонщик 4 разр. – 1, 2 разр. - 1
Демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	10м ²	ГЭСН 06-01-087-02	7,8		144	67,70		Слесарь строит. 4 разр. – 1, 3 разр. - 2
Итого:						746,24	14,90	

Продолжение Приложения В



1 – рама; 2 – стойка; 3 – крестовина; 4 – балка $h=160\text{мм}$; 5 – балка $h=140\text{ мм}$;
6 – фанера

Рисунок В.1 – Монтаж опалубки



2 – автобетоносмеситель, 3 – бетонный насос, 6 – опалубка

Рисунок В.2 – Схема укладки бетона

Продолжение Приложения В

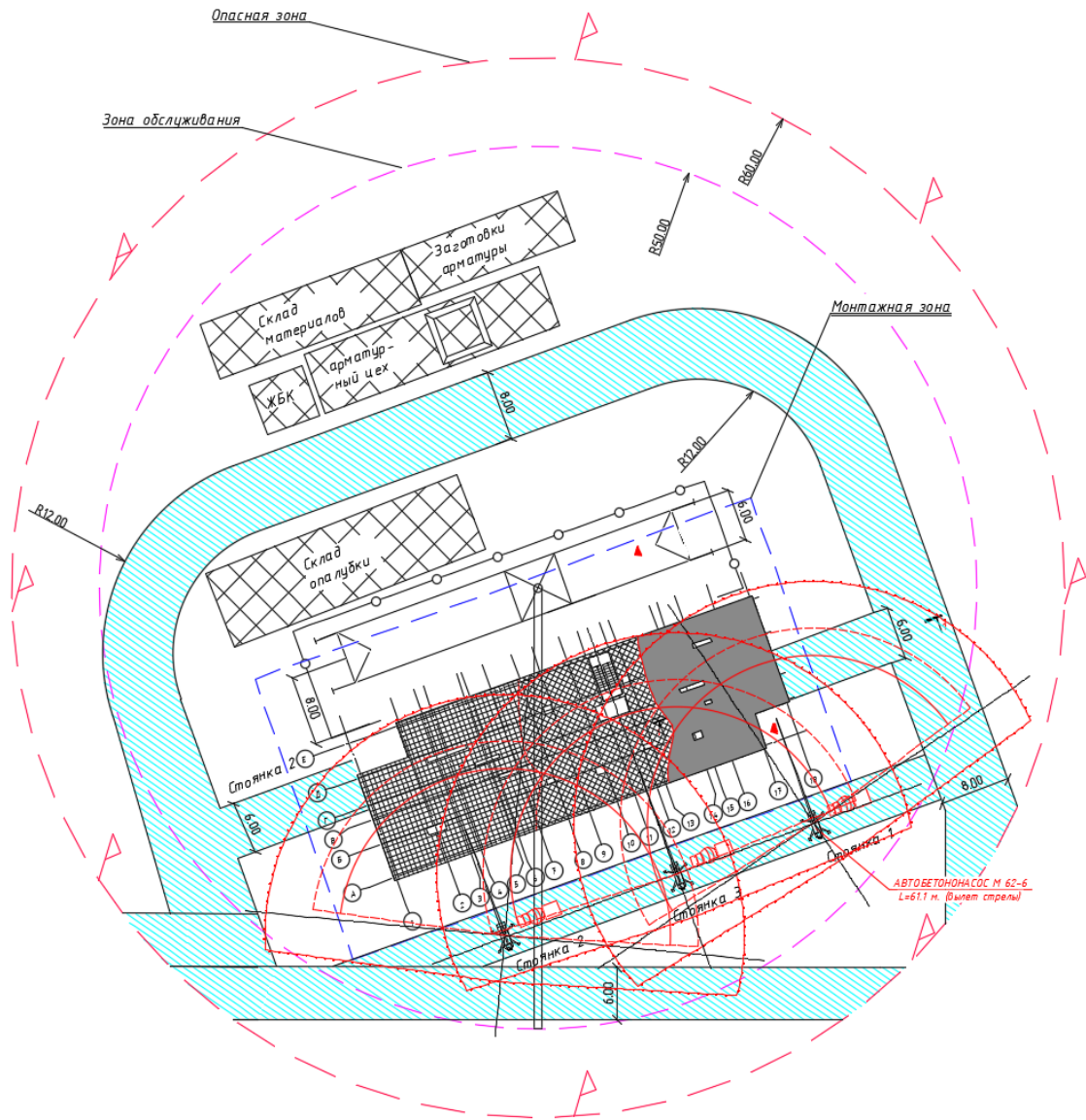


Рисунок В.3 – План бетонирования плиты перекрытия

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу организации строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно–монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол.	Методика расчет
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	Разработка грунта в отвал экскаваторами	1000 м ³	7,23	$V_{пл} = S_{зел} \times h + S_{пок} \times h =$ $= 5574,80 + 1655,20 =$ $= 7230,00 \text{ м}^3$
2	Разработка грунта с погрузкой	1000 м ³	5,43	$V_{пл} = S_{зел} \times h = 5430,00 \text{ м}^3$
3	Уплотнение грунта	100 м ³	1,24	$V_{пл} = S_{зел} \times h = 1240 \times 0,1 = 124,00 \text{ м}^3$
II Основания и фундаменты				
4	Погружение железобетонных свай	1 м ³ свай	2,60	631 штука
5	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай	1 свая	1,80	631 штука
6	Устройство основания под фундамент	1 м ³	724,36	$V_{щерб} = S_{щерб} \times h =$ $= 2414,54 \times 0,3 = 724,36 \text{ м}^3$ (в состав входит устройство под основание фундамента, устройство основания под рампу в паркинг)
7	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	671,00	$V_{фунд} = S_{фунд} \times h =$ $= 6710 \times 0,1 = 671,00 \text{ м}^3$ (в состав входит устройство подбетонки под основание, устройство основания под рампу в паркинг)
8	Устройство фундаментных плит железобетонных	100 м ³	60,39	$V_{фунд} = S_{фунд} \times h =$ $= 67,1 \times 0,9 = 60,39 \text{ м}^3$ (в состав входит устройство подбетонки под основание, устройство основания под рампу в паркинг)
9	Устройство стен подвала	100 м ³	11,80	Суммарная длинна стен: 756,4 м Толщина стен: 0,4 м Высота подвала: 3,9 м Итого: 1180 м ³

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5			
10	Устройство гидроизоляции	100 м ²	379,32	Суммарная длина стен: 9 726, 2м Высота стен: 3,9 м Площадь гидроизоляции: 37 932 м ²			
11	Устройство железобетонных пилонов	100 м ³	1,30	Толщина пилонов: 0,18 м Сумма длин всех пилонов: 185,19 м Высота пилона: 3,9 м Объем бетона на все пилоны: 130 м ³			
