

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 Офисный центр с подземной автостоянкой

Обучающийся

Н.Г. Шишкин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

(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, Д.С. Тошин

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

канд. экон. наук, доцент, П.В. Воробьев

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

Т.А. Журавлева

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

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

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

О.А. Арефьева

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

Аннотация

«В выпускной квалификационной работе разработан проект на возведение офисного здания.

Работа состоит из шести разделов: архитектурного-планировочного, расчетно-конструктивного, технологии строительства, организации строительства, экономики, безопасности и экологичности объекта.

В архитектурно-планировочном разделе выполнено описание планировочных и конструктивных решений здания, выполнен теплотехнический расчет перекрытия и стены.

Во втором разделе был произведен расчет монолитной железобетонной плиты перекрытия, выполнены чертежи армирования.

В третьем разделе произведена разработка технологической карты на устройство железобетонной плиты перекрытия.

В разделе организация строительства определены объемы СМР и потребности в конструкциях и материалах. Был выполнен подбор машин и механизмов, разработан календарный план и стройгенплан.

В разделе экономики строительства была определена стоимость строительства проектируемого здания по укрупненным показателям, все данные являются актуальными на 01.01.2025 г.

В разделе безопасности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. На основе этого анализа, произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда.

Текстовая часть ВКР составляет 141 листа, в том числе 21 таблица, 10 рисунков и 4 приложения.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1» [3].

Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1 АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ.....	9
1.1 Исходные данные.....	9
1.1 Исходные данные.....	9
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	10
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	10
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	11
Таблица 1 - Техничко-экономические показатели.....	13
1.4 Конструктивное решение здания.....	14
1.4 Конструктивное решение здания.....	14
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.1 Фундаменты.....	14
1.4.2 Перекрытия и покрытие.....	14
1.4.2 Перекрытия и покрытие.....	14
1.4.3 Колонны.....	15
1.4.3 Колонны.....	15
1.4.4 Стены и перегородки.....	15
1.4.4 Стены и перегородки.....	15
1.4.5 Перекрышки.....	15
1.4.5 Перекрышки.....	15
1.4.6 Лестницы.....	16
1.4.6 Лестницы.....	16
1.4.7 Окна, двери.....	16
1.4.7 Окна, двери.....	16
1.4.8 Кровля.....	17
1.4.8 Кровля.....	17
1.4.9 Полы.....	17
1.4.9 Полы.....	17
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	18
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	18
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	19
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций.....	19
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	20
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	20
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	21
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	21

1.7 Инженерные системы.....	22
1.7 Инженерные системы.....	22
1.7.1 Отопление.....	22
1.7.1 Отопление.....	22
1.7.2 Вентиляция.....	23
1.7.2 Вентиляция.....	23
1.7.3 Водоснабжение.....	23
1.7.3 Водоснабжение.....	23
1.7.4 Хозяйственно-бытовая и производственная канализация.....	23
1.7.4 Хозяйственно-бытовая и производственная канализация.....	23
1.7.5 Силовое электрооборудование. Электроосвещение.....	23
1.7.5 Силовое электрооборудование. Электроосвещение.....	23
1.7.6 Охранно-пожарная сигнализация.....	24
1.7.6 Охранно-пожарная сигнализация.....	24
 2 РАСЧЕТНО-КОНСТРУКТИВНЫЙ РАЗДЕЛ.....	 25
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования.....	25
2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования.....	25
2.2 Сбор нагрузок.....	25
2.2 Сбор нагрузок.....	25
Таблица 1 - Сбор нагрузок на перекрытия первого этажа (вестибюли и холлы).....	26
Таблица 2 - Сбор нагрузок на перекрытие первого этажа (Офисы).....	26
Таблица 3 - Сбор нагрузок на перекрытия на отм. +8.250.....	27
Таблица 4 - Сбор нагрузок на покрытие.....	27
Таблица 5 - Сбор нагрузок от кирпичных перегородок (120мм).....	28
Таблица 6 - Сбор нагрузок от конструкции наружных стен (450мм).....	28
Таблица 7 - Сбор нагрузок от межкомнатных перегородок.....	28
Таблица 8 - Сбор нагрузок от перекрытия подземной части.....	29
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	29
2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели).....	29
Рисунок 1 - Схема плиты перекрытия.....	30
2.4 Расчет усилий.....	31
2.4 Расчет усилий.....	31
Рисунок 1 - Мозаика напряжений по M_x	32
Рисунок 2 - Мозаика напряжений по Q_x	33
Рисунок 3 - Мозаика напряжений по M_y	34
Рисунок 4 - Мозаика напряжений по Q_y	35
2.5 Расчет по несущей способности.....	36
2.5 Расчет по несущей способности.....	36
Рисунок 1 - Верхняя арматура по оси X.....	36
Рисунок 2 - Нижняя арматура по оси X.....	37
Рисунок 3 - Верхняя арматура по оси Y.....	38
Рисунок 4 - Нижняя арматура по оси Y.....	39
 3 ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	 41

3.1 Область применения технологической карты.....	41
3.1 Область применения технологической карты.....	41
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	41
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	41
Таблица 1 - Ведомость объемов работ.....	42
3.2.2 Выбор монтажного крана.....	43
3.2.2 Выбор монтажного крана.....	43
Таблица 1 - Требуемые параметры крана.....	44
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	45
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	45
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	46
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах.....	46
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	46
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность.....	46
3.6 Техничко-экономические показатели.....	48
3.6 Техничко-экономические показатели.....	48
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	48
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени.....	48
3.6.2 График производства работ.....	48
3.6.2 График производства работ.....	48
3.6.3 Основные ТЭП.....	49
3.6.3 Основные ТЭП.....	49
Таблица 1 - ТЭП.....	49
4 ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	49
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	50
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	50
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах.....	51
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах.....	51
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	51
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	51
Таблица 1 - Требуемые параметры крана.....	52
Таблица 2 - Технические характеристики крана.....	52
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	52
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	52
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	53
4.5 Разработка календарного плана производства работ.....	53
4.6 Расчет площадей складов.....	54
4.6 Расчет площадей складов.....	54
4.7 Расчет и подбор временных зданий.....	55
4.7 Расчет и подбор временных зданий.....	55
Таблица 1 - Ведомость кол-ва рабочих на стройплощадке.....	55

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	57
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода.....	57
Таблица 1 - Расчёт потребности во временном водоснабжении.....	57
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	58
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	58
Таблица 1 - Ведомость расхода электроэнергии.....	59
4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	60
4.10 Проектирование строительного генерального плана.....	60
4.11 Техничко-экономические показатели ППР.....	61
4.11 Техничко-экономические показатели ППР.....	61
4.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	62
4.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	62
5 ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	66
5.1 Общие данные.....	66
5.1 Общие данные.....	66
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	67
5.2 Определение сметной стоимости строительства.....	67
5.3 Техничко-экономические показатели.....	68
5.3 Техничко-экономические показатели.....	68
Таблица 1 - Основные показатели стоимости строительства.....	68
5.1 Ресурсный сметный расчет по технологической карте.....	69
5.1 Ресурсный сметный расчет по технологической карте.....	69
Таблица 1 - Определение структуры стоимости СМР.....	69
Рисунок 2 - Диаграмма стоимости работ.....	69
6 БЕЗОПАСНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧНОСТЬ ОБЪЕКТА.....	70
6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	70
6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта.....	70
Таблица 1 - Технологический паспорт объекта.....	70
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	70
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	70
Таблица 1 - Профессиональные риски.....	71
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	73
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	73
Таблица 1 - Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	73
Таблица 2 - Средства индивидуальной защиты.....	76
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	78
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	78
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	81
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	81

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	83
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	84
ПРИЛОЖЕНИЕ А ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ К АРХИТЕКТУРНО-ПЛАНИРОВОЧНОМУ РАЗДЕЛУ.....	89
Таблица А.1 – Спецификация перемычек.....	89
Таблица А.2 – Ведомость перемычек.....	89
Таблица А.3 – Спецификация заполнения проемов.....	90
Таблица А.4 – Экспликация полов.....	91
Таблица А.5 - Ведомость отделки помещений.....	93
ПРИЛОЖЕНИЕ В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ К РАЗДЕЛУ ТЕХНОЛОГИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	96
Таблица Б.1 – Технические характеристики крана.....	96
Рисунок Б.1 – Схема крана.....	96
Таблица Б.2 – Потребность в машинах и механизмах для производства работ.....	97
Таблица Б.3 – Операционный контроль качества.....	98
Таблица Б.4 - Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений.....	100
ПРИЛОЖЕНИЕ В ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ К РАЗДЕЛУ ОРГАНИЗАЦИЯ И ПЛАНИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА.....	101
Таблица В.1 – «Ведомость объемов СМР»[11].....	101
Таблица В.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	111
Таблица В.3 – «Ведомость трудоемкости по ГЭСН 81-02-...2022».....	118
Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах.....	127
Таблица В.5 – Ведомость временных зданий.....	128
ПРИЛОЖЕНИЕ Г ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СВЕДЕНИЯ К РАЗДЕЛУ ЭКОНОМИКА СТРОИТЕЛЬСТВА.....	129
Таблица Г.1 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01.....	129
Таблица Г.2 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»...129	
Таблица Г.3 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г. 130	
Таблица Г.4 – Сметный расчет по технологической карте.....	131

Введение

В выпускной квалификационной работе разрабатывается проект офисного центра с подземной автостоянкой, ориентированного на удовлетворение потребностей развивающегося района, характеризующегося высокой концентрацией молодежи и отсутствием аналогичных объектов поблизости.

Офисный центр, благодаря своему профилю, будет способствовать активности и развитию инфраструктуры района. В условиях капитального строительства основным приоритетом является повышение эффективности инвестиций, что включает улучшение качества объектов и быстрее вводимых в эксплуатацию новых производственных мощностей. Важным аспектом является также сокращение сроков проектирования и строительства, а также снижение сметной стоимости. Современные стратегии в области капитального строительства направлены на минимизацию себестоимости объектов при максимальной заводской готовности и рациональном использовании сырья.

«Основной целью моей работы является разработка проектных и организационных решений, необходимых для возведения офисного центра с подземной автостоянкой. В рамках этой цели выделяются следующие ключевые задачи:

1. Разработка и описание схемы планировки земельного участка;
2. Проектирование архитектурных и конструктивных решений;
3. Расчет основных конструктивных элементов здания;
4. Создание технологической карты;
5. Проведение расчетов элементов календарного плана и стройгенплана;
6. Осуществление укрупненных расчетов стоимости строительства;
7. Идентификация профессиональных рисков и определение методов их минимизации» [3].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Проектируемый объект – Офисный центр с подземной автостоянкой.

Район строительства – г. Москва.

«Климатический район строительства – IIВ» [40].

«Класс и уровень ответственности здания – I» [5].

«Степень огнестойкости здания – II» [42].

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [42].

«Класс функциональной пожарной опасности здания (надземная часть) – Ф.3.6» [42].

«Класс функциональной пожарной опасности (поднадземная автостоянка) – Ф.1.1» [42].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0» [42].

Расчетный срок службы здания – не менее 50 лет.

«Преобладающее направление ветра зимой – юго-запад» [40].

«Состав грунта:

– насыпной грунт слежавшийся: суглинок тугопластичный и песок мелкий переотложенные, с включениями гравия, щебня, обломков кирпича и бетона;

– суглинок серо-коричневый, тугопластичный, ожелезненный. пылеватый;

– суглинок серо-коричневый, тугопластичный, с прослоями мягкопластичного, с включениями гравия;

– суглинок красновато-коричневый, тугопластичный, песчанистый;

– песок темно-коричневый, серый, средней крупности, средней плотности» [3].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Рассматриваемая территория размещения будущего объекта располагается на севере Москвы, в пределах района Марьино, за пределами Третьего транспортного кольца. Участок с восточной стороны ограничен улицей Шереметьевская, на север примыкает к полосе Рижской железной дороги, с южной границы проходит 6-й проезд Марьиной Рощи, а с запада прилегает планируемая многоуровневая парковка. Дистанция до улицы Шереметьевская составляет 20 метров, а ближайшая станция метрополитена «Марьино» расположена менее чем в 250 метрах от участка.

В планах возвести в данном месте офисный центр с гостиницей, подземной парковкой. Количество этажей: 7 – 23. Подъезды организованы через соединения с улицами Октябрьская, Шереметьевская, 6-й проезд Марьиной Рощи. Въезд к установленным подземным стоянкам выполнен через прямую рампу, которая ведет от дворовой части участка.

Основной вход находится на 6-ом проезде Марьиной Рощи, а дополнительный для посетителей – со внутреннего двора.

Проектное планирование предусматривает формирование сети внутренних и круговых проездов, часть которых выходит за границы участка, что гарантирует выполнение нормативов по доступу пожарной техники. Оформление прилегающей территории включает озеленение за счет высадки кустарников и организации газонов на незаасфальтированных участках, мощеные тротуары, а также обеспечивает комфортную среду для лиц с ограничением мобильности.

Особое внимание уделено отдельной организации подъездов. На территорию проектом предусмотрено три въездные группы. Контрольно-пропускные пункты и шлагбаумы располагаются на западных и юго-западных выездах (со стороны улицы Октябрьская и 6-го проезда Марьиной Рощи), еще один технический въезд расположен на северо-востоке по будущему проезду

1135. Все проезды рассчитаны как для легковых, так и для профильной специальной и аварийной техники.

В разработке плана рельефа учитывался эффективный отвод ливневых вод через систему дождеприемных решеток с выводом в городскую ливневку стоков. Для покрытия дорог используется асфальтобетон, тротуаров – гранитная брусчатка. Для того, чтобы устранить риск повреждения транспорта, выбирались бордюры с оптимальной высотой. Тогда как для ограждения полос озеленения используется бордюрный камень для предотвращения вымывания почвы, где толщина растительного слоя для газона превышает 20 см.

При прокладке проездов соблюдены нормы радиусов поворотов, позволяющие беспрепятственно проезжать транспорту всех предусмотренных категорий, включая пожарные автомобили с осевой нагрузкой до 16 тонн. Для специализированной техники ширина пожарного проезда принимается не менее 6 метров, а минимальный радиус разворота – не менее 12 метров. Пожарные проезды используются исключительно для движения, без размещения на них парковочных мест. Принимаемые решения последовательны установленным регламентам санитарной, противопожарной и функциональной безопасности.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Здание представляет собой два соединенных друг с другом разновысотных прямоугольных блока по 7 и 23 этажа. Блоки соединены между собой под углом 93 градуса. Длина каждого порядка 60 метров.

«В подземной части здания, общей для всего комплекса, на двух этажах размещается подземная автостоянка на 121 машиноместо. Въезд и выезд в автостоянку осуществляется по двухпутной прямолинейной рампе.

Главный вход в здание расположен со стороны 6-го проезда Марьиной рощи, со стороны двора предусмотрен второстепенный вход в здание.

Максимальная отметка здания +93.90м. За уровень 1 этажа принята абсолютная отметка +165.00.

Высота этажа от чернового чистого пола:

- 1 этаж: $H = 4500$ мм;
- 2 - 21 этаж: $H = 3900$ мм;
- 22, 23 этаж: $H = 4200$ мм.

Высота офисных помещений от чистого пола до подвесного потолка:

- 2 - 21 этаж: $h = 2850$ мм;
- 22, 23 этаж: $h = 3150$ мм.

Корпус А – высотная часть (23 этажа) с размещением офисных помещений свободной планировки с 2 по 23 этаж. На 8 этаже, а также на кровле здания предусмотрено размещение вентиляционных камер для обслуживания здания. На первом этаже располагается общественная зона входного вестибюля, включающая ресепшн, помещение охраны, пункта управления зданием, производственные помещения кухни, зал кафе на 45 посадочных мест, лифтовые холлы» [3].

Корпус Б – семиэтажное здание, соединенное по всем этажам с корпусом А. Соединение двух объемов, происходит по деформационному шву, расположенному на семиэтажной части. С 2 по 7 этаж в корпусе предусмотрено размещение офисных помещений свободной планировки. На кровле корпуса предполагается размещение вентиляционных камер. На первом этаже проектом предусматривается размещение комплекса апартаментов типа «студия» в количестве 4-х номеров. Комплекс апартаментов выделен в отдельную функциональную зону с обособленным входом с зоной ресепшна. Справа от комплекса апартаментов располагается В нижнем ярусе комплекса спроектировано единое подземное пространство, включающее два уровня, на которых размещаются подземная автостоянка вместимостью 121 автомобиль и отдельные технические зоны. Организация

въезда и выезда автотранспорта реализована посредством двухполосной прямой ramпы.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Технико-экономические показатели

Площадь участка	4,663га
Площадь застройки	2 490,1 м ²
- в том числе:	
административное здание с подземной автостоянкой	2 269,0 м ²
- въезд на подземную автостоянку	221,1 м ²
Строительный объем	211 276 м ³
в том числе:	
надземной части	172 896 м ³
подземной части	38 380 м ³
Высота здания	32,45 м - 94 м
Этажность	7 – 23
Общая площадь здания	43 662 м ²
в том числе:	
надземной части	35 735 м ²
подземной части	7 927 м ²
Офисная площадь здания:	25 480 м ²
Количество работающих в офисных помещениях:	2 548 чел.
Количество машиномест в подземной автостоянке:	121 м/м
Отметка 0.000 соответствует абсолютной отметке 165.00	

Во всех помещениях общего пользования и офисах, где предполагается длительное пребывание людей, предусмотрено поступление естественного света. Для рабочих помещений кухни, размещенных на минус первом уровне, естественная инсоляция обеспечивается посредством зенитных световых фонарей, встроенных в конструкции перекрытия. Офисные пространства получают дневное освещение благодаря использованию прозрачных фасадных конструкций. Зоны, рассчитанные на кратковременное пребывание, такие как санитарные узлы, технические отсеки и коридоры, оснащаются исключительно системами искусственного освещения.

1.4 Конструктивное решение здания

«Конструктивная система - каркасная.

Конструктивная схема – безригельная.

Основные несущие конструкции здания представлены монолитными железобетонными ядрами жесткости, в которых расположены лестнично-лифтовые узлы, отдельно стоящими колоннами и, связывающими их, междуэтажными монолитными безбалочными железобетонными перекрытиями с капителями колонн, образующими в своих плоскостях жесткие монолитные рамы.

Монолитные железобетонные ядра жесткости в поперечном направлении воспринимают горизонтальную нагрузку по связевой схеме и совместно с железобетонными колоннами обеспечивают общую устойчивость здания» [3].

На границе разделения здания на Блоки «А» и «Б» в горизонтальных несущих конструкциях наземной части здания для формирования единых распорных дисков и исключения повреждения кровельной гидроизоляции сформирован узел в виде пластического шарнира, позволяющий поворот, но исключающий разность осадок элементов конструктивной системы.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментом служит монолитная фундаментная плита из бетона В20 толщиной 1200мм.

Для того, чтобы обеспечить защиту фундамента от влаги, используется двойная гидроизоляция: по периметру плиты наносятся 2 слоя битумной обмазочной мастики, тогда как на подготовленный раствор из бетона укладывались в 2 слоя изоляционные материалы «Технониколь».

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Горизонтальные несущие конструкции:

– плиты перекрытия в блоке «А» толщиной 300 мм;

– плиты перекрытия в блоке «Б» – 250 мм.

«Все монолитные конструкции за исключением фундамента выполняются из бетона В25, армирование выполняется отдельными стержнями из арматуры класса А400, А240» [3].

«Проемы в перекрытиях, в зонах пропуска коммуникаций, обрамлены монолитными железобетонными балками. Монолитные железобетонные ядра жесткости в поперечном направлении воспринимают горизонтальную нагрузку по связевой схеме и совместно с железобетонными колоннами обеспечивают общую устойчивость здания» [3].

1.4.3 Колонны

«Монолитные колонны сечением 600×600, 1000×1000 мм.

Размеры капителей вокруг колонн приняты размером 3000×250 мм» [3].

1.4.4 Стены и перегородки

«В качестве основных вертикальных несущих элементов предусмотрены монолитные железобетонные колонны размерами 600×600 и 1000×1000 мм, а также монолитные стены, формирующие шахты лифтов и лестничные клетки, их толщина составляет 400 мм. Жесткость конструкции обеспечивается диафрагмами, выполненными из монолитного бетона с толщиной 1 метр. Стены подземной части, контактирующие с грунтом, проектируются толщиной 600 мм» [3].

Внутренние стены и перегородки возводятся из различных материалов с учетом функциональных требований: для межкомнатных перегородок используются газобетонные блоки марки D500 толщиной 150 и 200 мм; также запроектированы перегородки, выполненные по технологии типа «Knauf» либо эквивалентной, включающие гипсокартонные листы на металлическом каркасе с слоем минеральной ваты для звукоизоляции.

1.4.5 Перемычки

Перемычки в газобетонных блоках сборные железобетонные. Ведомость и спецификация перемычек приведена в Приложении А.

1.4.6 Лестницы

Марши железобетонные монолитные, переходные площадки железобетонные монолитные.

Здание имеет 2 лифта: пассажирский, грузовой. Шахта его изготавливалась из монолитного железобетона, размер толщины стен составляет 400 мм.

«Все балюстрады и перила выполняются в виде сварных стальных конструкций с болтовым креплением к фундаментам или лестничным маршам. Все перила имеют перекладину на уровне колен.

Перекладина на уровне колен и вертикальные опоры изготавливают из стальных труб с минимальным диаметром 33 мм.

Все балюстрады и перила должны быть выполнены из нержавеющей стали» [3].

