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 Девятиэтажное здание бизнес-центра с подземным паркингом

Обучающийся Я.О. Шумаков _____
(Инициалы Фамилия) (личная подпись)

Руководитель канд. техн. наук, доцент Е.М. Третьякова
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

Консультанты канд. техн. наук, доцент М.М. Гайнуллин
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. экон. наук, доцент О.В. Зимовец
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

В.Н. Чайкин
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)

канд. техн. наук, доцент А.Б. Стешенко
(ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия

Тольятти 2025

Аннотация

Бакалаврская работа выполняется по разработке проекта строительства девятиэтажного здания бизнес-центра с подземным паркингом.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 107 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 10 рисунков, 16 таблиц, 20 литературных источника, 2 приложения.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также сведения о фундаменте, теплотехнический расчет.

Расчетно-конструктивный раздел содержит информацию о расчете конструкции, определение ее прочности.

Технологический раздел описывает процесс строительства: от организации работ до выбора оборудования и последовательности выполнения операций. Также здесь указаны требования к качеству работ и порядок их приемки, а также график выполнения.

В разделе «Организация строительства» представлены основные сведения об объекте, включая объем работ, потребность в материалах и оборудовании, а также в специалистах разного профиля. Здесь же рассмотрены вопросы временного жилья и инфраструктуры, а также безопасности на строительной площадке.

Экономический раздел включает в себя расчет объемов работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. В этот раздел включены безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, меры пожарной безопасности и экологической безопасности» [8].

Содержание

Введение 5
1 Архитектурно-планировочный раздел 6
1.1 Исходные данные 6
1.2 Планировочная организация земельного участка 7
1.3 Объемно планировочное решение здания 8
1.4 Конструктивное решение 10
1.5 Архитектурно-художественное решение здания 12
1.6 Теплотехнический расчет 13
1.7 Инженерные системы 17
2 Расчетно-конструктивный раздел 21
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования 21
2.2 Сбор нагрузок 21
2.3 Описание расчетной схемы 23
2.4 Определение усилий в расчетных сечениях 23
2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности 26
3 Технология строительства 31
3.1 Область применения 31
3.2 Организация и технология выполнения работ 31
3.3 Требования к качеству работ 33
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах 36
3.5 Техника безопасности и охрана труда 37
3.6 Технико-экономические показатели 42
4 Организация строительства 43
4.1 Краткая характеристика объекта 43
4.2 Определение объемов работ 43
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах 43

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ 43
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ 44
4.6 Разработка календарного плана производства работ 45
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях..... 46
4.8 Проектирование строительного генерального плана 51
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке 55
5 Экономика строительства 58
5.1 Общие положения 58
5.2 Сметные расчеты стоимости строительства 58
6 Безопасность и экологичность технического объекта 61
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта 61
6.2 Идентификация профессиональных рисков 62
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков..... 63
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта 64
6.5 Обеспечение экологической безопасности 65
Заключение 69
Список литературы и используемых источников 70
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу 74
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ... 82

Введение

Тема выпускной квалификационной работы «Здание бизнес-центра с подземным паркингом».

Современное состояние рынка коммерческой недвижимости в Москве таково, что насыщенность города площадями, пригодными для использования в качестве офисного пространства, предоставляет широкий выбор для арендаторов и потенциальных покупателей. И здесь на первый план выходит соответствие здания постоянно меняющимся требованиям участников рынка к организации рабочего пространства, а также его обеспеченность важными инфраструктурными объектами и инженерным оснащением.

При проектировании помещений важно учитывать потребности различных типов бизнеса, а также предусматривать возможность перепланировки помещений и изменения предназначения отдельных зон.

«Цель работы – разработка решений по строительству здания бизнес-центра с подземным паркингом, который удовлетворяет всем современным требованиям в сфере коммерческого строительства.

Для решения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- выполнить архитектурно-планировочный раздел, выполнить теплотехнический расчет наружного стенового ограждения и покрытия здания;
- выполнить расчетно-конструктивный раздел;
- описать технологию строительства;
- рассмотреть организацию строительства, решения стройгенплана;
- посчитать сметную стоимость строительства объекта, технико-экономические показатели;
- рассмотреть вопросы безопасности и экологичности решений проекта.

Размещение здания выполняется с учетом размещения существующих инженерных сетей отопления, водоснабжения и электроснабжения» [16].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Москва.