12	Устройство бетонных стен и перегородок	100 м ³	42,56	Кол-во этажей: 24 эт. Толщина стены: 0,2 м Длина суммарная стен: 36,6 м Высота этажа: 2,6 м Итог объемов: 456 м ³			
13	Устройство перекрытий	100 м ³	23,93	Кол-во этажей: 24 эт. Толщина перекрытий: 0,18 м Площадь перекрытия: 553,9 м Итог объемов: 2393 м ³			
14	Устройство лестничных маршей	100 м ³	0,54	Кол-во лестничных маршей: 48 Объем на 1 шт. 2,25 Итого: 54 м ³			
15	Кладка стен	1 м ³	1213	$V = 1213 \text{ м}^2$			
16	Установка перегородок из гипсовых плит	100 м ²	12,82	Кол-во этажей: 24 эт. Длина суммарная стен на этаже: 20,5м Высота этажа: 2,6 м Итог объемов: 1282 м ³			
17	Установка дверных блоков	100 м ²	3,664	Д-1	13	0	2900×1800
				Д-2	4	0	2900×1200
				Д-3	4	0	
				Д-4	7	0	
				Д-5	17	23	2100×1000
				Д-6	0	138	
				Д-7	0	161	
				Д-8	0	23	2100×1600
				Д-9	0	23	
				Д-10	0	69	
				Д-11	0	161	2300×1500
				Д-12	0	184	
				Общая площадь дверей: 366,4 м ²			

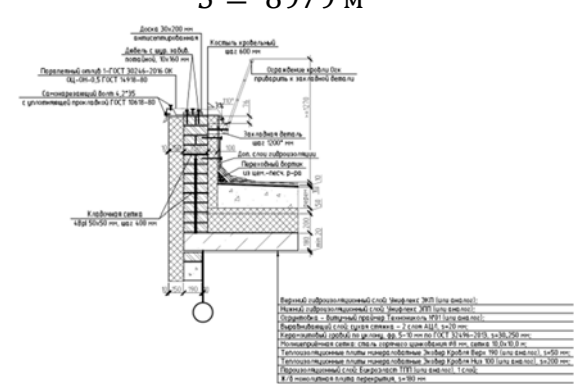
Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5					
18	Монтаж витражей	1 т	9,33	В-1	ГОСТ 30674-99	3	0	3580×4420	
				В-2		1	0	3580×2280	
				В-3		1	0	3580×2375	
				В-4		1	0	3580×1830	
				В-5		1	0	3580×2910	
				В-6		0	92	2850×2990	
				В-7		0	46	2850×2630	
				В-8		0	23	2850×5245	
				В-9		0	23	2850×6120	
				В-10		0	23	2850×2690	
				Общая масса витражей 9,33 т					
19	Установка оконных блоков	100 м ²	17,3	ОК-1	ГОСТ 30674- 99	15	0	-	2000×1800
				ОК-2		13	0	-	2000×1100
				ОК-3		0	345	-	1590×1800
				Общая площадь окон: 1730 м ²					
20	Отопление	м ²	8532,4	S = 8532,42 м ² (90% от всей площади здания)					
21	Вентиляция	м ²	8532,4	S = 8532,42 м ² (90% от всей площади здания)					
22	ВХВ и ВГВ	м ²	8532,4	S = 8532,42 м ² (90% от всей площади здания)					
23	Канализация	м ²	8532,4	S = 8532,42 м ² (90% от всей площади здания)					
24	Электромонтажные работы	м ²	8532,4	S = 8532,42 м ² (90% от всей площади здания)					
25	Штукатурка потолков внутри здания, простая	100 м ²	17,58	Площадь потолка типового этажа: 73,25 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 1758 м ²					
26	Окраска потолков	100 м ²	17,58	Площадь потолка типового этажа: 73,25 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 1758 м ²					
27	Устройство подвесных потолков	100 м ²	72,21	Площадь потолка типового этажа: 300,9 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 7221 м ²					