1.4.7 Окна, двери

«Для улучшения показателей энергоэффективности здания запроектирован двухкамерный стеклопакет с заполнением аргоном. Формула стеклопакета: мультифункциональное стекло Stratobel 66.2 (с функциями энергосбережения и солнцезащиты) – камера с заполнением аргоном – стекло PlanibelClearvision – камера с заполнением аргоном – низкоэмиссионное стекло PlanibelLow-e Top N+T. Производитель стекла – AGS (или аналог).

Для дымоудаления из офисных помещений свободной планировки предусматривается устройство окон типа Schueco AWS102 (или аналог). Для обеспечения целостного архитектурного облика стеклянного фасада окна выполняются со скрытым расположением профиля и практически не видны снаружи.

Двери запроектированы типа Schueco ADS 70 HD (или аналог).

Цвет алюминиевых профилей: Ral 7026» [3].

1.4.8 Кровля

Здание укомплектовано плоской крышей, оснащенной системой внутреннего водостока, что обеспечивает эффективный отвод дождевой воды. Предусмотрен уклон кровли в 1,5%, что способствует естественному стоку воды.

Неэксплуатируемая часть крыши имеет защиту из гидроизоляционной ПВХ-мембраной. Она оборудована слоями паро-, теплоизоляции для увеличения энергоэффективности здания.

Безопасность на кровле обеспечивают металлические ограждения, установленные по верху парапетов. На частях крыши, не предназначенных для эксплуатации, высота ограждения вместе с парапетом составляет 0,6 метра, в то время как на территории террасы она увеличена до 1,2 метра для обеспечения безопасности пользователей.

1.4.9 Полы

Конструктивные решения по типам напольных покрытий различаются в зависимости от назначения помещений комплекса. Для нижнего уровня, где размещается автостоянка, предусмотрено устройство промышленных наливных полов, обеспечивающих высокую износостойкость и долговечность. Вентиляционные камеры оборудуются плавающими полами, их завершающее покрытие рассчитано на интенсивную эксплуатацию. Технические пространства, такие как электрощитовые, кроссовые и узлы связи, снабжаются фальшполами, обладающими улучшенными характеристиками по износостойкости и антистатическим свойствам.

В зонах эвакуационных путей для напольного покрытия используется керамогранитная плитка, которая укладывается на клеевой состав. Для оснащения производственных площадей кухни, используется такой же материал, влагоустойчивый клей, гидроизоляционный слой.

«Финишное оформление пола в обеденном зале, главном вестибюле, лифтовых холлах, коридорах, галереях, а также в санузлах, проектная

документация не учитывает: эти решения предоставляются в рамках разработки архитектурного проекта интерьера и подразумевают использование натурального камня или керамогранита на влагостойком клее с обязательной гидроизоляцией. Офисные и административные зоны предусмотрены к оснащению модульными фальшполами, однако их укладка возлагается на арендатора. Во всех арендуемых, торговых пространствах, а также помещениях, находящихся в ведении операторов, конструкция полов не входит в зону проектирования» [3].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Отделка фасада предусматривается следующих типов:

Элементный алюминиевый фасад на базе системы Schueco USC60SG (или аналог) с структурным остеклением

Стойечно-ригельный алюминиевый фасад на базе системы Schueco FW50+. HI (или аналог).

Стойечно-ригельный фасад запроектирован только на 1-2 этаже, по всем остальным поверхностям предусмотрена отделка элементным алюминиевым фасадом.

Потолки

Помещения подземной автостоянки – окраска водоэмульсионной краской по подготовленной поверхности

Технические помещения венткамер – окраска водоэмульсионной краской по подготовленной поверхности, звукоизоляционная прослойка

Технические помещения электрощитовых, кроссовых, узлов связи – окраска водоэмульсионной краской по подготовленной поверхности

Эвакуационные лестницы - окраска водоэмульсионной краской по подготовленной поверхности

Коридоры и тамбуры – подшивной потолок типа «Армстронг»

Полы в арендуемой, ритейл зонах и в зоне ответственности операторов не входят в состав проекта.

Ведомость внутренней отделки помещений

Помещения подземной автостоянки – окраска вододисперсионной краской по подготовленной поверхности.

Технические помещения венткамер – окраска вододисперсионной краской по подготовленной поверхности, звукоизоляционная прослойка.

Технические помещения электрощитовых, кроссовых, узлов связи – окраска вододисперсионной краской по подготовленной поверхности.

Эвакуационные лестницы, коридоры и тамбуры – подготовка поверхности, высококачественная окраска матовой водостойкой краской.

Производственные помещения кухни - керамическая плитка на влагостойкий клей, окраска вододисперсионной краской по подготовленной поверхности.

Туалеты – керамогранитная плитка на влагостойкий клей, гидроизоляция» [3].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 50.13330.2024 Тепловая защита зданий» [25]. «СП 131.13330.2020 Строительная климатология»[31].

«Район строительства: Москва

Тип здания или помещения: Общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов

Тип ограждающей конструкции: стеклопакет двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением аргоном с расстоянием между стеклами 14мм.

Расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания: $t_b=20^{\circ}\text{C}$ »
[3]

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_o^{\text{тр}}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2024) согласно формуле 1:

$$R_o^{\text{тр}}=a \cdot \text{ГСОП}+b, \quad (1)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2024 для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле 2 из СП 50.13330.2012:

$$\text{ГСОП}=(t_b-t_{\text{от}})z_{\text{от}}, \quad (2)$$

где t_b -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$,
 $t_b=20^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{от}}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов,
 $t_{\text{ов}}=-2.2^{\circ}\text{C}$;

$z_{\text{от}}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 8°C для типа здания - общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов,
 $z_{\text{от}}=204$ сут» [3];

$$\text{«ГСОП}=(20-(-2.2))204=4551^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут} \text{ » [3].}$$

«Так для ограждающей конструкции вида-окна и типа здания -общественные, кроме жилых, лечебно-профилактических и детских учреждений, школ, интернатов $a=0.000050; b=0.2$

По формуле в таблице 3 СП 50.13330.2024 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи R_o^{TP} ($m^2 \cdot ^\circ C / Вт$):

$$R_o^{норм} = 0.000050 \cdot 4551 + 0.2 = 0.43 m^2 \cdot ^\circ C / Вт.$$

Для стеклопакета - двухкамерный с одним стеклом с низкоэмиссионным покрытием с заполнением аргоном с расстоянием между стеклами 14мм и 14мм согласно Таблице К.1 СП50.13330.2024:

$$R_{oc.пак} = 0.95 m^2 \cdot ^\circ C / Вт.$$

Вывод: величина приведённого сопротивления теплопередаче $R_{oc.пак}$ больше требуемого $R_o^{норм}$ ($0.95 > 0.43$) следовательно представленный стеклопакет соответствует требованиям по теплопередаче» [5].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Конструкция кровли:

- плита покрытия железобетонная, 300 мм, $\lambda = 2,04 Bm / (m^0 C)$,
- цементно-песчаная стяжка, 50 мм, $\lambda = 0,93 Bm / (m^0 C)$,
- гидроизоляционная полимерная мембрана (в расчете не учитываем),
- минераловатный утеплитель Rockwool РУФ БАТТС, 150 мм, $\lambda = 0,04 Bm / (m^0 C)$,
- гидроизоляционная полимерная мембрана (в расчете не учитываем).

$$R_o^{TP} = (0,00045 \cdot 4551 + 1,9) = 3,95 m^2 \cdot ^\circ C / Вт.$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций находится по следующей формуле 3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_s} + R_K + \frac{1}{\alpha_n}, \text{ » [3].} \quad (3)$$

где « α_s – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$, принимается по [2, с.8],

R_K – сумма термических сопротивлений слоев конструкции, $(м^2 \cdot ^\circ C) / Вт$,

α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $Вт / (м^2 \cdot ^\circ C)$, принимается по [25, с.10]» [25].

Термическое сопротивление i -го однородного слоя ограждающей конструкции определяется по формуле 4:

$$R_i = \frac{\delta_i}{\lambda_i}, \quad (4)$$

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

λ_i – расчетный коэффициент теплопроводности материала i -го слоя ограждающей конструкции, $Вт / (м \cdot ^\circ C)$, принимается по [2, с.101] согласно условиям эксплуатации» [25].

Отсюда толщина слоя утеплителя кровли равна, м:

$$\delta_{ym}^p = 0,04 \cdot \left(3,95 - \left(\frac{1}{8,7} + \frac{0,3}{2,04} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{1}{23} \right) \right) = 0,144 \approx 0,15 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 150 мм.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Отопление

«Теплоснабжение здания предусмотрено от внешнего источника — котельной станции или ЦТП. Внутренняя система отопления выполняется из полипропиленовых фольгированных труб. Разводка нижняя двухтрубная.

Радиаторы отопления принимаются биметаллическими, с количеством секций по теплотехническому расчету»[31].

1.7.2 Вентиляция

«Для создания параметров воздушной среды, удовлетворяющей гигиеническим нормам и технологическим требованиям, предусмотрены системы механической общеобменной приточно-вытяжной вентиляции.

Деление и объединение обслуживаемых зон системами вентиляции осуществляется по функциональному назначению, параметрам микроклимата и режима эксплуатации обслуживаемых помещений»[31].

1.7.3 Водоснабжение

«Здание оборудовано объединенной системой хозяйственно-питьевого и противопожарного водоснабжения.

Подача холодной и горячей воды осуществляется от источников центрального городского водоснабжения. Внутренняя разводка выполняется из полипропиленовых труб.

Магистральные трубопроводы внутреннего водопровода и трубопроводы, подающие воду к пожарным кранам, монтируются из стальных оцинкованных водогазопроводных труб»[1].

1.7.4 Хозяйственно-бытовая и производственная канализация

«Внутренние сети канализации выше отм. 0.000 монтируются из полипропиленовых канализационных труб. Сети бытовой и производственной канализации ниже отм. 0.000 из труб ПВХ (при диаметрах более 100мм)»[1].

1.7.5 Силовое электрооборудование. Электроосвещение

«Силовое электрооборудование и электроосвещение принято в соответствии с [17], [18] и [19].

В проекте принята электрическая сеть напряжением 380/220В с системой заземления. В качестве вводно-распределительного устройства (ВРУ) приняты панели, установленные в электрощитовой на 1 этаже.

В комплексе предусматривается рабочее и аварийное освещение люминесцентными лампами»[1].

1.7.6 Охранно-пожарная сигнализация

«Запроектированы автоматических пожарные дымовые извещатели на потолках помещений и ручных извещатели у выходов на путях эвакуации.

В качестве датчиков охранной сигнализации используются:

- сигнализаторы для блокировки открывания дверей, окон, форточек;
- датчики разрушения стекла;
- датчики защиты внутреннего объема.

Электропитание пожарно-охранной сигнализации осуществляется от сети 220В»[1].

Выводы по разделу

«В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, приняты архитектурно-планировочные решения здания. Выбрана конструктивная схема здания и конструктивные элементы. Описаны инженерные системы здания и элементы его отделки. На основании нормативных документов произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4»[1].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции, исходные данные для проектирования

Проектируемый объект –Офисный центр с подземной автостоянкой.

Расчет выполнен на программном комплексе ЛИРА.

Целью раздела является запроектировать монолитную плиту перекрытия.

Задачи расчетно-конструктивного раздела:

- произвести сбор нагрузок,
- описать расчетную схему,
- определить возникающие усилия,
- по определенным усилиям подобрать требуемое армирование,
- законструировать плиту перекрытия, выполнить графическую часть.

При выполнении монолитных конструкций применяются следующие материалы: В25, армирование выполняется отдельными стержнями из арматура класса А400, А240.

2.2 Сбор нагрузок

«Нагрузки вводились согласно архитектурным планам:

- вестибюлей и холлов - $400 \times 1,2 = 480 \text{ кг/м}^2$;
- для лестниц и коридоров - $300 \times 1,2 = 360 \text{ кг/м}^2$;
- офисы - $200 \times 1,2 = 240 \text{ кг/м}^2$;
- жилые комнаты - $150 \times 1,3 = 195 \text{ кг/м}^2$.

Сбор нагрузок представлен в таблицах 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9» [1].

Таблица 1 - Сбор нагрузок на перекрытия первого этажа (вестибюли и холлы)

«Материал	Толщина, м	Объемный вес, кг/куб.м.	Нормативная, кг/кв.м.	Коэффициент по надежности	Расчетная, кг/кв.м.
1	2	3	4	5	6
Керамогранит на цементно-песчанном растворе	0,030	2200	66	1,2	79,2
Армированная цем. песч. стяжка	0,040	2000	80	1,3	104
Плиты ПСБ-С-35	0,030	35	1	1,2	1,2
Плита перекрытия	0,250	2500	625	1,1	687,5
Итого постоянная:	-	-	772		870,9
Временная	-	-	400	1,2	480
Итого постоянная и временная	-	-	1172	-	1350,9» [1]

Таблица 2 - Сбор нагрузок на перекрытие первого этажа (Офисы)

«Материал	Толщина, м	Объемный вес, кг/куб.м.	Нормативная, кг/кв.м.	Коэффициент по надежности	Расчетная, кг/кв.м.
1	2	3	4	5	6
Ковровая модульная плитка на клеящем растворе	0,006	1000	6	1,2	7,2
Нивелирующая масса	0,009	1870	16,8	1,3	22
Стяжка из цементно-песчаного раствора	0,085	1870	159	1,3	207
Грунтовка	-	-	-	-	4
Плита перекрытия	0,250	2500	625	1,1	687,5
Итого постоянная:	-	-	806,8		927,7
Временная	-	-	200	1,2	240
Итого постоянная и временная	-	-	1006,8	-	1167,7» [1]

Таблица 3 - Сбор нагрузок на перекрытия на отм.+8.250

«Материал	Толщина , м	Объемны й вес, кг/куб.м.	Нормативная , кг/кв.м.	Коэффициен т по надежности	Расчетная , кг/кв.м.
1	2	3	4	5	6
Линолеум	0,005	1800	9	1,2	10,8
Самонивелирующая гипсовая стяжка	0,015	1200	18	1,3	23,4
Цементно-песчаный раствор	0,055	1800	99	1,3	128,7
Плиты «Шуманет-100»	0,005	430	2,15	1,2	2,6
Плита перекрытия	0,250	2500	625	1,1	687,5
Итого постоянная:	-	-	753.15		853.0
Временная	-	-	150	1,3	195
Итого постоянная и временная	-	-	903.15	-	1048.0» [1]

Таблица 4 - Сбор нагрузок на покрытие

Материал	Толщина, м	Объемный вес, кг/куб.м.	Нормативная, кг/кв.м.	Коэффициент по надежности	Расчетная, кг/кв.м.
1	2	3	4	5	6
«Техноэласт 2 слоя					2
Стяжка из цем.песчаного раствора М150 с молниезащитной сеткой	0,050	2000	100	1,3	130
Керамзитобетон	0,050- 0,20	1200	240	1,3	288
Пенополистирол ПСБ-С	0,150	150	22,5	1,2	27
Рубероид на битумной мастике	0.005	600	3	1,2	3,6
Плита покрытия	0,250	2500	625	1,1	687,5
Итого постоянная:	-	-	990.5		1136.1
Временная (снег)	-	-	150	1,4	210
Итого постоянная и временная» [5]	-	-	1140.5	-	1346.1

Таблица 5 - Сбор нагрузок от кирпичных перегородок (120мм)

Материал	Толщина, м	Объемный вес, кг/куб.м.	Нормативная, кг/кв.м.	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная, кг/кв.м.
1	2	3	4	5	6
Перегородка	0,12	1800	216	1,1	237,6
Штукатурка из цем.песчаного раствора с двух сторон	0,040	1800	72,0	1,3	93,6
Итого постоянная по площади стены	-	-	288,0	-	331,2

Таблица 6 - Сбор нагрузок от конструкции наружных стен (450мм)

Материал	Толщина, м	Объемный вес, кг/куб.м.	Нормативная, кг/кв.м.	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная, кг/кв.м.
1	2	3	4	5	6
Цем.песчаная штукатурка	0,030	1800	54,0	1,3	70,2
Полистирольный бетонный блок	0,30	250	75,0	1,1	82,5
Кирпич толщ.120мм	0,12	1800	216	1,1	237,6
Итого постоянная по площади стены	-	-	345,0	-	390,3

Таблица 7 - Сбор нагрузок от межкомнатных перегородок

Материал	Толщина, м	Объемный вес, кг/куб.м.	Нормативная, кг/кв.м.	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная, кг/кв.м.
1	2	3	4	5	6
Цем.песчаная штукатурка с 2-х сторон	0,040	1800	72,0	1,3	93,6
Блоки из ячеистого бетона	0,20	800	160,0	1,1	176
Итого постоянная по площади стены	-	-	232,0	-	269,6

Таблица 8 - Сбор нагрузок от перекрытия подземной части

Вид нагрузки	Нормативная кг/м ²	Коэффициент надежности	Расчетная кг/м ²
1	2	3	4
Плита железобетонная $\delta=25\text{см}$	625	1,1	687,5
Цементно-песчаная армированная стяжка $\delta=5\text{ см}$	90	1,1	99
Нижний мозаичный бетонный слой $\delta=5\text{ см}$	12,5	1,1	13,75
Верхний мозаичный бетонный слой $\delta=2,5\text{ см}$	6,25	1,1	6,875
Итого постоянная:			
Нагрузка от автомобилей (временная)	350	1,2	420
Полная нагрузка	1083,75	-	1227,12

2.3 Описание расчетной схемы (конечно-элементной модели)

«Для анализа железобетонных конструкций здания применялся программный комплекс ЛИРА. На этапе моделирования задавалась расчетная схема с использованием опции типа 5, после чего осуществлялось поэтапное формирование геометрии. В качестве расчетной модели фундаментная плита, перекрытия, покрытия и стены рассматривались как совокупность пластинчатых конечных элементов с типовым размером ячеек $0,5 \times 0,5\text{ м}$ » [3].

«Жесткие характеристики отдельно взятых элементов схемы определялись в индивидуальном порядке. Для пластинчатых компонентов выполнялся учет толщины элемента, значений модуля упругости с использованием нормы для вертикальных железобетонных элементов $k=0,6$, для горизонтальных $-k=0,2-0,3$. Значение плотности железобетона – 25 кН/м^3 , коэффициента поперечного расширения для тяжелого бетона В20 и В25 – $0,2$. В процессе моделирования грунта фундаментная плита опиралась непосредственно на расчетную поверхность, с установлением коэффициентов постели для дальнейшего анализа» [3].

Нагрузки в расчетной модели прикладывались к соответствующим узлам и элементам, причем собственный вес конструкций задавался автоматизированно, посредством специализированной команды. Вся нагрузка включалась в схему по раздельному принципу. Каждой величине назначался собственный идентификатор и наименование, а также она классифицировалась по типу с учетом ее расчетного значения. Такой подход обусловлен необходимостью дифференцированного выбора коэффициентов надежности, а также учетом отличий по продолжительности действия, что критически важно для прочностных расчетов (где используются расчетные значения), и при проверке стойкости к трещинам и предельных деформаций, где применяются нормативные нагрузки. «На основании введенных воздействий формировались таблицы сочетаний усилий (PCY) и сочетаний нагрузок (PCN).»[21]

После компоновки расчетной схемы, проводился статический анализ, чьи результаты предоставлялись пользователю через рисунок или таблицы. Далее для них рассчитывалась требуемая арматура при помощи модуля по железобетонным конструкциям программы ЛИРА.

Перед подбором армирования устанавливались параметры материалов для проектирования.

Отобразим схему плиты перекрытия на рисунке 1.

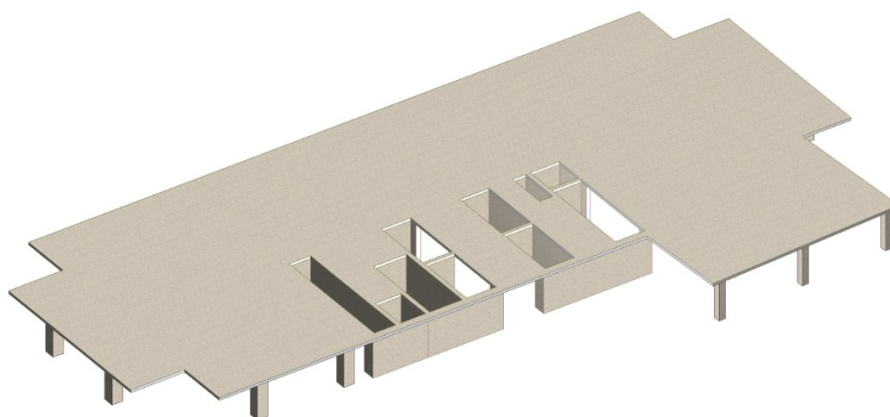


Рисунок 1 - Схема плиты перекрытия

2.4 Расчет усилий

На рисунках 2, 3, 4 и 5 представлены результаты статического расчета монолитной плиты перекрытия здания, выполненного в специализированном программном комплексе. «Визуализированные изополя напряжений по изгибающим моментам (M_x , M_y) и поперечным силам (Q_x , Q_y) позволяют наглядно оценить распределение внутренних усилий по всей площади конструкции. Полученные данные стали основой для последующего проектирования армирования, выполненного в соответствии с требованиями СП 63.13330.2018 и методическими указаниями по расчету железобетонных конструкций.»[5]

Анализ изополей напряжений показал зоны максимальных нагрузок, где сосредоточены критические значения изгибающих моментов и поперечных сил. Это позволило обоснованно определить необходимые классы и диаметры арматуры, а также оптимальную схему ее расположения в плите. Расчеты выполнялись с учетом всех эксплуатационных нагрузок, включая постоянные, временные и особые воздействия, что гарантирует надежность и долговечность конструкции в течение всего срока службы.