Климатический район строительства – II В.

Класс и уровень ответственности здания – КС-2.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф 4.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0, К1.

Расчетный срок службы здания – 100 лет» [14, 15].

Состав грунтов

ИГЭ-1 Насыпной грунт

ИГЭ-2 Суглинок аллювиально-делювиальный.

ИГЭ-3 Суглинок элювиальный, рыже-коричневого, серо-желто-коричневого и серо-коричневого цвета твердой и полутвердой консистенции, местами с дресвой и щебнем до 20%. При настоящих изысканиях на изучаемом участке встречен в виде слоя мощностью 1,4-3,3 м.

ИГЭ-4 Полускальный грунт – сланец сильновыветрелый.

Насыпной грунт (ИГЭ-1) представляет собой грунт инженерной планировки территории, представлен плиткой, асфальтом, отсевом, щебнем, суглинком с включением строительного мусора. На изучаемом участке встречен в виде слоя мощностью 2,2-3,5 м, пройден на полную мощность.

Насыпные грунты, представлены механической смесью щебня и дресвы - до 45%, перекопанного суглинка- до 45% и строительного мусора - до 10%, данные насыпные грунты можно классифицировать как планомерно возведенную насыпь, образовавшуюся при инженерной подготовке и планировке территории.

Гидрогеологические условия участка изысканий характеризуются наличием в грунтовой толще на глубину до 30,0 м одного водоносного горизонта – аллювиального.

Водоносный горизонт характеризуется незначительной водообильностью.

По степени защищенности подземные воды относятся к слабозащищенным от поверхностного загрязнения.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадка проектирования в настоящее время свободна от застройки.

Инсоляция жилых помещений проектируемого дома и территории детской и спортивной площадок в пределах нормы.

Проектом на участке расположены следующие здания и сооружения: здание бизнес-центра, пост охраны, площадка для мусоросборников.

Доступ к данным объектам обеспечивается с запроектированных проездов. Опорожнение в ассенизатор производится подключением гибких шлангов к заложенным резервуарам. Расстояние от проездов не превышает 10 м.

Участок строительства находится в Северо-восточном округе г. Москва.

Парковочные места для стоянки (парковки) транспортных средств, управляемых инвалидами или перевозящих инвалидов, размещены вблизи входа в здание бизнес-центра на расстоянии 49 м, в соответствии с СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения» п. 5.2., предусматривающего размещение мест для стоянки (парковки) транспортных средств, управляемых инвалидами или перевозящих инвалидов не далее 50 м от входа в предприятие, организацию или учреждение.

Пандусы бордюрные находятся на одной условной линии, перпендикулярной оси проезжей части в соответствии с п. 5.1.5 СП 59.13330.2020.

Места для транспорта инвалидов обозначены специальными знаками, дорожной разметкой и размещены не далее 50 м, ширина зоны для парковки автомобиля инвалида 3,6 м. Площадки для остановки специализированных средств общественного транспорта, перевозящих только инвалидов (социальное такси), предусмотрены на расстоянии не далее 100 м от входа здания.

На территории проектируемого объекта выполнена возможность кругового движения от здания и к зданию бизнес-центра по разным дорожкам шириной 1,5 м. При съезде на проезжую часть ширина площадки выполнена 2 м для возможности разъезда встречных инвалидов-колясочников.

Подъезд автомобильного транспорта к проектируемому зданию предусматривается с улицы по внутриквартальным проездам согласно утвержденному проекту планировки территории. Проезды размещены за кадастровой границей отведенного земельного участка. Ширина автопроездов 3.5-6.0 м, радиусы закругления 6.0 м.

Для временного хранения автотранспорта жителей запроектирована открытая автостоянка на 26 машино-мест, в том числе одно место для транспорта инвалидов. К автостоянке организован подъезд шириной 4.0-5.5 м.

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

Объект – бизнес-центр с подземным паркингом.

Проектируемое здание 9-этажное с подземным паркингом, имеет сложную форму с размерами в плане, в осях, 50,6×52,5×76,7 м.

Высота этажей: подвала – 3,5 м; первого этажа – 3,85 м, 2-9го этажа – 3,3 м.

Высота здания: от 33,97 м.

Общая площадь проектируемого здания – 14567,2 м^2.

Здание имеет три входа. Для входа на верхние этажи здания служат две внутренних лестничных клетки и три лифта.