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
28	Штукатурка стен внутри здания, улучшенная	100 м ²	190,46	Площадь стен типового этажа: 793,58 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 19046 м ²
29	Окраска по штукатурке	100 м ²	95,11	Площадь стен типового этажа: 396,29 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 9511 м ²
30	Оклейка обоями стен и окраска	100 м ²	85,39	Площадь стен типового этажа: 355,79 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 8539 м ²
31	Штукатурка стен внутри здания, простая	100 м ²	182,77	Площадь стен типового этажа: 793,58 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 18277 м ²
32	Облицовка керамической плиткой	100 м ²	18,32	Площадь плитки типового этажа: 76,34 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 1832 м ²
33	Шлифовка бетонных поверхностей	100 м ²	89,79	Площадь шлифовки: 374,13 м ² Кол-во этажей: 24 Общая площадь: 8979 м ²
34	Устройство стяжек	100 м ²	89,79	Площадь покрытия (с учётом парапетов), согласно плану кровли: $S = 8979 \text{ м}^2$ 
35	Устройство пароизоляции	100 м ²	14,66	$S = 1466 \text{ м}^2$ См.п.34
36	Утепление покрытий плитами	100 м ²	40,58	$S = 4058 \text{ м}^2$ См.п.34
37	Устройство выравнивающих стяжек	100 м ²	11,26	$S = 1126 \text{ м}^2$ См.п.34
38	Устройство плоской кровли	100 м ²	11,26	$S = 1126 \text{ м}^2$ См.п.34

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

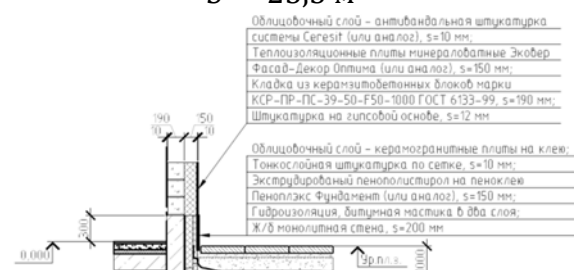
1	2	3	4	5
39	Устройство покрытия из гранитных плит	100 м ²	3,4	$S = 3400 \text{ м}^2$ См.п.34
40	Устройство крылец	1 м ²	25,5	$S = 25,5 \text{ м}^2$ 
41	Устройство фасада	100 м ²	36,99	$S_{\text{фасад}} = S_{\text{общ}} - S_{\text{окон}} =$ $= 12160 - 8461 = 3699 \text{ м}^2$
42	Устройство отмостки	100 м ³	1,94	$V_{\text{отм}} = S_{\text{отм}} \times h =$ $= 2414,54 \times 0,15 = 194 \text{ м}^3$
43	Благоустройство	100 м ²	45,8	$S_{\text{благ}} = S_{\text{общ}} - S_{\text{здан}} =$ $= 5780 - 1200 = 4580 \text{ м}^2$

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции и материалы			
Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонного основания	100 м ³	0,27	Бетонная смесь В7.5	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{27.1}{65.04}$
Армирование монолитных железобетонных элементов оснований	т.	1,65	Горячекатанная арматурная сталь А500 d8	$\frac{\text{м}}{\text{кг}}$	$\frac{1}{0.222}$	$\frac{7\ 432}{1650}$
Заливка и уход за ЖБ конструкциями	1 м ³	33,12	Бетонная смесь В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{33,12}{79,49}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Зачистка, реставрация и усиление существующих фундаментов	1 м ³	249,35	Ремраствор ПЕТРОМИКС ИМ-01 (расход по паспорту 1,2кг\м3)	$\frac{м^3}{кг}$	$\frac{1}{1.2}$	$\frac{249,35}{299,22}$
Вертикальная рулонная оклеечная гидроизоляция	100 м ²	5,47	Гидроизоляция для фундаментов техниколь	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{573}{859,5}$
Горизонтальная рулонная гидроизоляция	100 м ²	0.26				
Устройство теплой отмостки, крылец и пандусов	1 м ³	24,17	Бетонная смесь В15	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{24.17}{57.84}$
			Экструзионный пенополистирол t=50 мм	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1.5}$	$\frac{959}{1438.5}$
			Щебень 20-40	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1.4}$	$\frac{482}{674.8}$
Монолитный ж/б каркас	100 м ³		Бетон В30			
Кладка отдельных участков газобетонных блоков и кирпичных стен и заделка проемов в кирпичных стенах.	м ³	10,37	Кирпич рядовой пустотелый строительный ЛСР М150 250×120×65мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1.36}$	$\frac{10,37}{14,10}$
Устройство монолитных перекрытий	100 м ²	8.54	Бетонная смесь	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{863,18}{2071,63}$
Устройство лестничных монолитных конструкций	100м ²	0.03	Опалубка инвентарная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0.021}$	$\frac{220}{4.62}$
Монтаж кровельных сэндвич-панелей	т.	50.82	Сэндвич-панель кровельная t=200 мм (мин.вата)	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{1271}{5082}$