Результаты, представленные на рисунках, подтверждают корректность принятых проектных решений и соответствие несущей способности плиты предъявляемым требованиям. Подбранное армирование обеспечивает равномерное восприятие нагрузок по всей площади перекрытия, предотвращая образование трещин и деформаций. Все расчеты и конструктивные решения выполнены с соблюдением действующих нормативных документов.

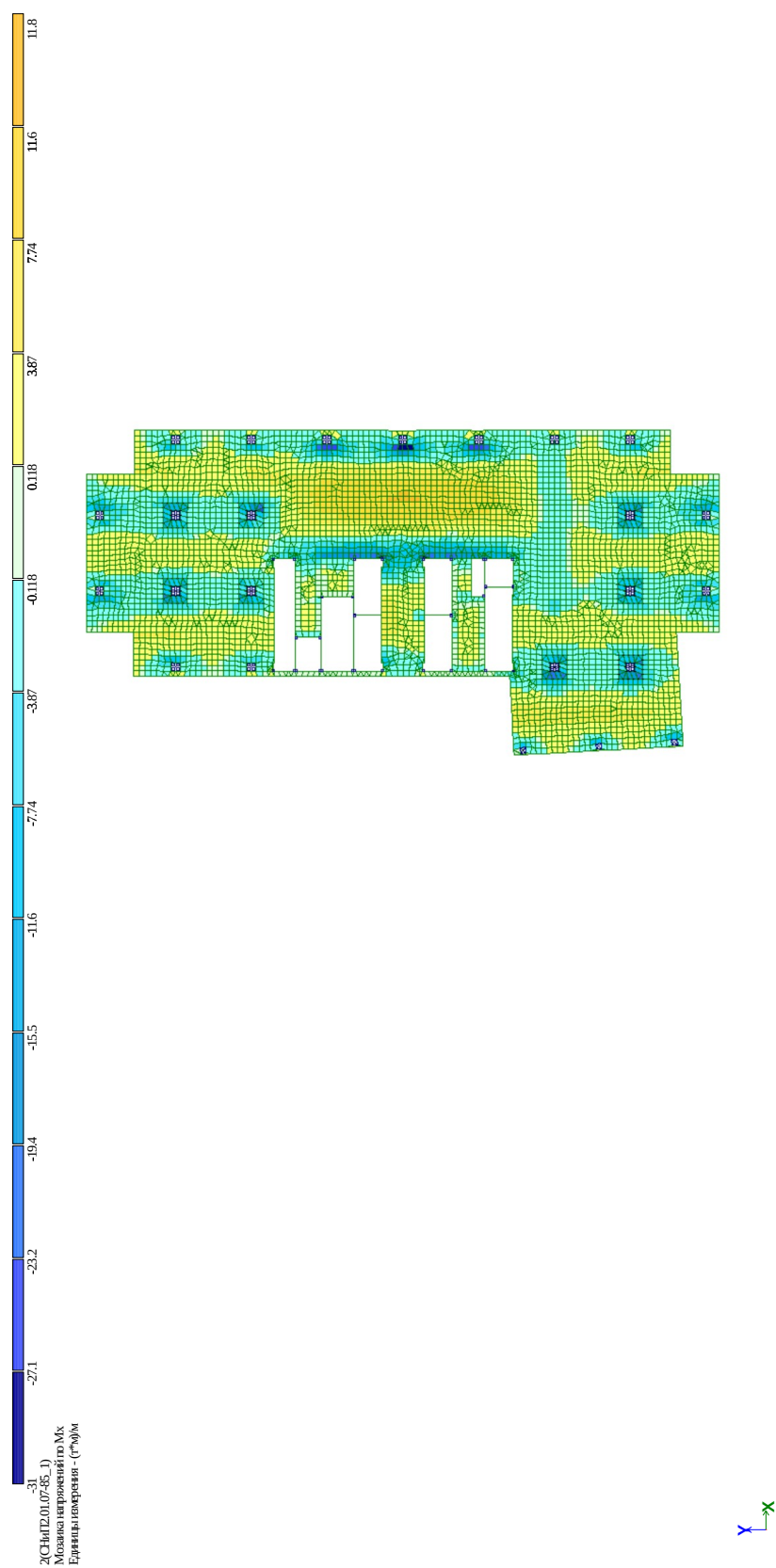


Рисунок 1 - Мозаика напряжений по Mx

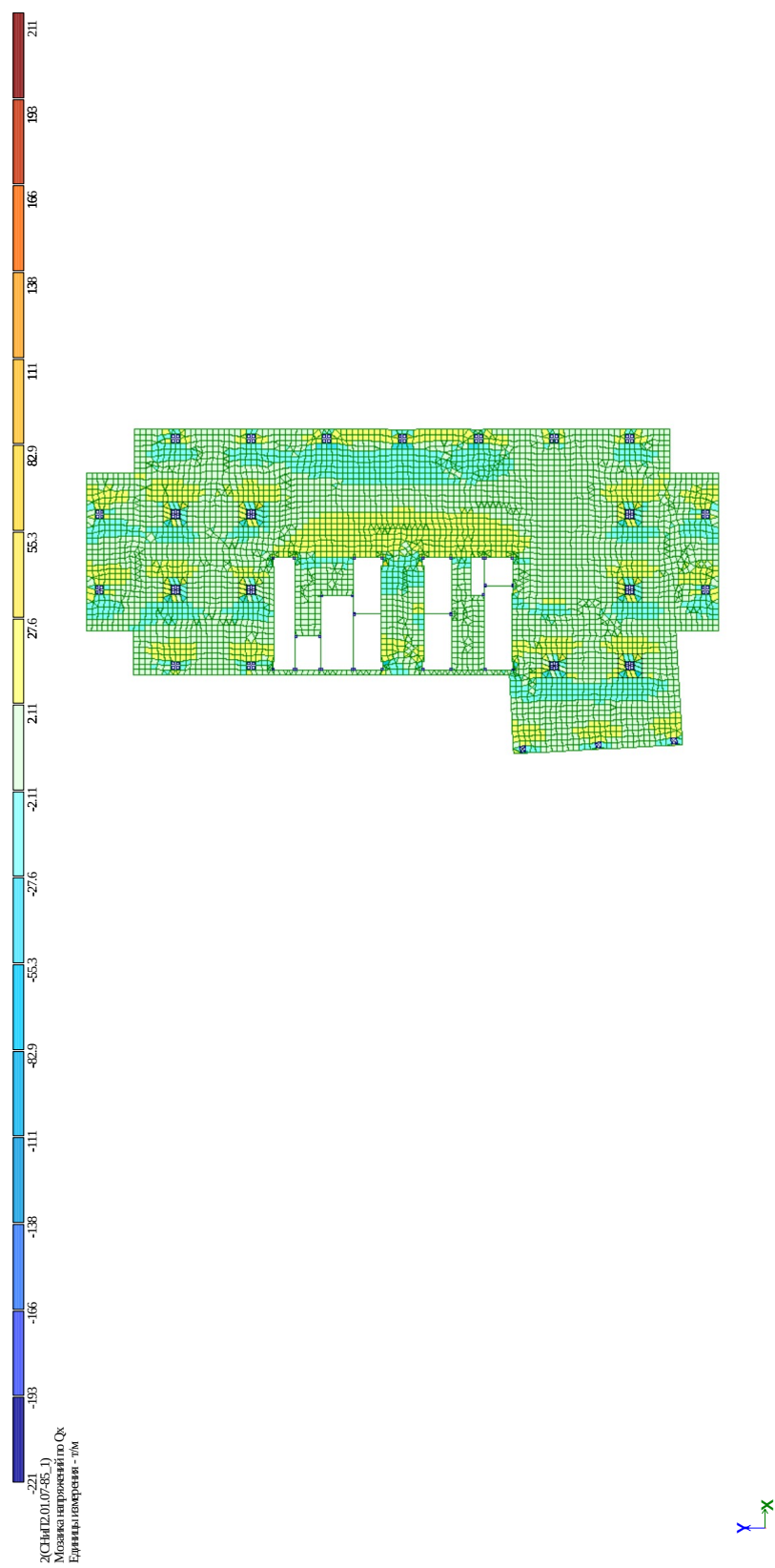


Рисунок 2 - Мозаика напряжений по Qx

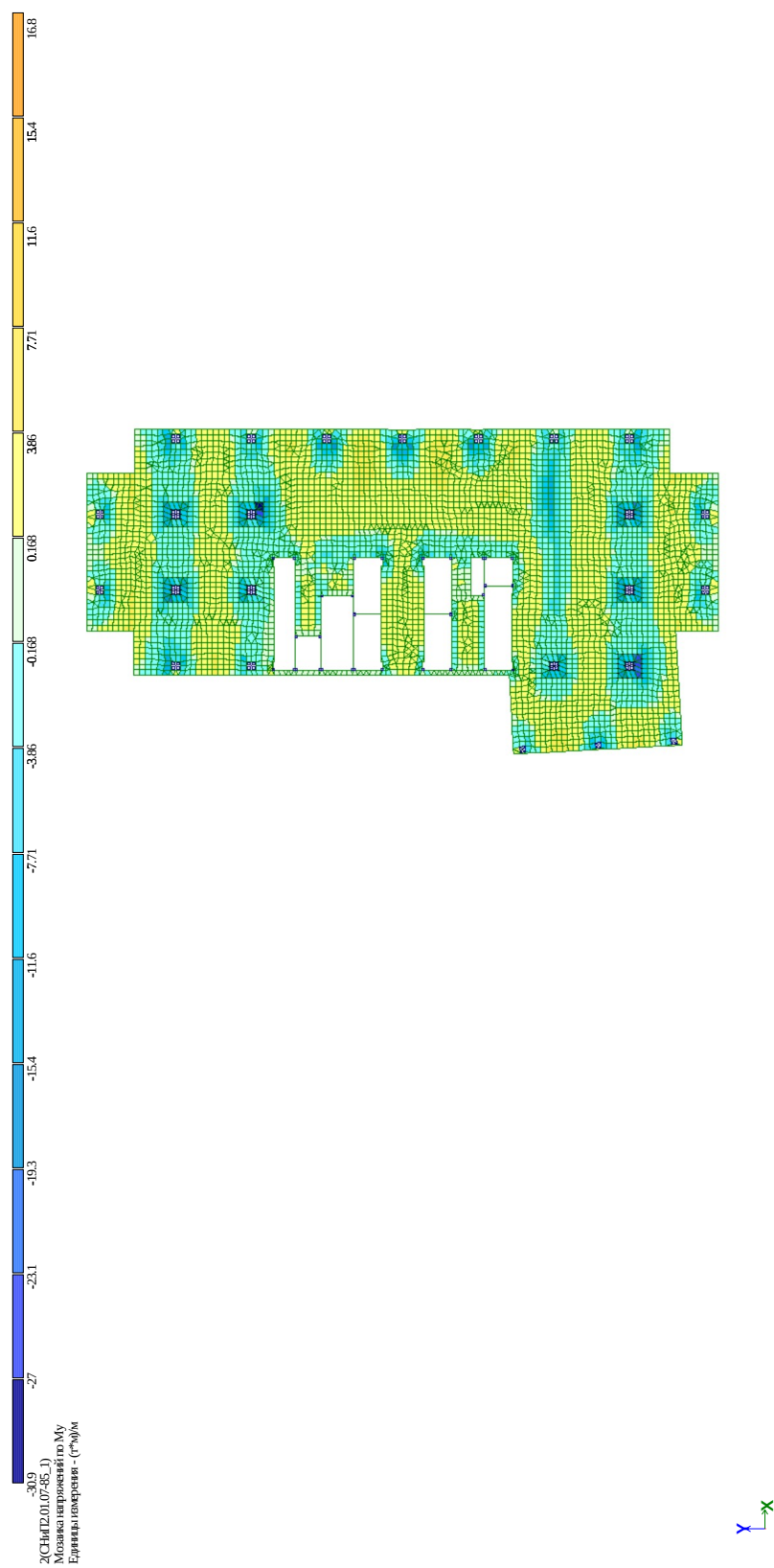


Рисунок 3 - Мозаика напряжений по My

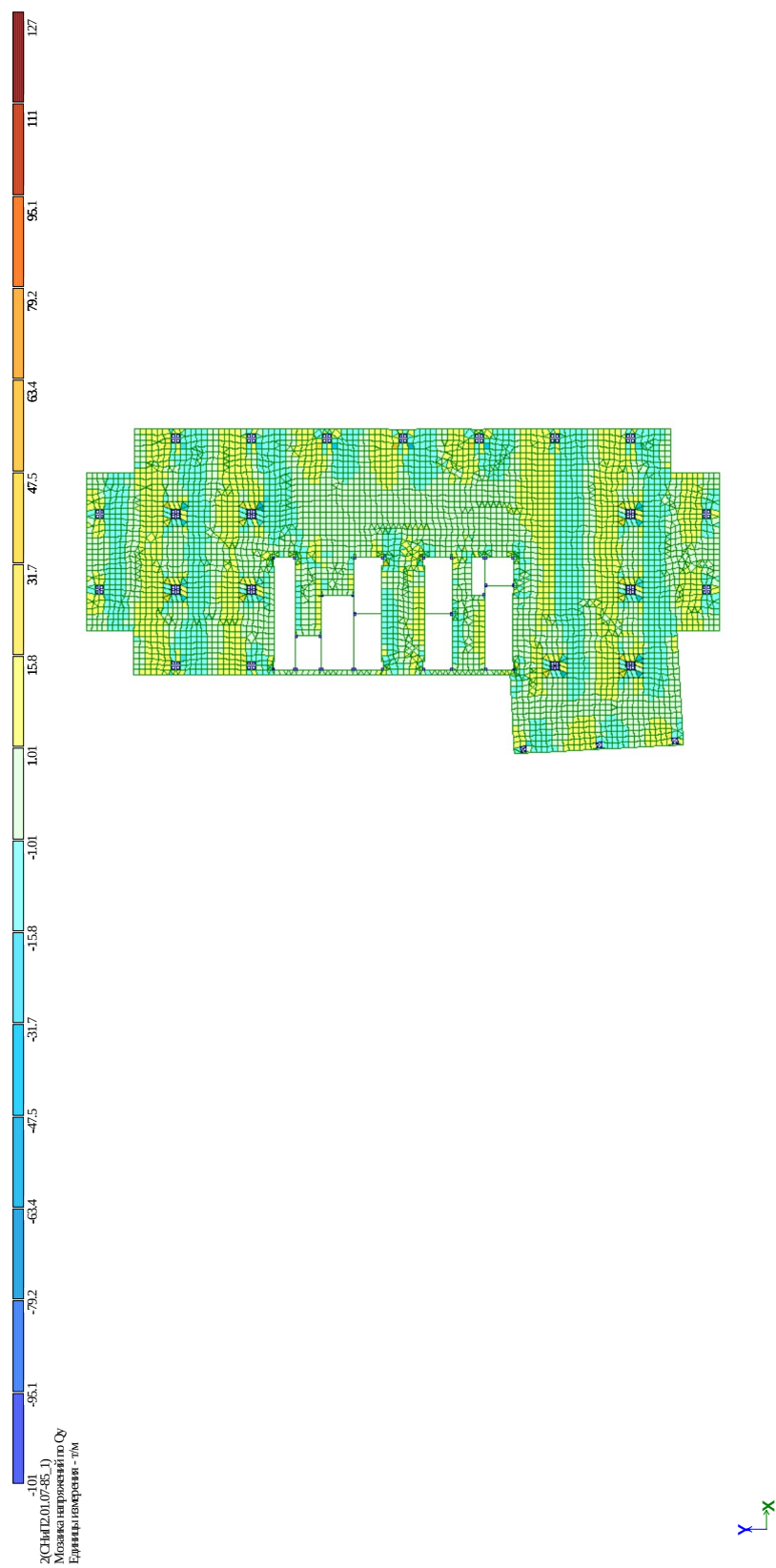


Рисунок 4 - Мозаика напряжений по Qy

2.5 Расчет по несущей способности

«На рисунках 6, 7, 8 и 9 представлены результаты подбора арматуры. Плита перекрытия армируется отдельными стержнями верхнего и нижнего яруса, разделенными при помощи фиксаторов» [5].



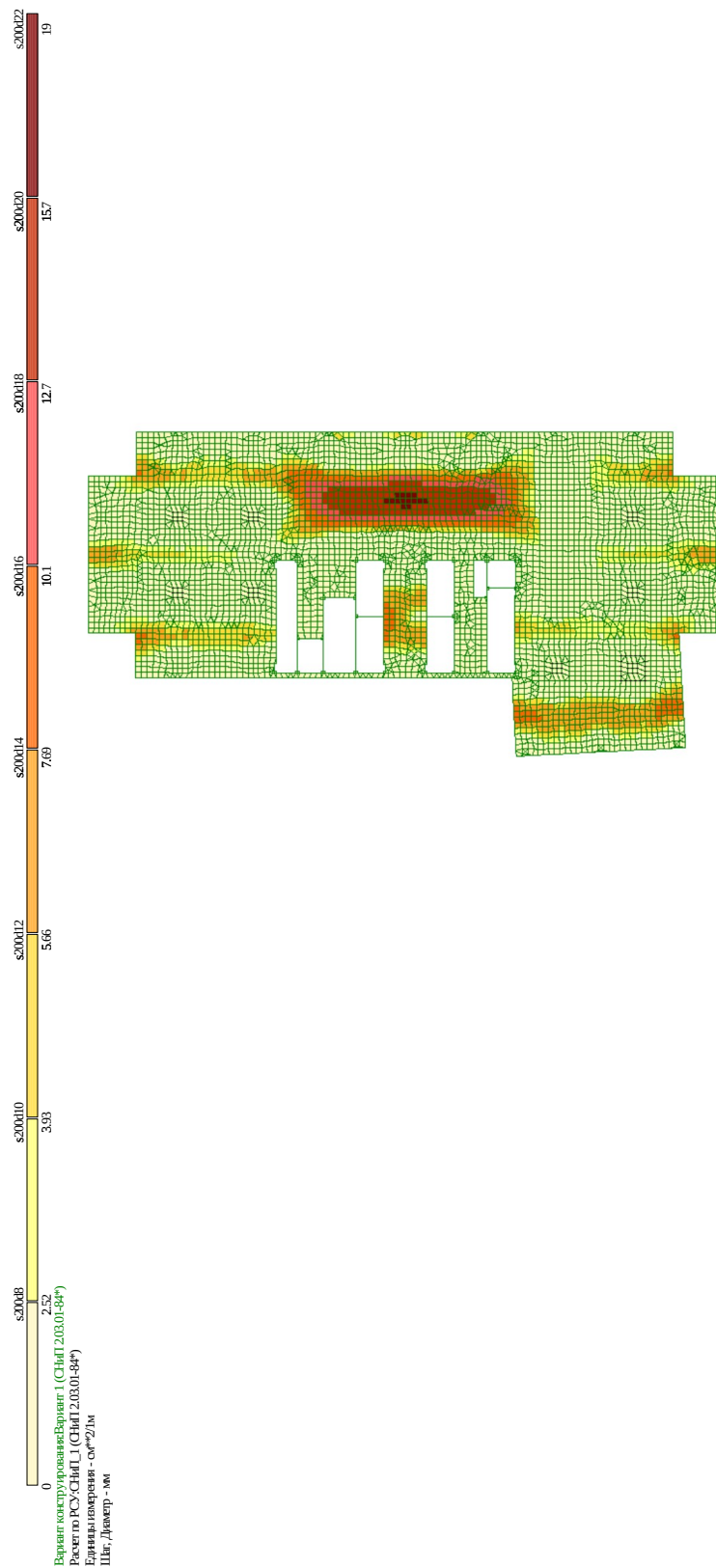


Рисунок 2 - Нижняя арматура по оси X

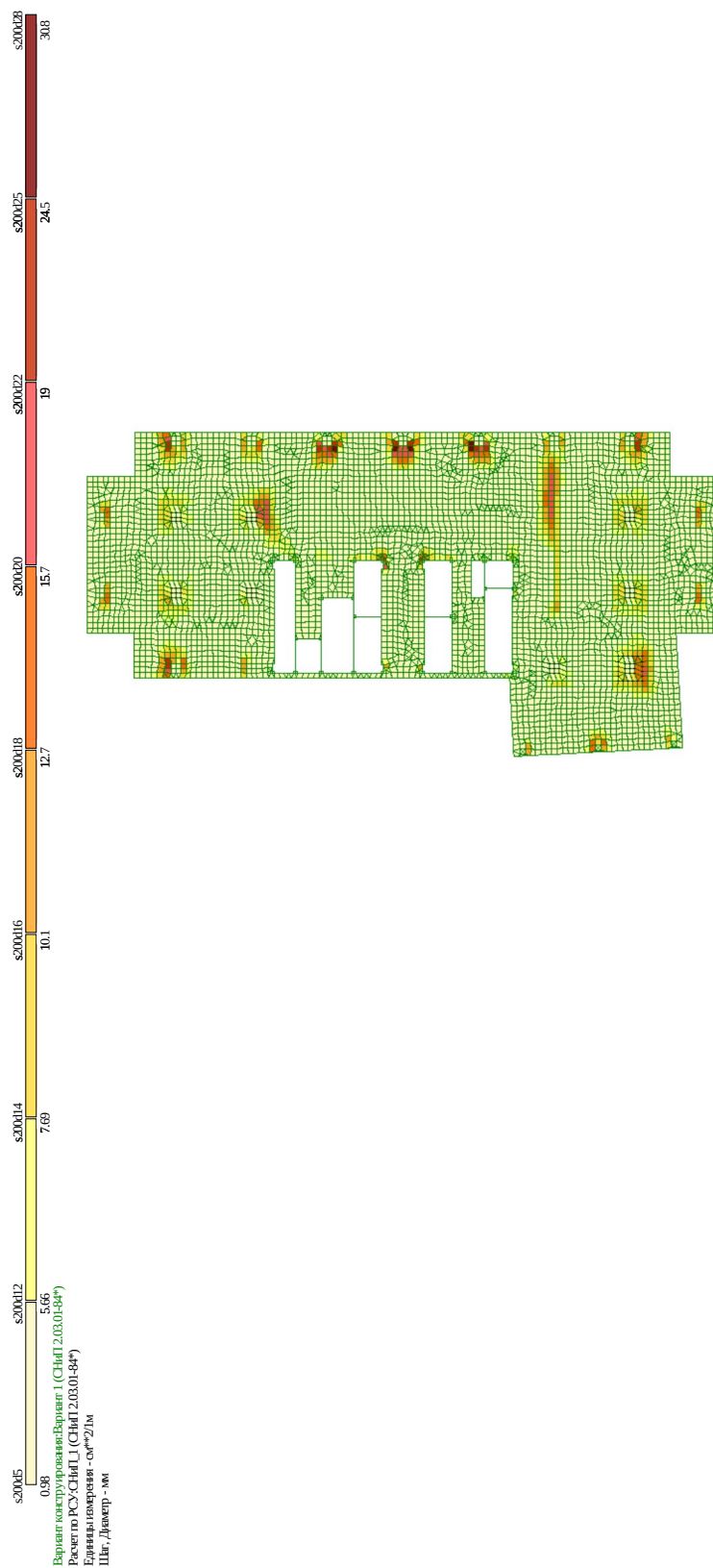


Рисунок 3 - Верхняя арматура по оси Y

«Армирование плиты перекрытия представлено на листах графической части проекта.

Армирование плиты производится арматурными стержнями $\varnothing 12A400$ с шагом 200 по всей площади. Для отдельных зон плиты перекрытия в соответствии с результатами подбора арматуры требуется установка дополнительной арматуры.

Для обеспечения проектного положения рабочей арматуры нижняя сетка устанавливается на пластмассовые, а верхняя на металлические. Стыкование арматурных стержней выполняется с использованием перепуска арматурных стержней. При армировании плиты применяются П-образные элементы.

Выводы по разделу

В результате статического расчета каркаса по первой и второй группам предельных состояний в монолитных конструкциях здания было определено теоретическое армирование, при котором данные конструкции удовлетворяют условиям прочности» [5].

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта на устройство монолитного перекрытия в осях 9'-4, А - Л на отм. +47.400, разработана в соответствии с СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства». [8]

Проектируемый объект – Офисный центр с подземной автостоянкой.

Район строительства – г. Москва.

Работы производятся летом в 2 смены.

«Работы по устройству плиты перекрытия вести в следующей последовательности:

- установка опалубки;
- армирование;
- бетонирование;
- вибрирование;
- выдерживание конструкций;
- разборка опалубки» [5].

3.2 Технология и организация выполнения работ

«В соответствии с СП 48.13330.2019 до начала строительно-монтажных и строительных работ необходимо выполнить следующие подготовительные мероприятия.

До начала устройства монолитного каркаса должны быть выполнены следующие работы:

- устроены подъездные пути и автодороги;
- обозначены пути движения механизмов, места складирования, укрупнения элементов опалубки, подготовлена монтажная оснастка и приспособления;

- завезены арматурные сетки, комплекты опалубки в количестве, обеспечивающем бесперебойную работу не менее, чем в течение двух смен;
- составлены акты приемки в соответствии с требованиями нормативных документов;
- произведена геодезическая разбивка осей.

До начала производства работ по возведению плиты перекрытия на должны быть выполнены и сданы по акту вертикальные конструкции, рабочая площадка освобождена от материалов предыдущих работ» [15].

Расчет объемов работ приведен в таблице 10.

Таблица 1 - Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Объем
Устройство опалубки плит перекрытия	м2	1670,2
Установка и вязка арматуры отдельными стержнями	1т.	52,24
Подача бетонной смеси бетононасосами	100 м³	4,17
Укладка бетонной смеси в конструкции	1 м³	417,53
Разборка мелкощитовой опалубки перекрытия	м2	1670,2

Определение количества и размеров захваток.

«Захватки представляют собой конструктивные фрагменты, единовременно бетонируемые в ходе 1-2 рабочих смен» [15].

Последовательность выполнения работ на захватке.

«При сооружении перекрытий:

- установка в соответствии с проектом элементов конструкций: стоек, продольных и поперечных балок;
- раскладка и смазка палубных фанерных щитов;
- геодезическая выверка установленной опалубки перекрытия;
- монтаж нижней арматуры перекрытия с установкой закладных деталей и фиксаторов защитного слоя;

- монтаж верхней сетки арматуры с установкой стержней-фиксаторов расстояния между нижней и верхней арматурой;
- установка сетчатой опалубки строительного шва на границе захватки бетонирования;
- раскладка греющего провода с креплением на сетку нижней арматуры;
- установка и закрепление на выпусках арматуры стен несъемных шаблонов из арматурных стержней, фиксирующих высоту укладки бетонной смеси в перекрытиях;
- установка временных рабочих настилов (ходовых мостиков) для ведения работ по приемке и уплотнению бетонной смеси на временные опорные балки, закрепляемые на выпусках арматуры стен;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- выдерживание и уход за бетоном;
- распалубка конструкции.

Армирование монолитных конструкций выполняется каркасами и отдельными стержнями.

Разборка опалубки производится при достижении бетоном перекрытий прочности не менее 70% от R28 с установкой промежуточных опорных стоек, если иное не оговорено требованиями проектной организации, выполнявшей прочностные расчеты.

Складирование строительных материалов таких как опалубка, арматура, должно быть в пределах рабочей зоны монтажного крана. Перекрытие бетонируется краном при помощи бадьи с бетоном.

Бетонирование производится при помощи бетононасоса» [5].

3.2.2 Выбор монтажного крана

В соответствии с производительностью ведущего потока (процесса) по бетонированию подбирают комплект машин для других потоков – по монтажу опалубки, установке арматуры и т.д.

Башенные краны при отсутствии ограничений подбирают по грузоподъемности Q (т), высоте подъема H (м) и вылету стрелы R (м)

«Расчётную, минимально достаточную высоту подъёма, крюка подсчитываем по формуле 5:

$$H=h_o+h_z+h_{\Sigma}+h_c, \quad (5)$$

где h_o - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана, м. В данном случае уровень стоянки крана и здания совпадают, поэтому h_o - полная высота здания;

h_z - запас по высоте, необходимый для наведения монтируемого элемента над местом установки (принимается не менее 0,5 м);

h_{Σ} - высота монтируемого элемента, м;

h_c - высота строповки, м, зависит от конструкции грузозахватного приспособления» [5].

Рассчитаем требуемые параметры башенного крана и представим их в табличной форме, таблица 11.

Таблица 1 - Требуемые параметры крана

Наименование материалов, изделий и конструкций, поднимаемых краном	Масса, т	Требуемые параметры крана		
		Грузоподъемность Q , т	Вылет стрелы R , м	Высота подъема крюка H , м
1	2	3	4	5
Кирпич	2,5	2,708	50,0	94,0
Арматура	3,0	3,12	50,0	94,0

Продолжение таблицы 11

1	2	3	4	5
Ящик с раствором $V=0.3\text{м}^3$	0,7	0,77	50,0	94,0

Блок панелей опалубки	0,88	0,45	50,0	94,0
--------------------------	------	------	------	------

Подбираем кран: КБ-471.У1.

Технические характеристики заносим в таблицу Б.1, рисунок Б.1.

Требуемые машины и механизмы сведены в таблицу Б.2.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Производственный контроль качества строительно-монтажных работ выполняется специальными службами строительных организаций, оснащенных необходимыми техническими средствами, а также производственными подразделениями подрядчиков (исполнителей) в порядке самоконтроля в процессе строительного производства.

В производственный контроль включаются:

- входной контроль комплектности технической документации, соответствия поступающих на строительство материалов сопроводительным, нормативным и проектным документам, завершенности предшествующих работ;
- операционный контроль соответствия производственных операций нормативным и проектным требованиям в процессе выполнения и по завершении операций;
- приемочный контроль качества выполненных работ» [15].

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

- СП 48.13330.2019. Организация строительства.
- СП 70.13330. 2016. Несущие и ограждающие конструкции.

«Для выверки и контроля качества монтируемого элемента применяется монтажная оснастка» [19].

Перечень рабочих процессов и операций, подлежащих контролю, средства и методы контроля операций и процессов указаны в Приложении В, таблица Б.3.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомость потребности в строительных машинах и механизмах представлена в таблице Б.1. Перечень технологической оснастки в таблице Б.4.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

«Все работы при производстве работ выполнять в строгом соответствии требованиям Приказа Минтруда России от 11.12.2020 № 883н «Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте» [9].

1. «Бетонщик обязан работать в выданной ему спецодежде, спецобуви и содержать их в исправности. Кроме того, он должен иметь необходимые для работы предохранительные приспособления и постоянно пользоваться ими» [25].

2. До начала работы рабочие места и проходы к ним необходимо очистить от посторонних предметов, мусора и грязи, а в зимнее время – от снега и льда и посыпать их песком.

3. Работать в зоне, где нет ограждений люков, отверстий в перекрытиях запрещается. В темное время суток, кроме ограждения в опасных местах, должны быть выставлены световые сигналы.

4. Находиться в зоне работы подъемных механизмов, а также стоять под поднятым грузом запрещается.

5. При получении инструмента надо убедиться в его исправности: неисправный инструмент надлежит сдать, в ремонт.

6. По окончании работы механизированный инструмент необходимо отключить от питающей сети и сдать в кладовую.

7. Перед началом укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

а) крепление к опорам загрузочных воронок, лотков и хоботов для спуска бетонной смеси в конструкцию, а также надежность скрепления отдельных звеньев металлических хоботов друг с другом;

б) состояние защитных козырьков или настила вокруг загрузочных воронок.

8. Бетонщики, работающие с вибраторами, обязаны пройти медицинское освидетельствование, которое должно повторяться через каждые 6 месяцев.

9. Бетонщики, работающие с электрофицированным инструментом, должны знать меры защиты от поражения током и уметь оказать первую помощь пострадавшему.

10. Перед началом работы необходимо тщательно проверить исправность вибратора и убедиться в том, что:

а) «шланг хорошо прикреплен и при случайном его натяжении обрыва концов обмотки не произойдет;

б) подводящий кабель не имеет обрывов и оголенных мест;

в) заземляющий контакт не имеет повреждений;

г) выключатель действует исправно;

д) болты, обеспечивающие непроницаемость кожуха, хорошо затянуты;

е) соединения частей вибратора достаточно герметичны и обмотка электродвигателя хорошо защищена от попадания влаги» [27];

ж) амортизатор на рукоятке вибратора находится в исправном состоянии и отрегулирован так, что амплитуда вибрации рукоятки не превышает норм для ручного инструмента.

11. «До начала работы корпус электровибратора должен быть заземлен. Общая исправность электровибратора проверяется путем пробной работы его в подвешенном состоянии в течение 1 мин, при этом нельзя упирать наконечник в твердое основание.

12. При работе с электровибраторами необходимо надевать резиновые диэлектрические перчатки или боты.

13. Во избежание падения вибратора следует прикрепить его к опоре конструкции стальным канатом.

14. При продолжительной работе вибратор необходимо через каждые полчаса выключать на пять минут для охлаждения.

15. При поливке бетона или опалубки бетонщик, работающий с вибратором, не должен допускать попадания на него воды» [19].

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

После установления технологической последовательности строительных процессов составлена калькуляция трудовых затрат. Результаты расчетов сведены в таблицу Б.5.

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Продолжительность выполнения работ определяется по формуле 6:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \partial_n, \quad (6)$$

где T_p – трудозатраты;

n – количество рабочих в звене;

k – сменность.

График производства работ приведен в графической части» [5].

3.6.3 Основные ТЭП

ТЭП представлены в таблице 12.

Таблица 1 - ТЭП

«Наименование показателей	Ед. изм.	Кран
		КБ-471.У1
Продолжительность строительства	Дн.	19 (38 смен)
Трудоемкость единицы продукции	чел-см/м ³	0,51
Выработка на одного рабочего в смену» [5]	м ³ / чел-см	1,92

Выводы по разделу

В ходе разработки технологической карты на устройство монолитного перекрытия в осях 9'-4, А - Л на отметке +47.400 были определены ключевые этапы производства работ, включая установку опалубки, армирование, бетонирование, вибрирование и распалубку. Расчеты выполнены в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019, а объемы работ сведены в таблицу 10, где указано, что площадь опалубливания составляет 1670,2 м², а масса арматуры – 52,24 т. Бетонирование осуществляется с использованием бетононасоса, при этом общий объем укладываемой смеси равен 417,53 м³.

Для обеспечения эффективного ведения работ подобран башенный кран КБ-471.У1, технические параметры которого соответствуют требованиям проекта: грузоподъемность до 3,12 т, вылет стрелы 50 м и высота подъема крюка 94 м. Организация работ предусматривает двухсменный режим с общей продолжительностью строительства 19 дней (38 смен). Трудоемкость работ составляет 0,51 чел-см/м³, а выработка на одного рабочего – 1,92 м³ за смену, что подтверждает рациональность принятых технологических решений.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ на возведение Офисного центра с подземной автостоянкой. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019» [25].

«В данном разделе решаются следующие задачи:

- выполнить расчет объемов строительно-монтажных работ,
- на основе ведомости рассчитать необходимую потребность в конструкциях и изделиях,
- выполнить подбор необходимых машин и механизмов,
- выполнить расчет трудоемкости работ,
- произвести разработку чертежа календарного плана и графика движения рабочих,
- произвести разработку стройгенплана, выполнив все необходимые предварительные расчеты,
- произвести разработку мероприятий по охране труда и технике безопасности на строительной площадке» [11].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ берутся в соответствии со сборниками ГЭСН [7]. Подсчет объемов работ приведен в Приложении В, таблица В.1.» [7].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [11]. Данные занесены в приложение В, таблица В.2.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

В соответствии с производительностью ведущего потока (процесса) по бетонированию подбирают комплект машин для других потоков – по монтажу опалубки, установке арматуры и т.д.

Башенные краны при отсутствии ограничений подбирают по грузоподъемности Q (т), высоте подъема H (м) и вылету стрелы R (м)

«Расчётную, минимально достаточную высоту подъёма, крюка подсчитываем по формуле 7:

$$H = h_o + h_z + h_{\text{э}} + h_{\text{с}}, \quad (7)$$

где h_o - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана, м. В данном случае уровень стоянки крана и здания совпадают, поэтому h_o - полная высота здания;

h_z - запас по высоте, необходимый для наведения монтируемого элемента над местом установки (принимается не менее 0,5 м);

$h_{\text{э}}$ - высота монтируемого элемента, м;

$h_{\text{с}}$ - высота строповки, м, зависит от конструкции грузозахватного приспособления» [11].

Рассчитаем требуемые параметры башенного крана и представим их в табличной форме, таблица 13.

Таблица 1 - Требуемые параметры крана

Наименование материалов, изделий и конструкций, поднимаемых краном	Масса, т	Требуемые параметры крана		
		Грузоподъемность Q, т	Вылет стрелы R, м	Высота подъема крюка H, м
1	2	3	4	5
Кирпич	2,5	2,708	50,0	94,0
Арматура	3,0	3,12	50,0	94,0
Ящик с раствором V=0.3м ³	0,7	0,77	50,0	94,0
Блок панелей опалубки	0,88	0,45	50,0	94,0

Подбираем кран: КБ-471.У1.

Технические характеристики заносим в таблицу 14.

Таблица 2 - Технические характеристики крана

Грузоподъемность, т	8 т
Высота подъема	130 м
Длина стрелы	50 м

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для того, чтобы рассчитать необходимые затраты труда рабочих и машин необходимо знать норму времени для каждого вида работ, которая берется из справочных актуальных сборников ГЭСН [7].» [7].

«Трудоемкость работ можно рассчитать по формуле 8:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (8)$$

где V – объем работ;

H_{вр} – норма времени;

8 – продолжительность смены, час» [11].

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.3 Приложения В.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы. Для построения календарного графика необходимо определить продолжительности выполнения каждой работы. Ее можно рассчитать по формуле 9:»[11]

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (9)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене;

k – сменность» [11].

«Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Общая продолжительность строительства не должна превышать нормативной по СНиП 1.04.03-85*»[11]

«Нормативный срок строительства – 580 дней (согласно СНиП 1.04.03-85* для данного типа зданий).

Расчетный срок – 540 дней.»[11]

«После построения календарного графика и оптимизации графика движения рабочих рассчитываются следующие показатели по формулам 10 и 11:

– коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (10)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте»[11]

$$\alpha = \frac{63}{96} = 0,66;$$

– «среднее количество рабочих в день:

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ}}, \quad (11)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;
 $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику»[11].

$$\ll R_{cp} = \frac{52877,05}{540} = 63 \text{ чел}$$

– коэффициент равномерности потока по времени рассчитывается по формуле 12:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (12)$$

$$\beta = \frac{156}{540} = 0,29. : \gg [11]$$

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала. Его можно найти по формуле 13:»[11]

$$\ll Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (13)$$

где $Q_{общ}$ – общее количество материала данного вида;

T – продолжительность работ с использованием этих материалов;

n – норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»

[11].

«После этого производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 14:»[11]

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (14)$$

где q – норма складирования материала» [11].

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов рассчитывается по формуле 15:

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (15)$$

где $K_{исп}$ – коэффициент на проходы и проезды» [11].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении В, таблица В.4.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

«Максимальное число рабочих, занятых на строительстве здания, определено исходя из состава звеньев комплексных бригад для обеспечения выполнения суточной программы и согласно календарному плану производства работ и составляет 96 рабочих.

Согласно МДС 12-46.2008 процентное соотношение численности работающих по их категориям на строительной площадке составляет: рабочие - 84,5%; ИТР - 11%; служащие - 3,2%; МОП и охрана - 1,3%.»[11]

В таблице 15 представлена ведомость количества рабочих на стройплощадке.

Таблица 1 - Ведомость кол-ва рабочих на стройплощадке

Число работающих в сутки, чел.			Число работающих в смену, чел.		
Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
	рабочие	ИТР, служащие, МОП, охрана		рабочие	ИТР, служащие, МОП, охрана
114	96	18	80	66	14

«Максимальное число работающих на стройплощадке:

$$96 / 0.845 = 114 \text{ чел.},$$

где 0.845 - % рабочих от общего количества, работающих на стройплощадке.

Число ИТР на стройплощадке:

$$114 \times 0.11 = 13 \text{ чел.},$$

где 0.11 - % ИТР от общего количества работающих на стройплощадке.

Число служащих:

$$114 \times 0.032 = 4 \text{ чел.}$$

где 0.032 - % служащих от общего количества работающих на стройплощадке

Число МОП и охрана:

$$114 \times 0.013 = 1 \text{ чел.},$$

где 0.013 - % МОП и охрана от общего количества работающих на стройплощадке

Число ИТР, служащих и охраны:

$$13 + 4 + 1 = 18 \text{ чел.}$$

Число основных рабочих в смену:

$$96 \times 0.69 = 66 \text{ чел.}$$

где 0.69 - % рабочих в максимальную смену

Число ИТР, служащих, МОП и охраны в смену:

$$18 \times 0.8 = 14 \text{ чел.},$$

где 0.8 - % ИТР, служащих, МОП, охраны в максимальную смену

Число работающих в смену:

$$66 + 14 = 80 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.5 Приложения В.»[11]

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Расчёт потребности во временном водоснабжении представлен в таблице 16.

Таблица 1 - Расчёт потребности во временном водоснабжении

Потребители воды	Едизм	Кол-во	Удельный расход воды, л	Коэффн еравнпо тр	Прод работы	Число часов потр воды в смену, л/с	Расход воды
Производственные нужды							
Технологические нужды							
Поливка бетона	м3	3454	200	1.5	5	8	35.979
Штукатурные работы	1000м3	25.688	3700	1.5	30	8	4.950
Малярные работы	1000м3	25.688	600	1.5	31	8	0.803
Посадка деревьев	шт	0	50	1.5	24	8	0.000
Итого							41.732
Обслуживание машин							
Бульдозер	шт	1	150	1.6	3	8	0.008
Краны	шт	1	14	1.6	70	8	0.001
Бетононасос	шт	1	14	1.6	3	8	0.001
Итого							0.010
Хозяйственно-бытовые нужды							
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	128	10	3	-	8	0.13
Противопожарные нужды							
Площадь стройплощадки	га	2.79	10	-	-	-	10

Расчетное кол-во потребляемой воды, формула 16:

$$q_{расч} = q_{пож} + 0,5 \sum q = 10 + 0,5 \times 31,86 = 25,93 \text{ л/ч.} \quad (16)$$

«Диаметр водопровода, формула 17:

$$d = 63,25 \sqrt{\frac{q_{расч}}{\pi \cdot v}}, \quad (17)$$

где v - скорость воды в трубах, м/с (2м/с);

$d = 63,25 \times (\sqrt{(25,93/3,14 \times 2)}) = 128,5$ мм - по стандарту 150,0 мм.