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7
Фасадные работы	100 м ²	25.47	Штукатурка фасадная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0.024}$	$\frac{2547}{61,13}$
			Краска фасадная	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0.6}$	$\frac{2547}{1528}$
Сборка и навеска водосточных труб	1 м трубы	77.62	Труба водосточная Grand Line D90	$\frac{м}{кг}$	$\frac{1}{1.35}$	$\frac{77.62}{105}$
Устройство полов по грунту 1-ого этажа	100 м ²	11.16	Смесь фибробетонная	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{1116}{2678}$
Устройство слоя выравнивающего ЦСП	100 м ²	8.74	Цементно- песчаная стяжка, t=100мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2.4}$	$\frac{874}{2098}$
Установка окон	Шт.	1	См. спецификацию ГЧ лист 2	шт	771	771
Устройство перегородок ГКЛ	100м ²	22.79	Гипсокартон	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{10.1}$	$\frac{2279}{23018}$
Заполнение дверных проемов и ворот	1 шт.	1	См. спецификацию ГЧ лист 2	шт	837	837
Шпаклевка грунтовка перегородок и потолков	100 м ²	81.85	Шпаклевка КНАУФ Фуген гипсовая	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0.25}$	$\frac{8185}{2046}$
Разравнивание почвы и засев газона	100 м ²	16,55	Газонная трава	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0.03}$	$\frac{1655}{50}$
Посадка деревьев и кустов	10 шт.	14,3	Саженьцы	$\frac{шт}{кг}$	$\frac{1}{0.6}$	$\frac{143}{86}$
Устройство тротуаров	10 м ²	42.2	Брусчатка вибропрессова нная бетонная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0.13}$	$\frac{422}{55}$
Устройство проездов	1000м ²	2.04	Асфальт мелкозернисты й, брусчатка и т.д.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0.23}$	$\frac{2037}{469}$

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Технические характеристики башенного крана

Характеристика	Величина
Грузовой момент, м	320,0
Грузоподъемность:	
- максимальная, т	12,5
- при максимальном вылете, т	5,6
Вылет:	
- максимальный, м	60
- минимальный, м	3,5
Высота подъема крюка	
- максимальная, м	67,0

Таблица Г.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
1	2	3	4	5
самоходный стреловой кран 25т сгуськом в 7м	POTAIN	Q=25т. Стрела 60м.	Монтаж элементов покрытий, лестниц и оборудования	1
МИНИ ЭКСКАВАТОР	KUBOTA	Объем ковша 0,14 м3 Глубина копания 3.6м	Черпание грунта котлованов	1
Самосвал	КамАЗ 55011	Объем кузова 6,6 м3	Вывоз грунта	2
Бульдозер	BD2G-2B5	ширина отвала 2 м, тяговое усилие 30 кН.	Планировка участка, обратная засыпка котлована	1
Бетонный насос	на шасси КАМАЗ	75–90 м3/ч	Бетонные работы	1
Гусеничный асфальтоукладчик	BOMAG BF 200 C-2	200 т\ч	Укладка асфальтового покрытия	1
Каток	BOMAG BW 138 AC	15,2 кг/см 65-115 т\ч	Укладка асфальтового покрытия	1

Продолжение приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Обоснование	Ед. изм.	Кол-во	Затраты труда		Чел.-см.	Кол-во чел. в звене	Кол-во смен в сут.	Кол-во звеньев	Прод-ть	Состав звена
					на единицу	всего						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Разработка грунта в отвал экскаваторами	ФЕР01-01-003-07	1000 м ³	7,23	8,30	60,01	7,5	2	2	1	4	машинист рабочий
2	Разработка грунта с погрузкой	ФЕР01-01-013-07	1000 м ³	5,43	9,28	50,39	6,3	2	1	1	3	машинист рабочий
3	Уплотнение грунта	ФЕР01-02-005-01	100 м ³	2,6	12,53	32,58	4,1	1	1	1	4	машинист
4	Погружение железобетонных свай	ФЕР05-01-002-01	1 м ³ свай	724,36	3,77	2730	341,4	3	1	3	38	машинист рабочий рабочий
5	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай	ФЕР05-01-010-01	1 свая	671	1,4	939,4	117	2	1	3	20	бетонщик бетонщик
6	Устройство основания под фундамент	ФЕР08-01-002-02	1 м ³	379,32	2,4	910,3	113,8	4	1	2	14	машинист рабочий рабочий рабочий