Диаметр канализационной трубы, формула 18:

$$D_{кан} = 1,4 D_{вод}, \quad (18)$$

$$D_{кан} = 1,4 \times 150 = 210 \text{ мм.} \text{» [11]}$$

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

Потребность в электроэнергии, формула 19:

$$P = L_x ((K_1 P_m / \cos E_1) + K_3 P_{о.в.} + K_4 P_{о.н.} + K_5 P_{с.в.}), \quad (19)$$

«где $L_x = 1,05$ – коэффициент потери мощности в сети;

P_m – сумма номинальных мощностей работающих электроинструментов;

$P_{о.в.}$ – суммарная мощность внутренних осветительных приборов, устройств для электрического обогрева;

$P_{о.н.}$ – суммарная мощность для наружного освещения объектов и территории;

$P_{св}$ – суммарная мощность для сварочных трансформаторов;

$\cos E_1 = 0,7$ – коэффициент потери мощности для силовых потребителей электромоторов;

$K_1 = 0,5$ – коэффициент одновременности работы электромоторов;

$K_3 = 0,8$ – коэффициент одновременности для внутреннего освещения;

$K_4 = 0,9$ – коэффициент одновременности для наружного освещения;

$K_5 = 0,6$ – коэффициент одновременности для сварочных трансформаторов.

Расчет освещения строительной площадки

Потребное количество прожекторов, формула 20:

$$\Pi = P \times S / P_n, \quad (20)$$

где S – освещаемая площадь, м²;

P – удельная мощность, Вт/м²;

P_n – мощность лампы, устанавливаемой в прожекторе, Вт.

Удельная мощность P, формула 21:

$$P = 0.25 \times E \times K, \quad (21)$$

где E – минимальная горизонтальная освещенность, лк;

K – коэффициент запаса (для расчета K=1.5);

0.25 – статический коэффициент;

$$P = 0.25 \times 2 \times 1.5 = 0.75 \text{ Вт/м}^2;$$

$$\Pi = (0.75 \times 22960) / 2000 = 11 \text{ шт.}$$

Для освещения строительной площадки приняты 11 прожекторов ИО04-2000-10 мощностью 2000 В на инвентарных мачтах высотой 12-15м.»[11]

Прожекторы ИО04-2000-10 могут быть заменены на прожекторы специального назначения с галогенными лампами завода «Люмсвет» мощностью 2000 Вт, таблица17.

Таблица 1 - Ведомость расхода электроэнергии

Наименование потребителей	Ед из м	Кол -во	Удельная мощность на едизм, квт	К-т спроса	К-т мощн ости	Трансформат орная мощность
1	2	3	4	5	6	7
Силовые						
Кран	шт	1	60	0.4	0.7	34.3
Обор-е для бетонирования	шт	1	8	0.5	0.6	6.7
Электросварочный аппарат	шт	2	30	0.5	0.4	75.0
Передвижная малярная станция	шт	2	10	0.5	0.6	16.7
Всего						132.6
Внутреннее освещение						
Прорабские	м2	108	0.015	0.8	1	1.3

Продолжение таблицы

1	2	3	4	5	6	7
Бытовые помещения	м2	324	0.015	0.8	1	3.9
Уборные	м2	8	0.003	0.8	1	0.0
Навесы	м2	226	0.003	0.35	1	0.24
Закрытые склады	м2	45	0.018	0.3	1	0.2
Всего						5.7
Наружное освещение						
Территория строительства	100 м2	229	0.015	1	1	4.2
Открытые складские площадки	100 м2	2.1	0.05	1	1	0.1
Основные дороги и проезды	км	0.68	5	1	1	3.4
Всего						7.7

Общая трансформаторная мощность составляет:

$$P = 1,1 \cdot 146,0 = 160,6 \text{ кВт}.$$

«По рассчитанной мощности электропотребителей, равной 200,0 кВт принимаем трансформаторную подстанцию ТМ 200-1000/10/0,4.»[11].

4.10 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане необходимо обозначить кран, его марку и расположение всех стоянок крана, необходимых для производства монтажных работ по зданию. Также, на СГП располагают ранее рассчитанные временные здания и сооружения, открытые и закрытые склады. Склады должны находиться в рабочей зоне действия крана. Схема движения транспорта по стройплощадке – полукольцевая.

На СГП запроектированы временные дороги шириной 6 м с двухсторонним движением транспорта»[12].

«Временные здания, въезды, пункты мойки колес, ограждение стройплощадки – должны располагаться за опасной зоной крана.

На стройгенплане показаны сети: электричество, вода, канализация, также указано количество и расположение пожарных гидрантов.

Строительная площадка оборудована всеми необходимыми знаками для обеспечения безопасности.

Определим значения опасной зоны крана при перемещении груза над строящимся зданием на высоте 81,8 м для пучка арматуры 6 м по формуле 22:

$$R_{оп} = 1/2 B_г + L_г + X, \quad (22)$$

где $B_г$ - наименьший габарит перемещаемого груза;

$L_г$ - наибольший габарит перемещаемого груза;

X - минимальное расстояние отлета груза.

$$R_{оп} = 3 + 6 + 10 = 19 \text{ м},$$

от линии ограничения работы крана по зданию.»[11].

4.11 Техничко-экономические показатели ППР

«Техничко-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

1. Объем здания – 211276.0 м³.
2. Площадь здания – 43662,0 м².
3. Общая трудоемкость цикла работ – $T_p = 33852$ чел-см.
4. Усредненная трудоемкость работ – 0,52 чел-см/м³.
5. Общая площадь строительной площадки – 22960 м².
6. Общая площадь застройки – 681,21 м².
7. Площадь временных зданий – 384 м².
8. Площадь складов – 330 м².
9. Протяженность временных инженерных сетей:
 - а) водопровода – 327 м;
 - б) осветительной линии – 528 м;
 - в) канализации – 160 м.

10. Протяженность временных автодорог – 310 м;
11. Количество рабочих на объекте:
 - а) максимальное – 96 чел.;
 - б) среднее – 62 чел.;
 - в) минимальное – 20 чел.
12. Коэффициент равномерности потока:
 - а) по числу рабочих – $\alpha = 0,66$;
 - б) по времени – 0,29.
13. Продолжительность строительства:
 - а) фактическая – $T_1 = 540$ дн.;
 - б) нормативная – 580 дней.»[7].

4.12 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Прежде чем приступить к строительно-монтажным работам, обязательно выпустить официальный документ - наряд-допуск на производство работ, который является разрешением на начало деятельности на объекте. Документ выдается ответственному за работы руководителю (мастеру или прорабу) и подписывается уполномоченным лицом, действующим от имени руководства компании-застройщика.

Обеспечение безопасности на строительной площадке является приоритетом, и, в связи с этим, каждый работник должен быть снабжен соответствующими средствами индивидуальной защиты, включая защитные каски, специализированные комбинезоны, а также защитную обувь. Это является обязательным условием для минимизации риска получения травм и увечий.»[9].

«При размещении материалов и готовых изделий существуют четкие правила безопасности, которые должны строго соблюдаться. К ним относится требование хранения любых материалов и изделий на расстоянии не менее 1,5

метра от края траншеи или котлована, чтобы предотвратить их обрушение и обеспечить безопасность работников. Если крепления отсутствуют, материалы следует размещать так, чтобы они не оказались в зоне возможной просадки грунта и обрушения.»[9].

«Требуется обязательное соблюдение монтажником, работающим со сварщиком, следующих мер безопасности: применение СИЗ, очков с защитой глаз, контроль движения резака, исправности изоляции проводов, предотвращая их смещение между собой, иными проводами, шлангами. Запрещено выполнять сварку, установку в подвесном или неустойчивом виде.»[9].

«Перед тем как приступать к каким-либо операциям в нагревательных камерах, газовых колодцах и переходных каналах, обязательно осуществляется проверка на отсутствие опасных газов в этих помещениях. Это мероприятие проводится до спуска рабочих вниз. Для выполнения работ команда должна состоять как минимум из трех человек. Не допускается использование открытого огня во избежание возгорания. Каждый сотрудник, который осуществляет спуск, должен быть оборудован шахтерским фонарем и страховочным поясом с креплением к веревке для безопасности. Если рабочий обнаруживает наличие газа, он должен безотлагательно подняться на поверхность. Его коллега обязан оперативно оказать помощь в выходе из опасной зоны. Третий член группы отвечает за охрану территории вокруг места работ и препятствует доступу посторонних. Во время работ в колодцах и камерах над люками устанавливаются предупредительные сигналы: ночью – красные фонари, днем – треноги с сигнальными дисками.»[9].

«В зоне подготовки битума для гидроизоляции необходимо предусмотреть противопожарное оборудование, включая огнетушители, лопаты и ящики с песком для гашения огня. Котлы для приготовления и нагрева битума должны располагаться на безопасном расстоянии, не меньшем чем 50 метров от рабочих мест и других объектов.»[9].

«Эксплуатация находящихся рядом зданий допустима, при условии что защитные меры будут предприняты для предотвращения падения предметов с высоты. В частности, перекрытие верхнего этажа должно соответствовать нормам безопасности, оконные и дверные проемы защищены надежными ограждениями, а входы и выходы расположены вне опасной зоны. Для зданий рядом со стройкой, перевозка грузов должна проводиться с учетом безопасного расстояния от стен – не менее 1 метра. Дополнительно, при использовании оборудования для подъема грузов меньше по высоте, чем здание, нужно использовать средства, ограничивающие рабочую зону, такие как вентиляторные краны с ограничителями.»[9].

«В местах, где люди попадают в опасные зоны, необходимо установить защитные ограждения. Требуется установка сплошным навесом, ширина которого от 2 м. от стены здания, защиты входов в строящиеся здания сверху.»[9].

Выводы по разделу

«В рамках раздела «Организация и планирование строительства» разработан комплексный проект производства работ на возведение Офисного центра с подземной автостоянкой. Основой для планирования послужили требования СП 48.13330.2019, а также детальные расчеты объемов строительно-монтажных работ, представленные в Приложении В.»[9]. Определены ключевые технологические процессы, включая монтаж конструкций, бетонирование и отделочные работы, с общим объемом укладки бетонной смеси 3454 м³ и выполнением штукатурных работ на площади 25 688 м². Для обеспечения эффективности строительства подобран башенный кран КБ-471.У1 с грузоподъемностью 8 т, вылетом стрелы 50 м и высотой подъема 130 м, что полностью соответствует требованиям проекта.

Важным этапом стало составление календарного плана, согласно которому общая продолжительность строительства составит 540 дней при

нормативном сроке 580 дней. Расчеты трудоемкости показали, что суммарные затраты труда достигают 33 852 чел-см, при этом среднее количество рабочих на объекте – 62 человека, а максимальное – 96. Коэффициент равномерности потока по числу рабочих составил 0,66, что свидетельствует о сбалансированности графика. Для обеспечения бесперебойного ведения работ рассчитана потребность во временных зданиях (384 м²), складах (330 м²) и инженерных коммуникациях, включая водопровод (327 м), электросети (528 м) и канализацию (160 м).

Особое внимание уделено вопросам безопасности и охраны труда. Разработаны меры по предотвращению аварийных ситуаций, включая обязательное использование средств индивидуальной защиты, соблюдение правил складирования материалов и организацию безопасных зон при работе крана (опасная зона определена радиусом 19 м). Для электроснабжения объекта выбрана трансформаторная подстанция ТМ 200-1000/10/0,4 мощностью 200 кВт, а временное освещение обеспечено 11 прожекторами ИО04-2000-10. Пожарная безопасность учтена через размещение гидрантов и резервирование воды (10 л/с на противопожарные нужды).

Технико-экономические показатели подтверждают эффективность принятых решений: объем здания составляет 211 276 м³, площадь застройки – 43 662 м², а удельная трудоемкость – 0,52 чел-см/м³. Проект предусматривает рациональное использование ресурсов, включая оптимизацию движения транспорта по полукольцевой схеме и минимизацию площади временных сооружений. Таким образом, разработанный ППР обеспечивает не только соблюдение нормативных сроков строительства, но и высокий уровень безопасности, что делает его надежной основой для реализации проекта.

5 Экономика строительства

5.1 Общие данные

«Проектируемый объект – Офисный центр с подземной автостоянкой.

Район строительства – г. Москва.

Площадь озеленения – 303,3 м²;

Площадь, покрываемая асфальтом – 4137,5 м².

Общая площадь здания: $P_o = 43662 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 211276 \text{ м}^3$.

Расчет составлен в соответствии с рекомендациями Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2024. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2024 г.

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» [14].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2024 г. для базового района (Московская область).

«Показателями НЦС 81-02-01-2024 в редакции 2024 г. 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 строительно-монтажных 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» [16].

«Для определения стоимости строительства офисного здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Москва были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2024 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2024 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2024 Сборник N17. Озеленение» [17, 18].

5.2 Определение сметной стоимости строительства

«Для определения стоимости строительства здания в сборнике НЦС 81-02-02-2024 выбираем таблицу 02-01-001, стоимость 1 м² при заданной площади составляет 57,35 тыс.руб.

«Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации – г. Москва» [14]:

$$C=57,35 \times 43662 \times 1,02 \times 1,00 = 2554096,01 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где «1,02– ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Москва, (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N2, таблица 1);

1,00 – ($K_{\text{пер1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Москва, связанный с регионально-климатическими условиями (НЦС 81-02-06-2024 Сборник N2, таблица 3)» [14].

«Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройства и озеленения представлены в таблицах Г.1 и Г.2 Приложения Г.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице Г.3 Приложения Г. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НДС.

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

Сметная стоимость строительства Офисного центра с подземной автостоянкой составляет 3088359,93 тыс. руб., в т ч. НДС – 514726,66 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 70,73 тыс. руб» [5].

5.3 Техничко-экономические показатели

В таблице 18 приведены основные показатели стоимости строительства офисного центра с учётом НДС с расчетом стоимости отдельных работ.

Таблица 1 - Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость
	на 01.01.2024, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	3088359,93
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	123534,40
Стоимость технологического оборудования	216185,20
Стоимость фундаментов	138976,20
Общая площадь здания, м ²	43662,00
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	70,73
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [5]	14,62

5.1 Ресурсный сметный расчет по технологической карте

Расчет приведен в Приложении Г, таблица Г.4.

Сметная стоимость составила 13 191,74 тыс. руб, таблица 19.

Структура стоимости приведена в таблице 6 и на диаграмме на рисунке 10.

Таблица 1 - Определение структуры стоимости СМР

Наименование работ	Устройство перекрытия	
	руб	%
Заработная плата	1 505 429,63	12,97
Стоимость материалов	6 743 912,12	58,10
Стоимость эксплуатации машин	113 202,21	0,98
Накладные расходы	1 622 583,97	13,98
Сметная прибыль	1 622 583,97	13,98
Сумма	11607711,9	100



Рисунок 2 - Диаграмма стоимости работ

Выводы по разделу

«В экономическом разделе ВКР была рассчитана сметная стоимость производства следующих работ: возведение основного объекта строительства (Офисный центр с подземной автостоянкой); озеленение прилегающей территории; устройство тротуаров.

Расчеты были произведены в соответствии со сборниками НЦС» [5].

6 Безопасность и экологичность объекта

В качестве рассматриваемого процесса выбрано устройство монолитного перекрытия.

Проектируемый объект – Офисный центр с подземной автостоянкой.

Район строительства – г. Москва.

6.1 Конструктивно-техническая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого объекта

Технологический паспорт объекта приведен в таблице 20.

Таблица 1 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс»	Вид выполняемой работы	Должность и разряд выполняющего работу сотрудника	Оборудование и технологические инструменты для выполнения работы	Материалы для выполнения работы
Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия	Устройство опалубки, армирование и бетонирование перекрытия, демонтаж опалубки	Бетонщики 1-5 разрядов, арматурщики	Бетоносмеситель Бетононасос Кран	Бетонная смесь В25, арматура, опалубка» [5]

Согласно данному процессу, произведем идентификацию рисков.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Приводится наименование возникающих опасных и/или вредных производственно-технологических факторов, согласно ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. Классификация» по технологической операции, видам работ, оборудованию, производственному цеху, участку» [5].

Профессиональные риски идентифицируются в соответствии с Приложением №1 к Приказу Минтруда №776н. Профессиональные риски приведены в таблице 21.

Таблица 1 - Профессиональные риски

«Опасность	Опасное событие
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Подвижные части машин и механизмов	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Отравление воздушными взвесями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту	Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [5]

Согласно Приказу Минтруда России от 28.12.2021 N 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков», при выборе метода оценки уровня профессиональных рисков рекомендуется учитывать наличие у выбираемого метода следующих свойств:

– соответствие особенностям (сложности) производственной деятельности работодателя;

- предоставление результатов в форме, способствующей повышению осведомленности работников о существующих на их рабочих местах опасностях и мерах управления профессиональными рисками;

- обеспечение возможности прослеживания, воспроизводимости и проверки процесса и результатов.

Метод оценки уровня профессиональных рисков также рекомендуется выбирать с учетом:

- основного вида экономической деятельности, в частности, наличия или отсутствия у работодателя производственных процессов, травмоопасного оборудования, вредных производственных факторов, установленных по результатам проведения специальной оценки условий труда;

- уровня детализации, необходимой для принятия решения о мерах управления или контроля профессиональных рисков;

- возможных последствий опасного события;

- простоты и понятности;

- доступности информации и статистических данных;

- потребности в регулярной модификации/обновлении оценки риска.

Контрольные листы являются наиболее распространенным методом контроля уровня профессиональных рисков на малых и микропредприятиях. Контрольные листы рекомендуется разрабатывать на основе полученного ранее опыта, включая опыт других аналогичных организаций, а также с учетом установленных государственных нормативных требований охраны труда.

Для разработки контрольного листа рекомендуется:

- определить производственные процессы или иную деятельность, которые необходимо контролировать;

- составить перечень требований, предъявляемых к этим процессам или производственной деятельности;

– направить контрольный лист для заполнения работникам, выполняющим данные операции.

Списки контрольных вопросов (перечни требований) рекомендуется своевременно актуализировать и вносить в них дополнения с учетом изменений как производственных процессов, так и государственных нормативных требований охраны труда. К составлению указанных списков рекомендуется привлекать специалистов службы охраны труда (при наличии), которые владеют соответствующей информацией, а также работников, непосредственно связанных с исследуемыми производственными процессами на рабочих местах (в рабочих зонах).

Произведем подбор средств и методов защиты от возникающих опасных факторов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства защиты представлены в таблице 22.

Таблица 1 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

Опасное событие	Общие методы	Средства защиты	Методы защиты
Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности	Освещение, обеспечивающее видимость ступеней и краев ступеней. Расположение освещения, обеспечивающее достаточную видимость ступенек и краев ступеней, использование при необходимости дополнительной цветовой кодировки. Обеспечение хорошей различимости края первой и последней ступеньки	Обеспечение специальной (рабочей) обувью	Защита опасных мест (использование неподвижных металлических листов, пластин)

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам	Наличие входного контроля при поступлении СИЗ в организацию. Проверка наличия инструкций по использованию СИЗ, даты изготовления, срока годности/эксплуатации, от каких вредных факторов защищает СИЗ, документа о соответствии СИЗ нормам эффективности и качества	Точное выполнение требований по уходу, хранению СИЗ. Обеспечение сохранения эффективности СИЗ при хранении, химчистке, ремонте, стирке, обезвреживании, дегазации, дезактивации	Регулярная проверка СИЗ на состояние работоспособности и комплектности. Назначить локальным нормативным актом ответственное лицо за учет выдачи СИЗ и их контроль за состоянием, комплектностью)
Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики	Применение средств индивидуальной защиты специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования	Применение комплексной защиты. Дистанционное управление производственным оборудованием, применяемого в опасных для нахождения человека зонах работы машин и механизмов. Осуществление контроля и регулирование работы опасного производственного оборудования из удаленных мест
Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ	Удаление воздуха из помещений системами вентиляции способом, исключающим прохождение его через зону дыхания работающих на постоянных рабочих местах	Использование средств индивидуальной защиты	Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции

Продолжение таблицы 16

1	2	3	4
Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума	Применение рациональных архитектурно-планировочных решений производственных зданий, помещений, а также расстановки технологического оборудования, машин и организации рабочих мест	Использование СИЗ	Применение звукоизолирующих ограждений-кожухов, кабин управления технологическим процессом Устройство звукопоглощающих облицовок и объемных поглотителей шума
Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)	Организация обязательных перерывов в работе (ограничение длительного непрерывного воздействия вибрации)	Использование СИЗ	Применение вибробезопасного оборудования, виброизолирующих, виброгасящих и вибропоглощающих устройств, обеспечивающих снижение уровня вибрации
Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме	Повышение уровня механизации и автоматизации, использование современной высокопроизводительной техники (применение приборов, машин, приспособлений, позволяющих осуществлять производственные процессы без физических усилий человека, лишь под его контролем)	Обеспечение безопасных условий труда (ровный нескользкий пол, достаточная видимость, удобная одежда, обувь)	Оптимальная логистика, организация небольшого промежуточного склада наиболее коротких удобных путей переноса груза

Средства индивидуальной защиты от перечисленных рисков, согласно Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н "Об утверждении Единых

типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств" представлены в таблице 23.

Таблица 2 - Средства индивидуальной защиты

Наименование профессий и должностей	Тип средства защиты	Наименование специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты	Нормы выдачи на год (период) (штуки, пары, комплекты, мл)
Бетонщик	Одежда специальная защитная	Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Костюм для защиты от воды	
		или	
		Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды	1 шт. на 2 года
	Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от вибрации, от воды и механических воздействий (ударов)	1 пара
	Средства защиты рук	Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания)	12 пар
		Перчатки для защиты от вибрации	12 пар
	Средства защиты головы	Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года
	Средства защиты глаз	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт.

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
	Средства защиты слуха	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие	определяется документами изготовителя
	Средства защиты органов дыхания	Противоаэрозольные, противоаэрозольные с дополнительной защитой от паров и газов средства индивидуальной защиты органов дыхания с фильтрующей лицевой частью - фильтрующие полумаски	до износа
Арматурщик			
	Одежда специальная защитная	Пальто, полупальто, плащ для защиты от воды	1 шт. на 2 года
		Костюм сигнальный повышенной видимости для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
	Средства защиты ног	Обувь специальная для защиты от механических воздействий (ударов)	1 пара
	Средства защиты рук	Нарукавники для защиты от воды и растворов нетоксичных веществ	12 пар
		Перчатки для защиты от механических воздействий (истирания, проколов)	12 пар
	Средства защиты головы	Головной убор (подшлемник) для защиты от механических воздействий (истирания)	1 шт.
		Каска защитная от механических воздействий	1 шт. на 2 года

Продолжение таблицы 17

1	2	3	4
	Средства защиты глаз	Очки защитные от механических воздействий, в том числе с покрытием от запотевания	1 шт.
	Средства защиты слуха	Противошумные вкладыши (беруши) или противошумные наушники, включая активные, и их комплектующие	определяется документами изготовителя

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

«Пожарную безопасность на строительной площадке, участках работ и рабочих местах следует обеспечивать в соответствии с требованиями правил пожарной безопасности при производстве строительно-монтажных работ.

Основными пожарными мероприятиями, обеспечивающими пожарную безопасность на строительной площадке, являются:

- правильность складирования и хранения пожаро- и взрывоопасных веществ и материалов (бензина, солярки, масел и т.п.);
- наблюдение за эксплуатацией огнедействующих установок и применением открытого огня (электро- и газосварки), за местами для курения и т.п.;
- обеспечение того, чтобы дороги и подъездные пути к зданию и источнику противопожарного водоснабжения всегда были доступны для подъезда пожарных автомашин;
- соблюдение норм противопожарных разрывов между зданиями и сооружениями;
- наличие необходимого количества передвижных средств пожаротушения на строящемся здании» [5].

Каждое строящееся здание одной своей стороной должно примыкать к дороге или пожарному проезду или стоять от них не далее 25м. Если строящееся здание располагается в глубине строительной площадки, то вокруг него устраивается проезд шириной не менее 3м. Не рекомендуется размещать столярные, малярные и другие мастерские в строящемся здании, а также складировать сгораемые строительные материалы и древесные отходы. Для целей пожаротушения, к началу развертывания основных строительно-монтажных работ, производится прокладка постоянной наружной водопроводной сети и установка пожарных гидрантов. Пожарные гидранты устанавливаются не далее 2,5м от проезжей части дороги.

Строительные площадки обеспечиваются пожарным оборудованием, тип и количество определяется начальником строительства по согласованию с местными органами Государственного пожарного надзора.

Согласно постановлению правительства №1479 для строительно-монтажных и огнеопасных работ, необходимо выполнить следующие мероприятия:

Расположение производственных, складских и вспомогательных зданий и сооружений на территории строительства должно соответствовать утвержденному в установленном порядке строительному генеральному плану, разработанному в составе проекта организации строительства.

На территории строительства площадью 5 гектаров и более устраиваются не менее 2 въездов с противоположных сторон строительной площадки. Дороги должны иметь покрытие, пригодное для проезда пожарных автомобилей в любое время года. Ворота для въезда на территорию строительства должны быть шириной не менее 4 метров.

К началу основных работ по строительству должно быть предусмотрено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов или из резервуаров (водоемов), предусмотренных проектом организации строительства.

Расстояние между штабелями (группами) и от них до строящихся или существующих объектов защиты составляет не менее 24 метров.

При проведении огневых работ должно быть исключено воздействие открытого огня на горючие материалы, если это не предусмотрено технологией производства работ. После завершения работ должно быть обеспечено наблюдение за местом проведения работ в течение не менее 2 часов, а рабочее место должно быть обеспечено огнетушителем.

При наличии горючих материалов на объектах защиты принимаются меры по предотвращению распространения пожара через проемы в стенах и перекрытиях (герметизация стыков внутренних и наружных стен и междуэтажных перекрытий, уплотнение в местах прохода инженерных коммуникаций с обеспечением требуемых пределов огнестойкости).

Заправка топливом агрегатов на кровле должна проводиться в местах, обеспеченных 2 огнетушителями с минимальным рангом модельного очага пожара 2А, 55В. Запрещается хранение на кровле топлива для заправки агрегатов и пустой тары из-под топлива.

Временные складские (кладовые), мастерские и административно-бытовые помещения в строящихся зданиях обеспечиваются огнетушителями по нормам в соответствии с пунктом 397 настоящих Правил и приложением N 1 к настоящим Правилам, при классе пожара Е, общественного помещения, огнетушители с рангом 55В, С.

При проведении огневых работ должно быть исключено воздействие открытого огня на горючие материалы, если это не предусмотрено технологией производства работ. После завершения работ должно быть обеспечено наблюдение за местом проведения работ в течение не менее 2 часов, а рабочее место должно быть обеспечено огнетушителем.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Негативными экологическими факторами являются:

- загрязнение строительной пылью и выхлопными газами,
- загрязнение стоками, слив отходов,
- загрязнение почвы отходами работы строительной техники.

В качестве мероприятий для защиты окружающей среды можно предусмотреть:

- использование автомобильной техники, имеющий стандарт ЕВРО-5.
- Сбор строительной пыли. Регулярная проверка строительной техники, ограждения строительной площадки во избежание разлёта пыли.
- необходимо проводить контроль по загрязнению сливаемой воды посторонними жидкостными отходами. Утилизация иных жидкостных отходов согласно государственным стандартам.
 - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания;
 - уменьшить объем сточных вод;
 - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети;
 - проводимую проверку строительной техники необходимо проводить в специально отведенных местах. Регулярная проверка строительной техники на предмет протечек машинного масла, загрязняющего почву» [5].

Выводы по разделу

В разделе «Безопасность и экологичность объекта» приведена характеристика технологического процесса, перечислены технологические операции, должности работников, используемое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные вещества и материалы, комплектующие изделия и производимые изделия.

Проведена идентификация возникающих профессиональных рисков по осуществляемому процессу возведения здания. Опасные и вредных производственно-технологических факторов выделены следующие: расположение рабочего места вблизи перепада по высоте, движущиеся машины, перемещающиеся грузы, повышенное электронапряжение, самопроизвольное обрушение конструкций, расплавленные материалы, высота, повышенное содержание в воздухе вредных веществ, шум и вибрация, повышенная или пониженная температура оборудования и материалов.

Разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности заданного технического объекта. Проведено определение класса пожара, а также опасных факторов возникновения пожара. Разработаны дополнительные технические средства по обеспечению пожарной безопасности. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности объекта, удовлетворяющие действующим нормативным требованиям.

Идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса и разработаны соответствующие организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов» [5].

Заключение

Проектирование офисного центра с подземной автостоянкой является важным и многогранным процессом, в котором необходимо учитывать не только архитектурные и функциональные аспекты. Создание современного офисного центра требует особого внимания к пространственным решениям, которые будут способствовать развитию рабочей среды и взаимодействию.

В процессе разработки особое внимание было уделено архитектурно-планировочным и конструктивным характеристикам застраиваемого участка, что обеспечило создание оптимальных объемно-планировочных решений. Проведенные теплотехнические расчеты подтвердили соответствие конструкций современным стандартам по теплоизоляции и энергоэффективности.

В расчетно-конструктивном разделе работы выполнен расчет и подобрано армирование монолитной плиты перекрытия, что гарантирует необходимую прочность и долговечность конструкции.

«Произведена разработка технологической карты на устройство плиты перекрытия.

Раздел, посвященный организации и планированию строительства, включает в себя разработку календарного и строительного генеральных планов.

Сметная стоимость строительства Офисного центра с подземной автостоянкой составляет 3088359,93 тыс. руб., в т.ч. НДС – 514726,66 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 70,73 тыс. руб.

Ключевым моментом работы стало проведение анализа безопасности и экологичности объекта, в рамках которого была произведена идентификация профессиональных рисков.

На основании этого анализа предложены эффективные методики и средства для их минимизации, а также рассмотрены меры по обеспечению пожарной и экологической безопасности» [5].

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. – М.: Стандартинформ, 2021 г. – 69 с.

2. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 – – М.: Стандартинформ, 2015 г. 68 с.

3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. – М.: Стандартинформ, 2012 г. – 23 с.

4. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 45 с.

5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 39 с.

6. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 – М.: Стандартинформ, 2017 г. – 26 с.

7. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. – М.: Госстрой, 2020.

8. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 05.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «Консультант студента». - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

9. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 194 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 05.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-7731-0665-4. - Текст : электронный.

10. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие [Электронный ресурс] / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 05.02.2025).

11. Маслова Н.В., Жданкин, В.Д. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» : электронное учебно-методическое пособие. Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/25333> (дата обращения: 05.02.2025)

12. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно–практическое пособие [Электронный ресурс] / А. Ю. Михайлов. — 2–е изд. — Москва, Вологда : Инфра–Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978–5–9729–0461–7. — Текст : электронный // Электронно–

URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 05.02.2025).

13. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 05.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

14. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 05.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

15. Приказ Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 106/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2024. Административные здания».

16. Приказ Минстроя России от 16 февраля 2024 г. № 115/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Озеленение».

17. Приказ Минстроя России от 7 марта 2024 г. № 167 «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы»

18. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]/ ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 05.02.2025).

19. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2020 г. – 45 с.

20. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – М.: Минстрой, 2017 г. – 57 с.

21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 32 с.

22. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2016 г. – 193 с.

23. 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.- 78 с.

24. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2017 г. – 212 с.

25. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – Введ. 25.06.2020. – М.: Минрегион России, 2020. – 25 с.

26. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Введ. 2024-06-16. – М.: Минрегион России, 2024. (Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003). – 93 с.

27. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. – М.: Минрегион России, 2020 г. – 86 с.

28. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. – М.: Стандартинформ, 2019 г. – 150 с.

29. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. – М.: Госстрой, 2011. – 184 с.

30. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. – М.: Минстрой, 2016 г. – 28 с.

31. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. – М.: Минрегион России, 2022 г. – 59 с.

32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. – М.: Минстрой России, 2020 г. – 124 с.

33. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 05.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-7264-2200-8. - Текст : электронный.

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 05.02.2025 г.).

Приложение А

Дополнительные сведения к Архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во на этаж		Масса ед. кг	Примечание
			1-23	Всего		
Пр1	ГОСТ 948-2016	2ПБ 22-3п	9	207	92	-
Пр2	ГОСТ 948-2016	2ПБ 16-2п	16	368	65	-
Пр3	ГОСТ 948-2016	2ПБ 13-1	2	46	54	-
Пр4	ГОСТ 948-2016	2ПБ19-3п	4	92	81	-

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения
Пр1	
Пр2	
Пр3	
Пр4	

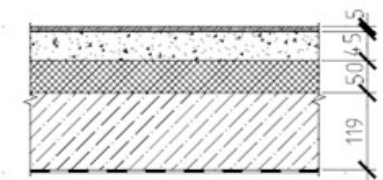
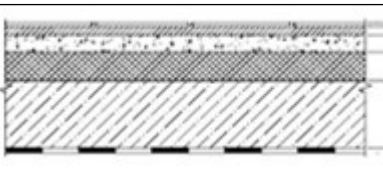
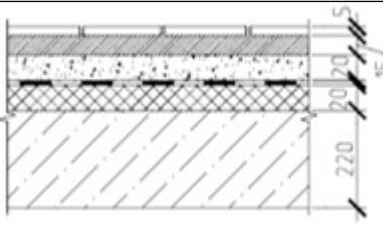
Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация заполнения проемов

«По з.	Обозначени е	Наименование	Кол. по фасадам					Масс а ед., кг	Примечание
			1- 10	10- 1	А- Л	Л- А	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Окна									
В-1	ГОСТ 23166-2021	Витраж	1	1	1	1	4	-	Инд. зак.
Двери									
Д-1	ГОСТ 475- 2016	ДНДГ 21-15	-	-	-	-	8	-	Инд. зак
Д-2	ГОСТ 475- 2016	ДНДГ 21-13	-	-	-	-	18	-	Инд. зак
Д-3	ГОСТ 475- 2016	ДНДГ 21-12	-	-	-	-	10	-	Инд. зак
Д-4	ГОСТ 475- 2016	ДНДГ 21-10	-	-	-	-	250	-	Инд. зак» [5]

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм
1	2	3	4
Офисные помещения	1		1 Линолеум на тканевой основе 5 мм
			2 Мастика клеящая или клей 1 слой
			3 Стяжка из легкого бетона В7,5 плотностью не менее 1200 кг/куб.м 45 мм
			4 Пеноплекс П35 50 мм
			5 Железобетонная плита 200 мм
			6 Полиэтиленовая пленка 1 слой
Коридор, технические помещения, лоджии	2		1 Керамическая плитка с нескользящей поверхностью по ГОСТ 6787-89 5 мм
			2 Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М200 20 мм
			3 Цементно-песчаная стяжка М150 40 мм
			4 Пеноплекс П35 35 мм
			5 Железобетонная плита 200 мм
			6 Полиэтиленовая пленка 1 слой
Санузлы	3		1 Керамическая плитка с нескользящей поверхностью по ГОСТ 6787-89 5 мм
			2 Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М200 15 мм
			3 Цементно-песчаная стяжка М150 20 мм
			4 Гидроизоляция (под стяжку) из 2-х слоев полиэтилена 1 слой
			5 Цементно-песчаная стяжка М150 20 мм
			6 Железобетонная плита 200 мм

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4
Торговое помещение (1этаж)	4		1. Керамическая плитка с нескользящей поверхностью по ГОСТ 6787-89" 5 мм
			2. Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М200" 20 мм
			3. Цементно-песчаная стяжка М150 40 мм
			4. Пеноплэкс П35 35 мм
			5. Железобетонная плита 200 мм
			6. Полиэтиленовая пленка 1 слой
Кабинет охраны	5		1. Линолеум на тканевой основе 5 мм
			2. Мастика клеящая или клей 1 см
			3. Стяжка из легкого бетона В7,5 плотностью не менее 1200 кг/куб.м 45 мм
			4. Пеноплэкс П35 50 мм
			5. Железобетонная плита 200 мм
			6. Полиэтиленовая пленка 1 слой

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 - Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьеров			
	Потолки	Площадь	Стены или перегородки	Площадь
1	2	3	4	5
Водомерный узел, насосная, ИТП, электрощитова я	минераловатные плиты Rockwoolлайтбаттс - 120мм	52,68	кладка из полнотелого кирпича - 120мм	116,04
	подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя		выравнивающий слой Ветонит - 3мм	
	окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности		окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	
Лифтовые холлы, коридоры	выравнивающий слой Ветонит - 3мм	2777,25	улучшенная штукатурка - 20мм	6719,97
	окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности		окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	
Утепленные тамбуры	минераловатные плиты Rockwoolлайтбаттс - 120мм	423,82	минераловатные плиты Rockwoolлайтбаттс - 120мм	1243,39
	подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя		улучшенная штукатурка - 20мм	
	окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности		окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	
	подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя		окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	
	окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности			

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5
Санузлы	минераловатные плиты Rockwoolлайтбаттс - 120мм подшивной потолок из ГКЛ в 2 слоя окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	12,72	керамическая плитка отечественного производства	80,22
Лестничные клетки	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	40,17	выравнивающий слой Ветонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	2360
Офисные помещения	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	9758,71	выравнивающий слой Ветонит - 3мм оклейка бумажными обоями (тип 1) по подготовленной поверхности	21063,93
Коридоры	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	6672,75	выравнивающий слой Ветонит - 3мм оклейка бумажными обоями (тип 2) по подготовленной поверхности	17823,38
Санузлы	выравнивающий слой Вентонит - 3мм окраска воднодисперсионным красителем по подготовленной поверхности	1085,45	керамическая плитка отечественного производства	6734,98

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Технология строительства

Таблица Б.1 – Технические характеристики крана

Грузоподъемность, т	8 т
Высота подъема	130 м
Длина стрелы	50 м

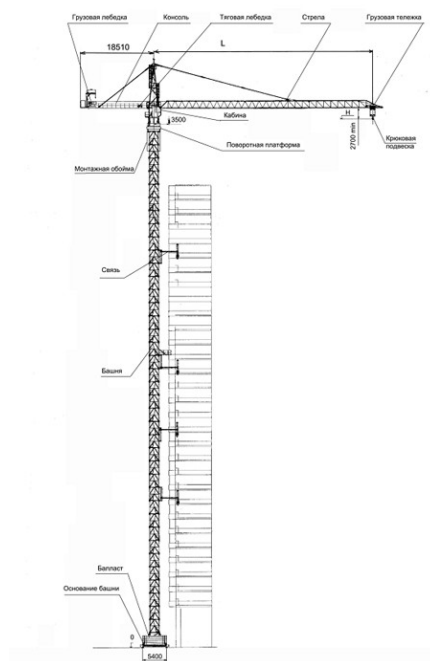


Рисунок Б.1 – Схема крана

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Потребность в машинах и механизмах для производства работ

«Наименование механизмов и машин	Кол-во шт.	Марка	Тех. характеристика Область применения
Автомобильный кран	2	КС-55727	Грузоподъемность Q=25т Стрела телескопическая Длина стрелы 28.08м грузовой момент Мгр.=80тм; Устройство временной дороги, установка бытовых вагончиков;
Башенный кран	1	КБ-471.У1	Грузоподъемность Q = 8т, монтажные работы
Автобетононасос	2	Zoomlion 37X-4Z	Бетонирование плит перекрытия
Насос	2	С-245 «Андижанец»	Откачка воды
Автобетоносмеситель	6	АБС-6	Объем бетона = 5,1 м3 доставка бетона
Глубинный вибратор	6	ИБ-80	N=1,5кВт Уплотнение бетона
Поверхностный вибратор	3	С-414	Уплотнение бетона
Виброрейка	3	СО-131А	Уплотнение бетона
Компрессор передвижной	3	ЗИФ-55	Подача сжатого воздуха
Сварочный аппарат	5	ТД-500	Сварочные работы» [5]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Операционный контроль качества

«Наименование контролируемых -----	Предмет контроля	Инструмент и способ контроля	Ответственный	Технические критерии оценки качества
Установка опалубки	Установка опалубки в соответствии с проектным.	Правильность установки опалубки осуществляется геодезической группой в соответствии с проектными размерами. правильность установки и закрепления опалубки и поддерживающих ее элементов должны быть приняты в соответствии со СНиП 3.01.01-85.	мастер	Перед установкой опалубки положение проволочной оси при помощи отвеса переносится плиту. Перед бетонированием горизонтальные и наклонные бетонные поверхности рабочих швов должны быть очищены от мусора, грязи, масел, снега и льда, цементной пленки и др. Непосредственно перед укладкой бетонной смеси очищенные поверхности должны быть промыты водой и просушены струей воздуха.
Арматурные работы	Соответствие материала и формы арматурных сеток проектным чертежам.	Арматурная сталь (стержневая, проволочная) и сортовой прокат, арматурные изделия и закладные элементы должны соответствовать проекту и требованиям соответствующих стандартов. Расчленение пространственных крупногабаритных арматурных изделий, а также замена предусмотренной проектом арматурной стали должны быть согласованы с заказчиком и проектной организацией.	прораб, мастер	Заготовку стержней мерной длины требуется выполнять согласно нормам. Заготовку (резку, сварку, образование анкерных устройств), установку и натяжение напрягаемой арматуры следует выполнять по проекту в соответствии со СНиП 3.09.01-85. Монтаж арматурных конструкций следует производить преимущественно из крупногабаритных блоков или унифицированных сеток заводского изготовления с обеспечением фиксации защитного слоя» [19].