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
7	Устройство бетонной поготки	ФЕР06-01-001-01	100 м ³	1,3	180	234	29,3	4	1	1	7	бетонщик – 3 плотник
8	Устройство фундаментных плит железобетонных	ФЕР06-01-001-16	100 м ³	11,11	220,66	2451	306,4	9	2	1	17	арматурщик - 4 чел бетонщик - 3 чел плотник - 2 чел
9	Устройство стен подвала	ФЕР06-01-024-03	100 м ³	1,5	1051,8	1577	197,2	9	2	1	11	арматурщик - 4 чел бетонщик - 3 чел плотник - 2 чел
10	Устройство гидроизоляции	ФЕР08-01-003-05	100 м ²	5,08	46,8	237,7	29,7	3	1	2	5	изолировщик - 3 чел
11	Устройство железобетонных пилонов	ФЕР06-01-026-04	100 м ³	2,93	1569,4	4598	574,8	9	1	2	32	арматурщик - 4 чел бетонщик - 3 чел плотник - 2 чел
12	Устройство бетонных стен и перегородок	ФЕР06-01-030-09	100 м ³	4,56	880,6	4015	501,9	9	1	2	28	арматурщик - 4 чел бетонщик - 3 чел плотник - 2 чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
13	Устройство перекрытий	ФЕР06-01-041-01	100 м ³	23,93	951,08	22759	2844	9	2	2	79	арматурщик - 4 чел бетонщик - 3 чел плотник - 2 чел
14	Устройство лестничных маршей	ФЕР06-01-111-01	100 м ³	0,54	2412,6	1302	162,9	9	1	2	9	арматурщик - 4 чел бетонщик - 3 чел плотник - 2 чел
15	Кладка наружных и внутренних стен	ФЕР08-02-014-01	1 м ³	213	6,07	1292	161,6	4	1	3	13	каменщик - 3 чел
16	Установка перегородок из гипсовых плит	ФЕР08-04-001-03	100 м ²	0,82	174,8	143,3	17,9	3	1	1	6	монтажник - 3 чел
17	Установка дверных блоков	ФЕР10-01-047-01	100 м ²	3,664	201	736,5	92,1	2	1	4	12	монтажник - 2 чел
18	Монтаж витражей	ФЕР09-04-010-01	1 т	9,33	268,8	2507	313,5	2	1	5	31	монтажник - 2 чел
19	Установка оконных блоков	ФЕР10-01-034-03	100 м ²	17,3	216,08	3738,2	467,3	2	1	5	47	монтажник - 2 чел
20	Отопление	УПСС1984/ЕНиР	1 м ²	8532,4	0,78	6655	831,9	2	2	5	42	сантехник - 2 чел
21	Вентиляция	УПСС1984/ЕНиР	1 м ²	8532,4	0,78	6655	831,9	2	2	5	42	сантехник - 2 чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
22	ВХВ и ВГВ	УПСС1984/ЕНиР	1 м ²	8532,4	0,44	3754	469,3	2	2	5	23	сантехник - 2
23	Канализация	УПСС1984/ЕНиР	1 м ²	8532,4	0,3	2559	320,0	2	2	5	16	сантехник - 2
24	Электромонтажные работы	УПСС1984/ЕНиР	1 м ²	8532,4	0,53	4522	565,3	2	2	5	19	сантехник - 2 чел
25	Штукатурка потолков внутри здания, простая	ФЕР15-02-016-02	100 м ²	17,58	78,88	1386	173,3	5	2	4	4	штукатур - 5 чел
26	Окраска потолков	ФЕР15-04-007-06	100 м ²	17,58	63,02	1107	138,5	2	2	5	7	маляр -2 чел
27	Устройство подвесных потолков	ФЕР15-01-047-15	100 м ²	72,21	102,46	7398	924,8	3	2	5	31	монтажник - 3 чел
28	Штукатурка стен внутри здания, улучшенная	ФЕР15-02-016-01	100 м ²	190,46	75,4	14360	1795	5	2	4	45	штукатур - 5 чел
29	Окраска по штукатурке	ФЕР15-04-007-01	100 м ²	95,11	43,56	4142	517,9	2	2	5	26	маляр -2 чел
30	Оклейка обоями стен и окраска	ФЕР15-06-001-02	100 м ²	85,39	8,38	715,5	89,4	3	2	2	7	маляр -3 чел
31	Штукатурка стен внутри здания, простая	ФЕР15-02-016-05	100 м ²	182,77	135,72	24805	3100	5	2	7	45	штукатур - 5 чел
32	Облицовка керамической плиткой	ФЕР15-01-016-02	100 м ²	18,32	307,8	5638	704,9	3	2	3	39	облицовщик - 3 чел

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
33	Шлифовка бетонных поверхностей	ФЕР13-08-009-01	100 м ²	89,79	80,04	7186	898,3	2	2	5	45	бетонщик - 2 чел
34	Устройство полов из керамической плитки	ФЕР11-01-027-02	100 м ²	89,79	119,78	10755	1344	3	2	4	56	облицовщик - 3 чел
35	Устройство стяжек	ФЕР11-01-011-05	100 м ²	89,79	50,23	18041	2255	2	2	5	28	бетонщик - 2
36	Устройство пароизоляции	ФЕР12-01-015-01	100 м ²	14,66	17,51	197,1	24,6	3	1	2	4	изолировщик - 3 чел
37	Утепление покрытий плитами	ФЕР12-01-013-01	100 м ²	40,58	44613	852,9	106,6	3	1	2	18	изолировщик - 3 чел
38	Устройство выравнивающих стяжек	ФЕР12-01-017-01	100 м ²	11,26	27,22	306,5	38,3	3	1	2	6	бетонщик - 3 чел
39	Устройство плоской кровли	ФЕР12-01-002-02	100 м ²	11,26	29,34	330,3	41,3	3	1	2	7	изолировщик - 3 чел
40	Устройство покрытия из гранитных плит	ФЕР11-01-031-08	100 м ²	3,4	323	1098	137,3	3	1	2	23	облицовщик - 3 чел
41	Устройство крылец	ФЕР08-05-002-01	1 м ²	25,5	12,21	311,3	38,9	2	1	3	6	бетонщик - 3
42	Устройство вентилируемого фасада	ФЕР15-01-090-03	100 м ²	36,99	369,2	13657	1707	2	1	6	142	монтажник - 2 чел
43	Устр-во отмостки	ФЕР01-02-005-01	100 м ³	1,94	28,4	55,10	6,9	2	1	1	3	бетонщик - 2
44	Благоустройство		100м ²	45,8	44771	1360	170	10	1	1	17	рабочий

Продолжение приложения Г

Таблица Г.6 – Проектирование приобъектных складов

Наименование конструкции, материала, элемента	Q	T, дн	n, дн	P	R, м ²	S, м ²	Тип склада
Опалубка, м ²	-	-	-	3985,70	0,07	279,00	Открытый
Арматура, т	1487,40	208	8	89,24	1,40	124,94	Открытый
Фанера, м ²	2452,00	208	3	55,17	0,05	2,76	Открытый
Пиломатериалы, м ³	12,70	208	3	0,29	1,70	0,49	Открытый
Газосиликатные блоки М50, т.шт.	1271,00	100	3	59,48	2,80	166,55	Открытый
Пиломатериалы, м ³	25,75	100	3	1,21	1,70	2,05	Открытый
Цемент, т	8,95	100	3	0,42	9,10	3,81	Закрытый
Легкобетонные камни, т.шт.	60,55	100	3	2,83	2,70	7,65	Открытый
Кирпич керамический, т.шт.	16,20	100	3	0,76	2,50	1,90	Открытый
Утеплитель плитный, т.шт.	63,68	75	3	3,97	3,20	12,72	Открытый
Вентблоки, м ³	371,00	208	5	13,91	1,00	13,91	Открытый
Трубы ж/б, м	134,20	208	5	5,03	5,50	27,68	Открытый
Трубы стальные, т	40,00	41	3	4,57	2,10	9,59	Открытый
Кирпич облицовочный, т.шт.	524,60	100	3	24,55	2,50	61,38	Открытый
Цемент, т	0,25	100	3	0,01	9,10	0,11	Закрытый
Сетки арматурные, т	5,90	100	3	0,28	1,20	0,33	Открытый

Продолжение приложения Г

Таблица Г.7 – Расчет временных зданий

Наименование	Количество работающих, чел.	% пользующихся	Норма площади, м ²	Расчетная площадь, м ²	
Гардеробная	77	100	0,90	74,70	
Душевые	77	70	0,43	24,98	
Умывальная	101	70	0,05	3,53	
Сушилки	77	70	0,20	11,62	
Помещения для обогрева	77	70	0,18	10,46	
Столовая	101	70	0,60	42,42	
Туалет	муж.	60	70	0,07	3,43
	жен.	27	70	0,07	1,52
Походная	Стандартная			9,00	
Прорабская	3	80	14,4 м2 на 3 чел.	14,4	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая Q _{общ}	Суточная, Q _{общ} /T	На сколько дней, n	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1 м ² , q	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Арматура	2	1,65 т	0,83	1	1,18	1,10	1,07	1,29	навалом
Стальн, прокат	17	9,33 т	0,55	3	2,35	1,30	1,81	2,17	навалом
Щебень 20-40	2	674,8 т	337,4	1	482,48	1,75	275,7	317,1	навалом
Кирпич рядовой	10	116 м3	11,60	3	49,76	1,00	49,76	62,21	штабель
Перемышка ЖБ	5	36 шт,	7	3	31	2,00	15,44	20,08	штабель
Сэндвич-панель кровельная	9	50,82 т	5,65	2	16,15	1,00	16,15	20,19	штабель
Саженцы	8	86 кг	10,75	2	30,75	25	1,23	1,48	в ряд
Брусчатка	10	55 т	5,50	5	39,33	2,50	15,73	20,45	штабель
Опалубка	8	220 м2	27,5	5	196,63	15	13,11	19,66	штабель
Итого								463,40	
Закрытые									
Ремраствор	2	734,4 кг	367,2	1	525,1	1300	0,40	0,48	штабель

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Гипсокартон	14	1135 м2	81,07	5	579,66	29	19,99	29,98	горизонталь- ные стопы
Штукатурка фасадная	15	57 т	3,80	5	27,17	1,3	20,90	25,08	штабель
Краска фасадная	15	1424 кг	94,93	5	678,77	600	1,13	1,36	настелажах
наливной пол	12	4812 кг	401	5	2867	600	4,78	5,73	настелажах
Шпаклевка	14	2180 кг	155,7	5	1113	1300	0,86	1,03	штабель
Краска ВА	22	5231 кг	237,8	5	1700	600	2,83	3,40	настелажах
Итого								67,07	
Под навесом									
Гидроизоляция	5	1,077кг	215,40	2	616	800	0,77	1,04	штабель
Труба водосточная	2	105 кг	52,50	1	75	300	0,25	0,30	навалом
Блок оконный	11	501м2	45,55	5	325,65	25	13,03	18,24	штабель в вертикальном положении

Продолжение приложения Г

Таблица Г.9 – Определение мощности силовых потребителей

Наименование потребителя	Количество	Срок потребления		Общая потребляемая мощность, кВт
		начало	конец	
Башенный кран	1	73	298	157,0
Бетононасос	1	45	264	11,6
Вибратор поверхностный	4	52	400	4,0
Электровибратор	3	45	264	1,8
Резак арматурный	3	45	264	4,5
Битумоварка	2	63 269	74 290	37,4
Компрессор передвижной	1	13	22	4,0
Краскопульт	3	295	305	0,84
Перфоратор	10	196	404	8,0
Итого (Pс)				242,3