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Укладка бетонных смесей	Качество укладки.	Контроль качества укладки бетонной смеси производится по ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105—86, ГОСТ 22690.0—77, журналу работ.	мастер	Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях. Продолжительность перерыва между укладкой смежных слоев бетонной смеси без образования рабочего шва не более 2 часов. Возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа. Не рекомендуется устраивать рабочие швы.
Выдерживание и уход за бетоном	Бетон должен набрать проектную прочность.	Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за их выполнением и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться ППР.	прораб, мастер	В начальный период твердения бетон необходимо защищать от попадания атмосферных осадков или потерь влаги, в последующем поддерживать температурно-влажностный режим с созданием условий, обеспечивающих нарастание его прочности.
Разборка опалубки	Сроки разборки опалубки.	Разборка опалубки допускаются после достижения бетоном прочности не менее 1,5 МПа.	прораб	Порядок разборки опалубки должен осуществляться в соответствии с ЕНиР 4-1» [12]:

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация- разработчик, N рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
Бак красконагнетательный	СО-12AS	Емкость - 20 л. Масса - 20 кг	Смазка щитов опалубки	1
Краскораспылитель ручной пневматический	СО-71	Масса 0,66 кг	Смазка щитов опалубки	1
Устройство для вязки арматурных стержней	Оргтехстрой		Сборка укрупнительных каркасов	1
Закрутки	ТУ 67-399-82		Арматурные работы	1
Дрель универсальная	ИЭ-1039Э	Диаметр сверла до 13 мм. Масса 2 кг	Сверление отверстий	1
Электрододержатель	М12291		Сварочные работы	1
Строп 2-ветвевой	2СК1- 10.0/5000	Грузоподъемность 10т	Строповка опалубки	1
Строп 4-ветвевой	4СК1- 10.0/5000	Грузоподъемность 10т	Строповка бункера	1
Лом монтажный» [5]	ЛМ-24 ГОСТ 1405-83	Масса 4,4 кг	Рихтовка элементов	2

Приложение В

Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица В.1 – «Ведомость объемов СМР»[11]

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
I. Земляные работы				
1	Срезка растительного грунта	1000м ²	3,48	$F_{пл}=(54,9+10 \times 2) \cdot (26,5+10 \times 2)=74,90 \cdot 46,5=3482,85 \text{ м}^2$
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	3,48	$F_{пл}=(54,9+10 \times 2) \cdot (26,5+10 \times 2)=74,90 \cdot 46,5=3482,85 \text{ м}^2$
	Разработка грунта в котловане одноковшовыми экскаваторами, оборудованными обратной лопатой			Грунт: суглинок $m=0,75 \text{ м}$, $\alpha=53^0$ Высота котлована: $7,36 + 1,3 + 0,1 - 0,53 = 8,23 \text{ м}$ $A_{н1}=26,1+1,2=27,3 \text{ м}$ $B_{н1}=27,3 \text{ м}$ $A_{н2}=10,5+1,2=11,7 \text{ м}$ $B_{н2}=28,75 \text{ м}$ $\sum F_{н1}=(26,1+1,2) \times (26,1+1,2)+(10,5+1,2) \times 28,75=1081,665 \text{ м}^2$ $A_{в1}=B_{в1}=A_{н1}+2 \cdot m \cdot H_{котл}=27,3+2 \times 0,75 \times 8,23=39,645 \text{ м}$ Тогда $\sum F_{в1}=39,645 \times 39,645=1571,72 \text{ м}^2$ - $B_{в2}=B_{н1}+2 \cdot m \cdot H_{котл}=11,7+2 \times 0,75 \times 8,23=12,345 \text{ м}$ - $A_{в2}=A_{н2}+m \cdot H_{котл}=28,75+0,75 \times 8,23=34,92 \text{ м}$ Тогда $F_{в2}=12,345 \times 34,92=431,08 \text{ м}^2$ - $\sum F_{в}=1571,72+431,08=2002,8 \text{ м}^2$ $V_{котл}=\frac{1}{3} H_{котл} \cdot (F_{в}+F_{н}+\sqrt{F_{в} F_{н}})$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
	-навывмет -с погрузкой	1000 м³	4,74 8,51	$V_{\text{котл}} = \frac{1}{3} \cdot 8,23 \cdot (2002,8 + 1081,665 + \sqrt{2002,8 \times 1081,665}) = 12499,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{конст.}} = V_{\text{подв.}} + V_{\text{бет. подг.}} + V_{\text{фунд. пл.}}$ $H_{\text{подв}} = 8,23 - 0,1 - 1,3 = 6,83 \text{ м}$ $V_{\text{подв}} = (26,1 \times 26,1 + 10,5 \times 28,75) \times 6,83 = 67 \text{ м}^3$ $V_{\text{бет. подг.}} = 108,87 \text{ м}^3 - \text{по п.7}$ $V_{\text{ф. пл.}} = 1202,17 \text{ м}^3 - \text{по п.8}$ $V_{\text{конст.}} = 6714,47 + 108,87 + 1202,17 = 8025,51 \text{ м}^3$ $V_{\text{обр.зас.}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot K_p = (12499,5 - 8025,51) \cdot 1,06 = 4742,43 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_0 \cdot K_p - V_{\text{обр.зас.}} = 12499,5 \times 1,06 - 4742,43 = 8507,15 \text{ м}^3$
4	Ручная зачистка дна котлована	100 м³	6,25	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{котл}} = 0,05 \cdot 12499,5 = 624,98 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибротрамбовками	100 м³	1,08	$F_{\text{упл.}} = F_n \cdot 0,1 = 1081,665 \cdot 0,1 = 108,17 \text{ м}^3$
6	Обратная засыпка бульдозером	1000 м³	4,74	$V_{\text{обр.зас.}} = (V_0 - V_{\text{констр}}) \cdot K_p = (12499,5 - 8025,51) \cdot 1,06 = 4742,43 \text{ м}^3$
II. Основания и фундаменты				
7	Устройство бетонной подготовки	100 м³	1,09	$V_{\text{подг}} = [(26,1 + 0,6 \times 2) \times (26,1 + 0,6 \times 2)] \times 0,1 + [(10,5 + 0,6 \times 2) \times (28,75 + 0,6)] \times 0,1$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
8	Устройство монолитных фундаментных плит ж.б.	100 м ³	12,02	$V_{ф.пл} = [(26,1 + 0,6 \times 2) \times (26,1 + 0,6 \times 2)] \times 1,3 + [(10,5 + 0,6 \times 2) \times (28,75 + 0,6)] \times 0$
III. Подземная часть				
9	Устройство монолитных колонн	100 м ³	0,6	$V = 0,6 \times 0,2 \times (3,4 + 3,11) \times 24 + 0,8 \times 0,2 \times (3,4 + 3,11) \times 40 = 60,4 \text{ м}^3$
10	Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных $\delta = 250 \text{ мм}$	100 м ³	2,54	Периметр подвала под зданием: $P = 26,1 \times 4 = 104,4 \text{ м}$. Высота стен 2-х подземных этажей $H_{подв} = 7,36 - 0,5 = 6,86 \text{ м}$ $V_{нар.ст.подв} = 104,4 \times 6,86 \times 0,25 = 179,05 \text{ м}^3$ Периметр стен: $P = (28,75 + 10,5) \times 2 = 78,5 \text{ м}$. Высота стен $H_{парк} = 7,210 - 3,400 = 3,81 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = 78,5 \times 3,81 \times 0,25 = 74,77 \text{ м}^3$ $V = 179,05 + 74,77 = 253,82 \text{ м}^3$
11	Устройство монолитных ж/б стен внутренних $\delta = 200 \text{ мм}$	100 м ³	2,91	$V_{вн.ст.} = l_{ст.} \cdot H_{подв.} \cdot \delta - S_{пр} \cdot \delta = ((3,4 + 3,11) \times 224,46 - 5,67) \times 0,2 = 291,11 \text{ м}^3$
12	Устройство внутренних перегородок из блоков $\delta = 200 \text{ мм}$	1 м ³	242,6	$V_{вн.ст.} = l_{ст.} \cdot H_{вн.стен.} \cdot \delta - S_{пр} \cdot \delta = ((3,4 + 3,11) \times 187,3 - 6,3) \times 0,2 = 242,6 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
13	Вертикальная гидроизоляция стен подвала и парковки (включая фундамент)	100 м ²	15,08	$S_{\text{подв}} = P \cdot h = [(26,1 + 0,6 \times 2) \times 4] \cdot 0,53 = 887,8 \text{ м}^2$ $S_{\text{парк}} = P \cdot h = [(10,5 + 0,6 \times 2) + (28,75 + 0,6)] \cdot 2 \cdot (8,06 - 0,53) = 619,72 \text{ м}^2$ $S_{\text{общ}} = 887,8 + 619,72 = 1507,52 \text{ м}^2$
14	Устройство ж.б. монолитных перекрытий подвала	100 м ³	3,13	$S = 26,6 \cdot 26,6 \cdot 2 = 1415,12 \text{ м}^2$ $S = 11,1 \cdot 29,25 = 324,675$ $V_{\text{м.пл.}}^{\text{подв.}} = F_{\text{пл}} \cdot \delta \cdot n = (1415,12 + 324,675) \cdot 0,18 = 313,16 \text{ м}^3$
15	Устройство монолитных ж.б. лестниц и площадок	100 м ³	0,23	$V = 6,1 \cdot 3 + 2,4 \cdot 2 = 23,1 \text{ м}^3$
IV. Надземная часть				
16	Устройство наружных монолитных ж/б стен $\delta = 250$ мм	100 м ³	14,19	$V_{\text{нар. ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{нар. дв}}) \cdot \delta = 0,25 \cdot (104,4 \cdot 80,0 - 2606,4 - 69,3) \cdot 0,25 = 1419,08 \text{ м}^3$
17	Устройство утепления наружных стен (2 слоя, isover ВЕНТИ)	100 м ²	56,76	$S = 1419,08 / 0,25 = 5676,32 \text{ м}^2$
18	Устройство монолитных ж/б стен внутренних $\delta = 200$ мм	100 м ³	24,19	$V_{\text{вн. ст. 1 этажа}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв}}) \cdot \delta = 0,2 \cdot (240,12 \cdot 5,3 - 64,26) \cdot 0,2 = 241,68 \text{ м}^3$ $V_{\text{вн. ст. типового}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв}}) \cdot \delta = 0,2 \cdot (178,5 \cdot 2,8 \cdot 25 - 1608,39) \cdot 0,2 = 2177,32 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 241,68 + 2177,32 = 2419 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
19	Кладка внутренних перегородок первого этажа из ячеистых блоков $\delta = 200$ мм	1 м ³	165,16	$V_{\text{вн.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв}}) \cdot \delta = 165,8 \cdot 5,3 - 52,92 \cdot 0,2 = 165,16 \text{ м}^3$
20	Устройство квартирных перегородок типового этажа из пазогребневых блоков $\delta = 70$ мм	100 м ²	186,73	$V_{\text{вн.ст.}} = l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} \cdot \delta - F_{\text{дв}} = 286,8 \cdot 2,8 \cdot 25 - 1403,22 = 18672,78 \text{ м}^2$
21	Устройство межквартирных перегородок из трехслойной конструкции	100 м ²	118,76	$S_{\text{блок 1}} = 169,65 \cdot 2,8 \cdot 25 = 11875,5 \text{ м}^2$, $V = 831,29 \text{ м}^3$ $S_{\text{утепл}} = 169,65 \cdot 2,8 \cdot 25 = 11875,5 \text{ м}^2$, $V = 950,04 \text{ м}^3$ $S_{\text{блок 2}} = 169,65 \cdot 2,8 \cdot 25 = 11875,5 \text{ м}^2$, $V = 831,29 \text{ м}^3$
22	Устройство монолитных ж/б стен внутренних этажа $\delta = 200$ мм	100 м ³	0,86	$V_{\text{вн.ст.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{эт.}} - F_{\text{дв}}) \cdot \delta = 102,4 \cdot 4,22 \cdot 0,2 = 86,43 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
23	Устройство перегородок техэтажа из пазогребневых блоков $\delta=70$ мм	100 м ²	5,81	$S_{пер.} = l_{ст.} \cdot H_{эт.} = 138,4 \cdot 4,22 = 581,28 \text{ м}^2$
24	Монтаж перемычек	100 шт	9,44	серия 1.038.1-выпуск 5, 8ПП30-10 $N = 944 \text{ шт}$
25	Устройствомонолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	2,93	$V = 6,1 \cdot 48 = 292,8 \text{ м}^3$ (6,1 м ³ – объем 1го марша плюс 1 площадка)
26	Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=180$ мм	100 м ³	31,8	$V_{мон.пер.} = S_{пер} \cdot n \cdot \delta = 26,6 \cdot 26,6 \cdot 25 \cdot 0,18 = 3184,02 \text{ м}^3$
В.Кровля				
27	Устройство пароизоляции (3 слоя) полиэтиленовая пленка	100 м ²	20,44	$S = 26,1 \times 26,1 \times 3 = 2043,63 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
28	Укладка теплоизоляции (минераловатный утеплитель)	100 м ²	13,62	$S=26,1 \times 26,1 \times 2=1362,42 \text{ м}^2$ (в 2 слоя)
29	Устройство слоя из керамзита $\delta=30-235 \text{ мм}$	100 м ²	6,81	$S=26,1 \times 26,1=681,21 \text{ м}^2$
30	Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=40 \text{ мм}$	100 м ²	6,81	$S=26,1 \times 26,1=681,21 \text{ м}^2$
31	Устройство гидроизоляционного ковра (2 слоя) (ЭКП)	100 м ²	13,62	$S=26,1 \times 26,1 \times 2=1362,42 \text{ м}^2$
VI. Окна и двери				
32	Установка оконных блоков	100 м ²	26,06	$\Sigma F_{ок} = 192 \times 1,5 \times 0,6 + 26 \times 1,5 \times 0,9 + 240 \times 1,5 \times 1,2 + 98 \times 1,5 \times 1,4 + 162 \times 1, \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
33	Установка дверей	100 м ²	32,1	- во внутренних монолитных стенах подвала: $2,1 \cdot 0,9 \cdot 3 = 5,67 \text{ м}^2$ - во внутренних перегородках подвала: $2,1 \cdot 1 \cdot 3 = 6,3 \text{ м}^2$ - в наружных стенах надземной части из железобетона (1 этаж): $33 \cdot 2,1 \cdot 1 = 69,3 \text{ м}^2$ - во внутренних монолитных стенах надземной части типового этажа: $851 \cdot 2,1 \cdot 0,9 = 1608,39 \text{ м}^2$ - во внутренних монолитных стенах надземной части первого этажа: $34 \cdot 2,1 \cdot 0,9 = 64,26 \text{ м}^2$ - во внутренних стенах из ячеистых блоков: $28 \cdot 2,1 \cdot 0,9 = 52,92 \text{ м}^2$ - во внутренних перегородках из пазогребневых блоков: $598 \cdot 2,1 \cdot 0,7 + 312 \cdot 2,1 \cdot 0,8 = 1403,22 \text{ м}^2$ $\sum F_{\partial} = 5,67 + 6,3 + 69,3 + 1608,39 + 64,26 + 52,92 + 1403,22 = 3210,06 \text{ м}^2$
VII. Полы				
34	Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м ²	197,48	$S = (26,6 \cdot 26,6 + 29,25 \cdot 11) \cdot 2 + 26,6 \cdot 26,6 \cdot 25 = 19747,62 \text{ м}^2$
35	Гидроизоляция полов	100 м ²	11,5	Водомерный узел, насосная, ИТП, санузлы F = $59,97 + 1090,19 = 1150,16 \text{ м}^2$
36	Устройство пола из линолеума	100 м ²	162,97	$S = 9758,73 + 6538,03 = 16296,76 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
37	Устройство полов из керамической плитки	100 м ²	10,9	Санузлы, S=1090,19 м ²
VIII. Отделочные работы				
38	Оштукатуривания наружных стен изнутри	100 м ²	56,76	$S_{н.с.} = V_{нар.ст.} \cdot \delta = \frac{1419,08}{0,25} = 5676,08 \text{ м}^2$
39	Утепление потолков	100 м ²	5,89	$S = 52,68 + 423,82 + 99,66 + 12,72 = 588,88 \text{ м}^2$
40	Оштукатуривание потолков	100 м ²	203,34	$S = 2777,25 + 40,17 + 9758,71 + 6672,75 + 1085,45 = 20334,33 \text{ м}^2$
41	Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	1005,94	$S = 153,82/0,25 + 291,11/0,2*2 + 242,6/0,2*2 + 1419,08/0,25 + 2419/0,2*2 + 165,16/0,2*2 + 18672,78*2 + 11875,5*2 + 86,43/0,2*2 + 581,28*2 = 100593,72 \text{ м}^2$
42	Окраска стен вододисперсными красителями	100 м ²	548,91	$S = 100593,72 - 38887,28 - 6815,2 = 54891,24 \text{ м}^2$
43	Оклейка стен обоями (есть в ведомости отделки в АПР, таблица А.4)	100 м ²	388,87	$S = 17823,38 + 21063,93 = 38887,28 \text{ м}^2$
44	Облицовка стен плиткой	100 м ²	68,15	$S = 80,22 + 6734,98 = 6815,2 \text{ м}^2$
45	Окраска потолков	100 м ²	209,23	$S = 52,68 + 2777,25 + 423,82 + 99,66 + 12,72 + 40,17 + 9758,71 + 6672,75 + 1085,45 =$

				м ²
--	--	--	--	----------------

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
46	Устройство подшивных потолков из ГКЛ	100 м ²	5,89	$S=52,68+423,82+99,66+12,72=588,88 \text{ м}^2$
47	Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	56,76	$S_{н.с.} = V_{нар.ст.} \cdot \delta = \frac{1419,08}{0,25} = 5676,08 \text{ м}^2$
IX. Благоустройство				
48	Устройство газона	100м ²	32,47	$S=3247 \text{ м}^2$
49	Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	5,55	Согласно СПОЗУ: $3435+2112= 5547 \text{ м}^2$
50	Отмостка	100 м ²	1,62	$S= (54,85+26,1) \cdot 2 \cdot 1 = 161,9 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол- во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес еди- ницы	Потреб- ность на весь объем работ
1	Устройство бетонной подготовки	100 м3	1,09	Бетон	м3	1	108,87
					т	2,4	235,2
2	Устройство монолитных фундаментных плит ж.б.	100 м³	12,02	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1202,17}{3067,2}$
		1 м2	199,57	Опалубка металлическая 80кН/м²	М2/т	1/0,009	199,57/1,8
		т	44,48	Арматура А400, А240	т	0,037	44,48
3	Устройство монолитных колонн	100 м³	0,6	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{60}{144}$
		1 м2	23,44	Опалубка металлическая 80кН/м²	М2/т	1/0,009	23,44/0,21
		т	2,22	Арматура А400, А240	т	0,037	2,22
4	Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных δ=250 мм	100 м³	2,54	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{253,82}{631,2}$
		1 м2	2032	Опалубка металлическая 80кН/м²	М2/т	1/0,009	2032/18,29
		т	9,39	Арматура А400, А240	т	0,037	9,39

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Устройство монолитных ж/б стен внутренних $\delta=200$ мм	100 м ³	2,91	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{291}{698,4}$
		1 м2	2910	Опалубка металлическая 80кН/м ²	М2/т	1/0,009	2910/26,19
		т	10,77	Арматура А400, А240	т	0,037	10,77
6	Устройство внутренних перегородок из блоков $\delta=200$ мм	1 м ³	242,6	Блок бетонный	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{242,6}{485,2}$
7	Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м ²	15,34	Гидроизолирующая битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1534}{7,99}$
8	Устройство ж.б. монолитных перекрытий подвала	100 м ³	3,13	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{313}{849,6}$
		1 м2	1565	Опалубка металлическая 80кН/м ²	М2/т	1/0,009	1565/14,09
		т	11,58	Арматура А400, А240	т	0,037	11,58

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
9	Устройство монолитных ж.б. лестниц и площадок	100 м ³	0,23	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{23}{55,2}$
		1 м ²	199,57	Опалубка металлическая 80кН/м ²	М2/т	1/0,009	199,57/1,8
		т	0,851	Арматура А400, А240	т	0,037	0,851
10	Устройство наружных монолитных ж/б стен $\delta=250$ мм	100 м ³	14,19	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{1419}{3405,6}$
		1 м ²	11352	Опалубка металлическая 80кН/м ²	М2/т	1/0,009	11352/102,17
		т	52,5	Арматура А400, А240	т	0,037	52,5
11	Устройство монолитных ж/б стен внутренних $\delta=200$ мм	100 м ³	24,19	Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{2419}{5805,6}$
		1 м ²	24190	Опалубка металлическая 80кН/м ²	М2/т	1/0,009	24190/217,71
		т	89,5	Арматура А400, А240	т	0,037	89,5

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
11	Кладка внутренних перегородок первого этажа из ячеистых блоков $\delta=200$ мм	1 м ³	165,16	Блок бетонный	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{165,16}{330,32}$
				Цементно-песчаный раствор 1 м ³ кладки = 0,3 м ³ раствора $V=165,16 \cdot 0,3 = 49,55$ м ³	м ³ /т	1/1,8	49,55/89,19
13	Устройство утепления наружных стен (2 слоя, isover ВЕНТИ)	100 м ²	56,76	isover ВЕНТИ толщиной 100мм isover ВЕНТИ толщиной 30мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{5676}{170,28}$
14	Устройство квартирных перегородок типового этажа из пазогребневых блоков $\delta=70$ мм	100 м ²	186,73	Пазогребневой блок	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{1307,1}{2614,22}$
15	Устройство межквартирных перегородок типового этажа из пазогребневых блоков $\delta=220$ мм	100 м ²	118,76	Пазогребневой блок	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{2612,72}{5225,44}$

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	Устройство монолитных ж/б стен внутренних техэтажа $\delta=200$ мм	100 м ³	0,86	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{86}{206,4}$
17	Устройство перегородок техэтажа из пазогребневых блоков $\delta=70$ мм	100 м ²	5,81	Пазогребневой блок	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{40,67}{81,34}$
18	Монтаж перемычек	100 шт	9,44	серия 1.038.1-выпуск 5, 8ПП30-10	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	1/0,08	944/75,52
19	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м ³	2,93	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{293}{703,2}$
		1 м ²	199,57	Опалубка металлическая 80кН/м ²	М2/т	1/0,009	199,57/1,8
		т	10,84	Арматура А400, А240	т	0,037	10,84
20	Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=180$ мм	100 м ³	31,8	Бетон В25	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3184}{7632}$
		1 м ²	3184	Опалубка металлическая 80кН/м ²	М2/т	1/0,009	3184/28,65
		т	117,8	Арматура А400, А240	т	0,037	117,8

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
21	Устройство пароизоляции	100 м ²	20,44	Пароизоляци- онная пленка	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{2044}{8,18}$
22	Устройство теплоизоляции из минераловатных плит	100 м ²	6,81	Плиты минераловатные	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{681}{20,43}$
23	Устройство слоя из керамзита $\delta=30-235$ мм	1 м ³	68,12	Керамзит	М ³ /т	1/0,45	68,12/30,65
24	Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=40$ мм	100 м ²	6,81	ЦПР стяжка	$\frac{\text{МЗ}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{27,24}{35,41}$
25	Устройство гидроизоляционного ковра (2 слоя) (ЭКП)	100 м ²	13,62	Наплавляемая гидроизоляция ЭКП	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{1362}{8,17}$
26	Установка оконных блоков	100 м ²	26,06	Оконные блоки	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{2606}{39,09}$
27	Установка дверей	100 м ²	32,1	Дверные блоки	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{3210}{48,15}$
28	Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	197,48	ЦПР стяжка	$\frac{\text{МЗ}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{8,9}{11,6}$
29	Гидроизоляция полов	100 м ²	7,06	Гидроизоляци- онная битумная мастика	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{706}{4,24}$
30	Устройство пола из линолеума	100м2	162,97	Линолеум	м ² /т	1/0,0026	16297/42,37