Таблица Г.10 – Расчёт мощности для освещения помещений

Наименование потребителя	Удельная мощность на 1м2 площади, Вт	Площадь потребителя, м2	Общая потребляемая энергия, Вт
Гардеробная	3	88,0	264,0
Душевые	3	39,5	66,0
Сушилки	3	14,5	66,0
Помещения для обогрева	3	14,5	66,0
Столовая	15	44,0	660,0
Туалет	3	5,0	14,4
Походная	3	41,4	24,0
Прорабская	15	14,5	330,0
Закрытый склад	3	5,5	24,0
Итого (Pов)			1502,7

Продолжение приложения Г

Таблица Г.11 - Определение суммарной мощности, необходимой для наружного освещения

Освещаемый объект	Удельная мощность, кВт/м2 (км)	Площадь (протяженность), м2,(км)	Общая потребляемая мощность, кВт
Главные проходы и проезды	5,000	0,34	1,70
Охранное освещение	1,500	0,42	0,63
Открытые складские площадки	0,002	1900,00	3,80
Монтаж опалубки	0,003	767,30	2,30
Места производства земляных работ	0,001	1089,00	1,09
Аварийное освещение	0,700	0,42	0,29
Итого:			9,81

Таблица Г.12 – Определение суммарной мощности сварочных трансформаторов

Установка для электропрогрева бетона	Номинальная мощность, кВт	Количество приемников	Общая потребляемая мощность, кВт
ТС-250	4,5	2	9
Итого:			9

Таблица Г.13 - Определение мощности, необходимой для удовлетворения технологических нужд

Приемник электроэнергии	Номинальная мощность, кВт	Количество приемников	Общая потребляемая мощность, кВт
СПБ-100	100	2	200
Итого:			200

Продолжение приложения Г

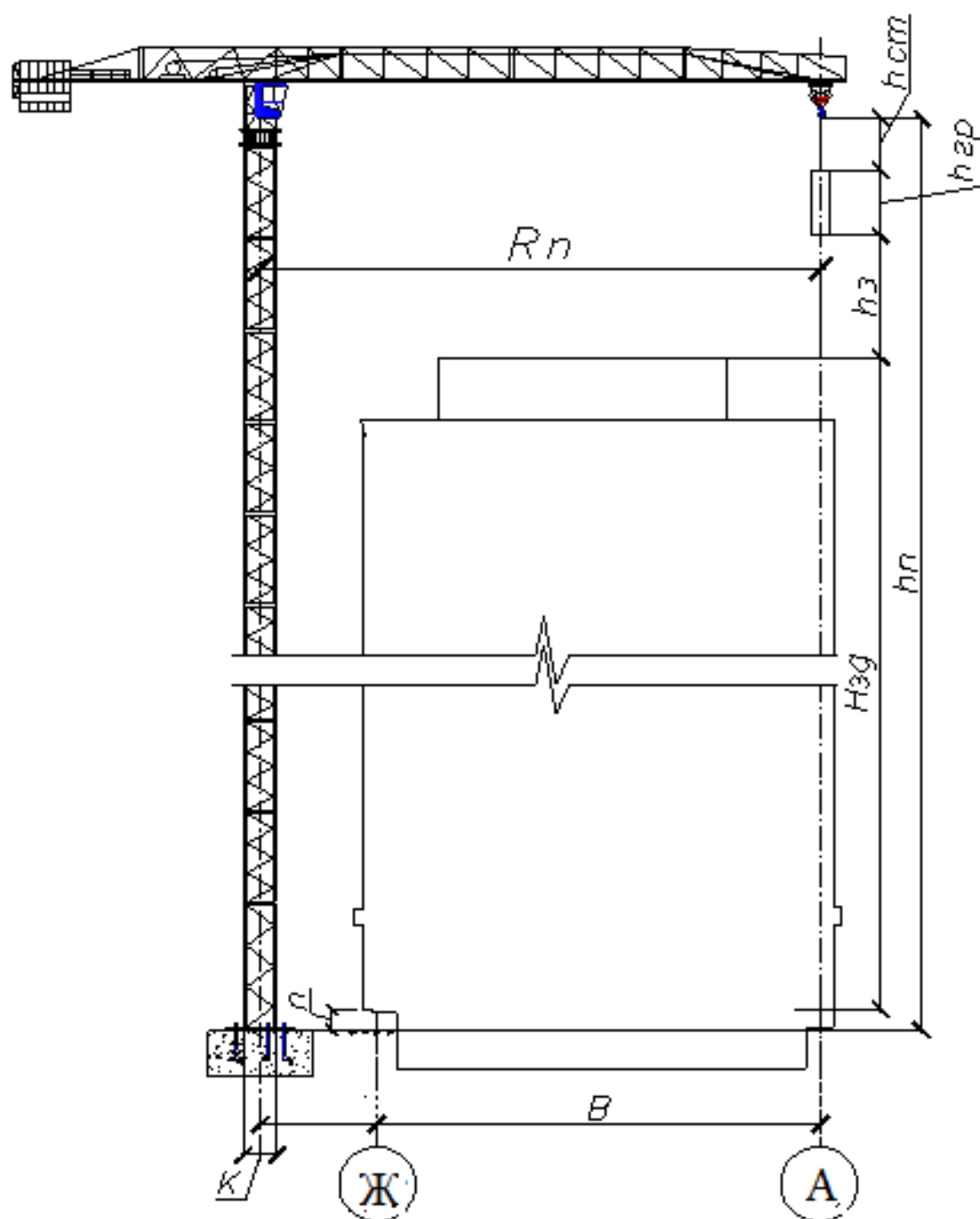


Рисунок Г.1 – Схема для определения параметров башенного крана

Приложение Д

Дополнительные сведения к разделу экономики строительства

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 15.02.2022 г

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
2	3	8
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. 24этажный монолитный жилой дом	457 433,27
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	42 234,55
	Итого	499 667,82
	НДС 20%	99 933,56
	Всего по смете	599 601,38

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01.