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8
31	Устройство полов из керамической плитки	100м ²	10,9	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	1090/10,9
32	Оштукатуривания наружных стен изнутри	100 м ²	56,76	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	5676/49,41
33	Утепление потолков	100 м ²	5,89	минераловатные плиты Rockwoolлайтбаттс - 120мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{589}{1,77}$
34	Оштукатуривание потолков	100 м ²	203,34	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	20334/183
35	Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	1005,94	Раствор штукатурный	м ² /т	1/0,009	100593,72/905,34
36	Окраска стен вододисперсными красителями	100 м ²	548,91	Краска водоэмульсионная	м ² /т	1/0,00025	54891/13,02
37	Оклейка стен обоями	100 м ²	388,87	Обои	м ²	1	38887
38	Облицовка стен плиткой	100 м ²	68,15	Плитка на цементном растворе	м ² /т	1/0,01	6815/68,15
39	Окраска потолков	100 м ²	209,23	Краска водоэмульсионная	м ² /т	1/0,00025	20923/5,23
40	Устройство подшивных потолков из ГКЛ	100 м ²	5,89	Листы ГКЛ	м ² /т	1/0,027	589/15,9
41	Устройство	100 м ²	56,76	Вентилируемый	м ² /т	1/0,035	5676/192,15

	вентилируемого фасада			фасад			
--	-----------------------	--	--	-------	--	--	--

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – «Ведомость трудоемкости по ГЭСН 81-02-...2022»

№	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Рекомендуемы состав звена
				чел-час	маш-час	Объем работ	чел-см	маш-см	
I. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м2	01-01-036-01	0,38	0,38	3,48	0,17	0,17	Машинист 6 раз.-1
2	Разработка котлована экскаватором навывмет	1000 м3	01-01-002-02	6,1	16,9	4,74	3,61	10,01	Машинист 6 раз.-1
3	Разработка котлована экскаватором с погрузкой	1000 м3	01-01-011-14	4,53	14,33	8,51	4,82	15,24	Машинист 6 раз.-1
4	Ручная зачистка дна котлована	100 м3	01-02-056-10	581		6,25	453,91	0,00	Землекоп 3 р.-2
5	Уплотнение грунта вибротрамбовкой	100 м3	01-02-003-14	12,08	12,08	1,08	1,63	1,63	Машинист 6 раз.-1
6	Обратная засыпка бульдозером	1000 м3	01-01-033-01	7,6	7,6	4,74	4,50	4,50	Машинист 6 раз.-1
II. Основания и фундаменты									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	Устройство бетонной подготовки	100 м3	06-01-001-01	180	18	1,09	24,53	2,45	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
8	Устройство монолитных фундаментных плит ж.б.	100 м3	06-01-001-04	328,44	23,16	12,02	493,48	34,80	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
III. Возведение конструкций подземной части здания									
9	Устройство монолитных колонн	100 м ³				0,6			бетонщик 4 р-1, 2р.-1
10	Устройство стен подвала монолитных ж.б. наружных δ=250 мм	100 м3	06-01-024-03	1051,83	37,85	2,54	333,96	12,02	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
11	Устройство монолитных ж/б стен внутренних δ=200 мм	100 м3	06-01-024-03	1051,83	37,85	2,91	382,60	13,77	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
12	Устройство внутренних перегородок из блоков δ=200 мм	1 м3	08-03-002-01	4,43	0,44	242,6	134,34	13,34	Каменщик 4р-1, 3р.-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты обмазочная	100 м ²	08-01-003-02	14,3	0	15,34	27,42	0,00	гидроизолировщик Зр.-1, 2р.-1
14	Устройство ж.б. монолитных перекрытий подвала	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	3,13	372,11005	11,6475125	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
15	Устройство монолитных ж.б. лестниц и площадок	100 м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,23	69,36225	1,6269625	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
IV. Возведение конструкций надземной части здания									
16	Устройство наружных монолитных ж/б стен δ=250 мм	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	14,19	1865,68	67,14	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
17	Утепление наружных стен	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,03	56,76	113,95	0,21	Термозол. 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
18	Устройство монолитных ж/б стен внутренних	100 м ³	06-01-024-03	1051,83	37,85	24,19	3180,47	114,45	бетонщик 4 р-1, 2р.-1

	$\delta=200$ мм								
--	-----------------	--	--	--	--	--	--	--	--

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
19	Кладка внутренних перегородок первого этажа из ячеистых блоков $\delta=200$ мм	1 м3	08-03-003-07	9,25	0,29	165,16	190,97	5,99	Каменщик 4р-1, 3р-1
20	Устройство квартирных перегородок типового этажа из пазогребневых блоков $\delta=70$ мм	1 м3	08-03-003-01	3,72	0,37	1307,1	607,80	60,45	Каменщик 4р-1, 3р-1
21	Кладка перегородок из пазогребневых блоков	1 м3	08-03-003-01	3,72	0,37	831,29	386,55	38,45	Каменщик 4р-1, 3р-1
22	Укладка утеплителя в перегородки	100 м2	26-01-036-02	13,96	0,03	118,76	207,24	0,45	Каменщик 4р-1, 3р-1
23	Кладка перегородок из пазогребневых блоков	1 м3	08-03-003-01	3,72	0,37	831,29	386,55	38,45	Каменщик 4р-1, 3р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
24	Устройство монолитных ж/б стен внутренних техэтажа $\delta=200$ мм	100 м3	06-01-024-03	1051,83	37,85	0,86	113,07	4,07	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
25	Устройство перегородок техэтажа из пазогребневых блоков $\delta=70$ мм	100 м2	08-03-003-01	3,72	0,37	40,67	18,91	1,88	Каменщик 4р-1, 3р-1
26	Монтаж перемычек	100 шт	07-01-021-01	96,75	35,84	9,44	114,17	42,29	Каменщик 4р-1, 3р-1
27	Устройство монолитных лестничных маршей и площадок	100 м3	06-01-111-01	2412,6	56,59	2,93	883,61475	20,7260875	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
28	Устройство монолитных ж/б перекрытий и покрытия $\delta=180$ мм	100 м3	06-01-041-01	951,08	29,77	31,8	3780,543	118,33575	бетонщик 4 р-1, 2р.-1
V. Кровельные работы									
29	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-003-01	32,26	0,49	20,44	82,42	1,25	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
30	Устройство теплоизоляции из плит минераловатных	100 м ²	12-01-013-03	45,54	0,55	13,62	77,53	0,94	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
31	Устройство слоя из керамзита δ=30-235 мм	1 м ³	12-01-014-02	3,04	0,34	68,12	25,89	2,90	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
32	Устройство цементно-песчаной стяжки δ=40 мм	100 м ²	12-01-015-01	17,51	0,18	6,81	14,91	0,15	Бетонщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
33	Устройство гидроизоляционного ковра (2 слоя) (ЭКП)	100 м ²	12-01-001-01	16,64	0,33	13,62	28,33	0,56	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1
VI. Окна и двери									
34	Установка оконных блоков	100 м2	10-01-027-03	270,25	7,9	26,06	880,34	25,73	Монтажник 3р-1, 4р-1
35	Установка дверей	100 м2	10-01-039-03	115	0	32,1	461,44	0,00	Столяр 3р-1, 4р-1
VII. Полы									
36	Устройство цементно-песчаных стяжек	100 м2	11-01-014-04	39,1	13,92	197,48	965,18	343,62	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
37	Гидроизоляция полов	100 м2	11-01-004-10	25,52	0,21	11,5	36,69	0,30	Изолировщик 4р-1, 3р-1, 2р-1

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38	Устройство пола из линолеума	100 м2	11-01-036-01	42,4	0,35	162,97	863,74	7,13	облицовщики 4разр. Зразр.
39	Устройство полов из керамической плитки	100 м2	11-01-027-03	119,78	2,66	10,9	163,20	3,62	облицовщики 4разр. Зразр.
VIII. Отделочные наружные и внутренние работы									
40	Оштукатуривания наружных стен изнутри	100 м2	15-02-015-05	74,24	5,02	56,76	526,73	35,62	Штукатуры 6разр; 5разр;4разр;3разр;2разр
41	Утепление потолков	100 м2	12-01-013-03	45,54	0,55	5,89	33,53	0,40	облицовщики 4разр. Зразр.
42	Оштукатуривание потолков	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	203,34	1887,00	127,60	Штукатуры 6разр; 5разр;4разр;3разр;2разр
43	Оштукатуривание внутренних стен и перегородок	100 м ²	15-02-015-05	74,24	5,02	1005,94	9335,12	631,23	Штукатуры 6разр; 5разр;4разр;3разр;2разр
44	Окраска стен вододисперсными красителями	100 м ²	15-04-007-01	43,56	0,02	548,91	2988,81	1,37	Маляр 4р., 3 р
45	Оклейка стен обоями	100 м ²	15-06-001-01	33,63	0,01	388,87	1634,71	0,49	Маляр 4р., 3 р
46	Облицовка стен плиткой	100 м2	15-01-019-1	228	0,86	68,15	1942,28	7,33	облицовщики 4разр. Зразр.
47	Окраска потолков	100 м ²	15-04-005-02	16,94	0,01	209,23	443,04	0,26	Маляр 4р., 3 р

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48	Устройство подшивных потолков из ГКЛ	100 м ²	10-05-011-02	97	0	5,89	71,42	0,00	облицовщики 4разр. 3разр.
49	Устройство вентилируемого фасада	100 м ²	15-01-090-02	207,98	18,12	56,76	1475,62	128,56	облицовщики 4разр. 3разр.
IX. Благоустройство									
50	Устройство газона	100 м ²	47-01-046-07	49,98	0,14	32,47	202,86	0,57	Рабочий зеленого строительства 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел
51	Асфальтирование проездов и тротуаров	1000 м ²	27-06-029-03	20,86	24,77	5,55	14,47	17,18	Асфальтобетонщи к 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка 6р – 1 чел
52	Отмостка	100 м ²	31-01-025-01	27,2	0	1,62	5,51	0,00	Асфальтобетонщи к 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 2 чел, 2р – 1 чел. Машинист катка 6р – 1 чел
	Итого						38316,71	1970,90	
X. Специальные работы									

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	Сантехнические работы	%				7	2682,17		
54	Электромонтажные работы	%				5	1915,84		
55	Неучтенные работы	%				16	6130,67		
56	Подготовительные работы	%				10	3831,67		
	Итого						52877,05		

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в складах

№ п/п	Наименован ие материалов	Ед- ца изм- ния	Потребн в мат			Коэф-т неравн пост	Коэфф неравн потр мат	Запас мат		Площадь		Коэфф исп площад и	Полная площад ь
			общая	Продолжи т. Исп.	суточна я			норма, дн	расчетны й	Норма скл на 1 м2	Склада		
1	Арматура	т	450,00	150,00	3,00	1,10	1,30	12,00	51,48	1,20	42,90	0,80	53,63
2	Оконные и дверные блоки	м2	4800,00	27,00	177,78	1,10	1,30	3,00	762,67	12,00	63,56	0,50	127,11
3	Мелкоштуч ные эл-ты	тыс. шт	900,00	200,00	4,50	1,10	1,30	10,00	64,35	2,00	32,18	0,60	53,63
4	Опалубка	м2	2000,00	150,00	13,33	1,10	1,30	2,00	38,13	0,10	381,33	0,80	476,67
5	Цемент	т	152,00	150,00	1,01	1,10	1,30	12,00	17,39	1,00	17,39	0,70	24,84
6	Плитки керамическ ие	м2	6172,00	45,00	137,16	1,10	1,30	3,00	588,40	80,00	7,35	0,70	10,51
7	Утеплитель	м3	200,00	23,00	8,70	1,10	1,30	3,00	37,30	2,00	18,65	0,60	31,09
8	Краски, шпатлевка	т	8,00	100,00	0,08	1,10	1,30	5,00	0,57	1,00	0,57	0,70	0,82

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость временных зданий

№ п/п	Наименование зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площадь, м ²	Площ. типового здания	Марка, тип здания	Принятое кол-во зданий
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Гардеробные	66	0,5	33	27	контейнер	2
2	Душевые	80	0,82	65,6	36	контейнер	3
3	Умывальные	80	0,067	5,36			
4	Помещения для сушки и обогрева	66	0,3	19,8	27	контейнер	1
5	Помещения для отдыха и приема пищи	80	0,75	60	27	контейнер	3
6	Прорабская	14	4	56	27	контейнер	2
7	Туалет	80	0,07	5,6	2	биотуалет	3
8	Медпункт	80	0,5	40	27	контейнер	2

Приложение Г

Дополнительные сведения к разделу Экономика строительства

Таблица Г.1 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект	Объект: Офисный центр с подземной автостоянкой				
Общая стоимость	2554096,01 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2024	Офисный центр с подземной автостоянкой	1 м ²	43662	57,35	$C=57,35 \times 43662 \times 1,02 \times 1,00 = 2554096,01$ тыс. руб.
Итого:					2554096,01

Таблица Г.2 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение»

«Объект	Объект: Офисный центр с подземной автостоянкой				
Общая стоимость	19537,26 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2024 Таблица 16-06-001-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	41,38	458,72	$458,72 \times 41,38 \times 1 \times 1 = 18981,83$
НЦС 81-02-17-2024 Таблица 17-02-004-02» [5]	Озеленение территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	3,03	183,31	$183,31 \times 3,03 \times 1 = 555,43$

Итого:	19537,26
--------	----------

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства в ценах на 01.01.2024 г

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Офисный центр с подземной автостоянкой	2554096,01
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	19537,26
Итого		2573633,28
НДС 20%		514726,66
Всего по смете		3088359,93» [5]

Таблица Г.4 – Сметный расчет по технологической карте

Раздел 1. Новый раздел											
1	ГЭСН06-08-001-01	Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м3	4,1753	1	4,1753					
		Объем=417,53 / 100									
	1	ОТ(ЗТ)	чел.-ч			3365,291 8					1 505 429,6 3
	1-100-31	Средний разряд работы 3,1	чел.-ч	806		3365,291 8			447,34		1 505 429,6 3
	2	ЭМ									113 202,2 1
		ОТм(ЗТм)	чел.-ч			129,2255 35					85 338,9 7
	91.05.01-017	Краны башенные, грузоподъемность 8 т	маш.-ч	28,56		119,2465 68	622,62	1,36	846,76		100 973,2 2
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	28,56		119,2465 68			668,23		79 684,1 3
	91.05.05-015	Краны на автомобильном ходу,	маш.-ч	0,86		3,590758			1 552,12		5 573,2

		грузоподъемность 16 т								9
	4-100-060	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 6	чел.-ч	0,86		3,590758			668,23	2 399,4 5
	91.06.05-011	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные, номинальная вместимость основного ковша 2,6 м3, грузоподъемность 5 т	маш.- ч	0,25		1,043825			1 574,27	1 643,2 6
	4-100-050	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 5	чел.-ч	0,25		1,043825			571,71	596,7 7
	91.07.04-002	Вибраторы поверхностные	маш.- ч	40,3		168,2645 9	8,54	1,32	11,27	1 896,3 4
	91.14.02-001	Автомобили бортовые, грузоподъемность до 5 т	маш.- ч	1,28		5,344384	477,92	1,22	583,06	3 116,1 0
	4-100-040	ОТм(Зтм) Средний разряд машинистов 4	чел.-ч	1,28		5,344384			497,46	2 658,6 2
	4	М								581 895,2 0
	01.7.03.01- 0001	Вода	м3	0,257		1,073052 1	35,71	0,95	33,92	36,40
	01.7.15.06- 0111	Гвозди строительные	т	0,079		0,329848 7			91 960,16	30 332,9

											4
	01.7.20.08-0162	Ткань мешочная, ширина 950 мм, поверхностная плотность 190 г/м2	10 м2	4,29		17,912037	592,04	1,44	852,54		15 270,73
	03.1.02.03-0011	Известь строительная негашеная комовая, сорт I	т	0,086		0,3590758	5 275,05	1,32	6 963,07		2 500,27
	08.3.03.04-0012	Проволока светлая, диаметр 1,1 мм	т	0,0116		0,0484335	88 783,86	0,99	87 896,02		4 257,11
	11.1.03.01-0063	Бруски обрезные хвойных пород (ель, сосна), естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 20-90 мм, толщина 20-90 мм, сорт III	м3	6,22		25,970366	16 496,03	0,77	12 701,94		329 874,03
	11.1.03.01-0066	Брус обрезной хвойных пород (ель, сосна), естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100 и более мм, толщина 100 и более мм, сорт II	м3	0,99		4,133547	16 655,00	0,77	12 824,35		53 010,05
	11.1.03.06-0071	Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250 мм, толщина 25 мм, сорт III	м3	0,53		2,212909	5 764,42	1,94	11 182,97		24 746,89
	11.1.03.06-0079	Доска обрезная хвойных пород, естественной	м3	2,61		10,897533	5 764,42	1,94	11 182,97		121 866,7

		влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250 мм, толщина 44-50 мм, сорт III									8
		Итого прямые затраты									2 285 866,01
		ФОТ									1 590 768,60
	Пр/812-006.0-1	НР Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	102		102					1 622 583,97
	Пр/774-006.0	СП Бетонные и железобетонные монолитные конструкции и работы в строительстве	%	58		58					922 645,79
		Всего по позиции							1 157 065,54		4 831 095,77
2	ФСБЦ-04.1.02 .05-0009	Смеси бетонные тяжелого бетона (БСТ), класс В25 (М350)	м3	423,79 295	1	423,7929 5			6 961,22		2 950 115,96
		Всего по позиции									2 950 115,96

3	ФСБЦ-08.4.03 .03-0032	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 12 мм	т	33,971 69	1	33,97169	64 493,00	0,89	57 398,77		1 949 933,2 2
		Объем=33971,69/1000									
		Всего по позиции									1 949 933,2 2
4	ФСБЦ-08.4.03 .03-0034	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 16-18 мм	т	4,7070 8	1	4,70708	60 430,00	0,89	53 782,70		253 159,4 7
		Объем=4707,08/1000									
		Всего по позиции									253 159,4 7
5	ФСБЦ-08.4.03 .03-0035	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 20-22 мм	т	8,091	1	8,091	62 147,00	0,89	55 310,83		447 519,9 3
		Объем=8091/1000									
		Всего по позиции									447 519,9 3

6	ФСБЦ-08.4.03 .03-0036	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-III, диаметр 25-28 мм	т	1,6396 8	1	1,63968	62 147,00	0,89	55 310,83		90 692,0 6
		Объем=1639,68/1000									
		Всего по позиции									90 692,0 6
7	ФСБЦ-08.4.03 .03-0021	Сталь арматурная горячекатаная периодического профиля, класс А-II, диаметр 10 мм	т	3,8321 2	1	3,83212	67 257,58	0,89	59 859,25		229 387,8 3
		Объем=3832,12/1000									
		Всего по позиции									229 387,8 3
8	ФСБЦ-09.3.01 .02-0001	Стойка металлическая телескопическая для опалубки, диаметр внешней трубы 60 мм, диаметр внутренней трубы 50 мм, длина от 1,6 м до 2,75 м	шт	11,690 84	1	11,69084	871,26	1,44	1 254,61		14 667,4 4
		Всего по позиции									14 667,4 4

9	ФСБЦ-11.1.03 .06-0078	Доска обрезная хвойных пород, естественной влажности, длина 2-6,5 м, ширина 100-250 мм, толщина 44-50 мм, сорт II	м3	17,974 6665	1	17,97466 65	10 082,68	1,25	12 603,35		226 541,0 1
		Объем=Ф1.р4*0,05									
		Всего по позиции									226 541,0 1
		Итоги по разделу 1 Новый раздел :									
		Всего прямые затраты (справочно)									8 447 882,9 3
		в том числе:									
		Оплата труда рабочих									1 505 429,6 3
		Эксплуатация машин									113 202,2 1
		Оплата труда машинистов (Отм)									85 338,9 7
		Материалы									6 743 912,1 2

		Строительные работы	10 993 112,6 9
		в том числе:	
		оплата труда	1 505 429,6 3
		эксплуатация машин и механизмов	113 202,2 1
		оплата труда машинистов (Отм)	85 338,9 7
		материалы	6 743 912,1 2
		накладные расходы	1 622 583,9 7
		сметная прибыль	922 645,7 9
		Всего ФОТ (справочно)	1 590 768,6 0
		Всего накладные расходы (справочно)	1 622 583,9 7
		Всего сметная прибыль (справочно)	922 645,7

			112,6 9
		в том числе:	
		оплата труда	1 505 429,6 3
		эксплуатация машин и механизмов	113 202,2 1
		оплата труда машинистов (Отм)	85 338,9 7
		материалы	6 743 912,1 2
		накладные расходы	1 622 583,9 7
		сметная прибыль	922 645,7 9
		Всего ФОТ (справочно)	1 590 768,6 0
		Всего накладные расходы (справочно)	1 622 583,9 7
		Всего сметная прибыль (справочно)	922 645,7 9
		НДС 20%	2 198

																		622,5 4
																		ВСЕГО по смете 13 191 735,2 3
																		справочно:
																		Затраты труда рабочих 3365.291 8
																		Затраты труда машинистов 129.2255 35
	Составил:																	(Шишканова В.Н.)
																		[должность, подпись (инициалы, фамилия)]
	Проверил:																	(Шишканова В.Н.)
																		[должность, подпись (инициалы, фамилия)]
«1. Зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 сентября 2019 г., регистрационный № 55869), с изменениями, внесенными приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 20 февраля 2021 г. № 79/пр (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 9 августа 2021 г., регистрационный № 64577)																		
² Под прочими затратами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктом 184 Методики.																		
³ Под прочими работами понимаются затраты, учитываемые в соответствии с пунктами 122-128 Методики» [5].																		