Объект: 24этажный монолитный жилой дом						
<i>(наименование объекта)</i>						
Общая стоимость		457 433,27тыс.руб.				
В ценах на		15.02.2022г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-01-2022 Таблица 01-06-001	24 этажный монолитный жилой дом	1 м2	8532,42	67,014	67,014 x 8532,42 x 0,8 x 1,0 =457 433,27
		Итого:				457 433,27

Продолжение приложения Д

Таблица Д.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Объект: 24этажный монолитный жилой дом						
<i>(наименование объекта)</i>						
Общая стоимость		42 234,55тыс.руб.				
В ценах на		15.02.2022 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные	100 м ²	6178,2	376,22	376,22 x 6178,2/100 x 1,02 x 1,00 = 23 708,50
2	НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из фигурной брусчатки	100 м ²	4556,72	281,85	281,85 x 4556,72/100 x 1,02 x 1,00 = 13 099,98
3	НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-02-003-01	Озеленение придомовой территории с площадью газонов 30%	100 м ²	4 272,9	119,80	4272,9/100x 119,80 x 1,06 x 1,0 = 5 426,07
		Итого:				42 234,55

Приложение Е

Дополнительные сведения к разделу БиЭТО

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитный перекрытий	Бетонирование	Машинист Бетонщики: 4 разр. – 1 2 разр. – 2	Бетонный насос Бетонный миксер Вибратор строительный; Лопатка растворная ЛР ГОСТ 19598-87;	Бетон В25

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Бетонирование плиты перекрытия	1. Опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острие)	Срезы арматуры, пучки вязальной проволоки, кромки опалубки.
	2. Опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу сварочных проводах, тросах, нитях	проводка ручного оборудования.
	3. Опасность удара	Строительная техника
	4. Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Скользкие поверхности опалубки смоченные бетонным молочком.
	5. Опасность обрушения наземных конструкций	Обрушение опалубки от подачи бетонной смеси с большой высоты.

Продолжение приложения Е

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы и технические средства (технические устройства) устранения (снижения) негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и /или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
1. Опасность наткновения на неподвижную колющую поверхность (острие)	Использование СИЗ для защиты тела, головы и ног	Прочная спецодежда, каска, очки, строительные сапоги с армированной подошвой и носком, перчатки.
2. Опасность запутаться, в том числе в растянутых по полу сварочных проводах, тросах, нитях	Ограничение использования ручного оборудования. Сматывание и проверка после каждого этапа подачи смеси.	Перчатки и сапоги
3. Опасность удара	Маркировка и недопуск работников в опасные зоны работы машин.	Каска, спецодежда и обувь
4. Опасность падения из-за потери равновесия, в том числе при спотыкании или подскользывании	Использование нескользкой опалубки, монтаж поручней по периметру зоны работ	Специализированная обувь с зацепами и протекторной подошвой.
5. Опасность обрушения наземных конструкций	Освидетельствование опалубки перед началом работ, контроль высоты подачи смеси.	Каска, монтажный пояс

Продолжение приложения Е

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Строиплощадка	Строительная техника	А	Пламя, искры	Замыкание электроинструментов, возгорание близстоящих предметов.

Таблица Е.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Категория средства пожарной безопасности	Наименование технического средства
1	2
1. Первичные средства пожаротушения.	Огнетушитель, песок, вода, земля, ведра, лопаты, снег.
2. Мобильные средства пожаротушения.	Пожарные автомобили, прицепы.
3. Стационарные установки системы 4. пожаротушения	Пожарные гидранты, пожарная сигнализация
5. Средства пожарной автоматики	Пожарные извещатели и детекторы пламени
6. Пожарное оборудование	Огнетушители, пожарные щиты, пожарный гидрант
7. Средства индивидуальной защиты	Защитный экран, средства индивидуальной защиты органов дыхания и зрения
8. Пожарный инструмент	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата
9. Связь и оповещение	Пожарная сигнализация, номер телефона 01 или 112

Продолжение приложения Е

Таблица Е.6 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, производственного технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственного технологического процесса энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Устройство железобетонных перекрытий	Монтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов
	Установка арматуры	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов
	Бетонирование перекрытий с помощью автобетононасоса	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов
	Демонтаж крупнощитовой опалубки перекрытий	Отсутствуют	Отсутствуют	Образование отходов

Продолжение приложения Е

Таблица Е.7 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Устройство железобетонных перекрытий
1. Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Не требуются
2. Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Не требуются
3. Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Складирование строительного мусора в специальных контейнерах. Своевременный вывоз отходов в места их захоронения и вывоз их на объекты, на которых эти отходы являются сырьем.