При проектировании благоустройства здания обеспечены условия для жизнедеятельности маломобильных групп населения: пониженные бордюры, уклоны тротуаров, пандусы на благоустраиваемой территории с уклоном 1:20, организация парковочного места на открытой автостоянке; устройство навесов над входными площадками, ширина входных тамбуров, наружных дверей и входных дверей.

Помещения обеспечены нормативными естественным и искусственным освещением. Предусмотрено наружное освещение входов в подъезды, площадок благоустройства.

Связь между этажами в каждой секции осуществляется по обычной лестничной клетке типа Л1 с выходом на чердак по закрепленной лестнице-стремянке через противопожарный люк.

Объемно-планировочная схема здания – с вертикальными коммуникациями (секционная) в здании помещения расположены вокруг вертикальных коммуникаций.

Функциональная схема здания предполагает выход из входной группы на лестничную клетку и оттуда в помещения. Толщина межквартирных перегородок – 380 мм, обеспечивает звукоизоляцию.

Здание разбито на 2 пожарных отсека противопожарными стенами и перекрытиями I типа.

Все двери на путях эвакуации, в том числе двери из коридоров в пространство лестничных клеток, двери из лестничной клетки в тамбур при выходе, двери выхода из лестничной клетки имеют открывание по направлению выхода из здания.

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система здания – каркасная.

Конструктивная схема – рамно-связевая.

Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных колонн, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты, запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при оптимальной долговечности» [14].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты – железобетонные, монолитная фундаментная плита. Выполнить по бетонной подготовке толщиной 100мм (из бетона кл. В15) на щебеночном основании толщиной 200 мм (фракции 5-20 мм).

Класс бетона фундаментов по прочности В25, по морозостойкости F150, по водонепроницаемости W4. Фундаменты армируются плоскими сварными сетками и отдельными стержнями. Плоские сварные сетки собираются в пространственный каркас в кондукторе с помощью дуговой сварки.

1.4.2 Колонны

Монолитные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400х400 мм. Армирование – арматура класса А240, А400. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны.

1.4.3 Стены и перегородки

Конструкция наружной стены:

1 – облицовочная панель «Алюкобонд-2»;

2 – воздушная прослойка;

3 – минераловатные плиты «ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС»;

4 – монолитная железобетонная стена толщиной 300 мм» [6].

«В качестве материала облицовки использованы плиты керамогранита размером 600×600 мм, толщиной 10 мм. Цвет плит керамогранита – по согласованию с заказчиком. Плиты устанавливаются с зазором 5 мм.

На откосах проемов устанавливаются противопожарные отсечки, изготовленные из листовой стали с антикоррозионным покрытием, для предотвращения распространения огня, в случае пожара.

Внутренние стены – армированная кладка из полнотелого кирпича толщиной 120 мм, ограждающие стены – монолитный ж/б толщиной 250 мм.

1.4.4 Перекрытия и покрытие

Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием.

Защитный слой бетона для нижней рабочей арматуры принят равным 30 мм, для верхней рабочей арматуры – 20 мм.

Эти плиты также выполняют роль звукоизоляционного слоя в межэтажных перекрытиях и теплоизоляционного слоя в перекрытиях над техподпольем и в покрытиях. Для предотвращения всплытия при бетонировании маты из минераловатных плит фиксируются с помощью арматурных стержней в верхней зоне плиты, причём на опорах размещение минераловатных плит не предусматривается» [6].

1.4.5 Окна, двери

«Заполнение оконных проёмов принято с использованием многокамерных ПВХ стеклопакетов. Двери – металлические утеплённые.

В таблице А.1 приложения А приведена спецификация заполнения дверных и оконных проемов» [14].

1.4.6 Перемычки

Ведомость перемычек представлена в Приложении А, таблица А.2.

1.4.7 Полы

«Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.4.

1.4.8 Лестницы

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 100 мм по ГОСТ Р 58956-2020» [6].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

При формировании архитектурного облика здания учитывались стиль, цветовая гамма и материалы отделки рядом расположенных зданий, с целью вписать проектируемое здание в существующий архитектурный облик.

Фасады имеют ассимметричную структуру. Вертикальные линии лоджий и входные группы добавляют фасадам дополнительный объем.

Цветовые акценты и остекление лоджий делают фасады более выразительными.

С функциональной стороны принятые решения и материалы позволяют защитить строительные конструкции от воздействия перепадов температур и атмосферных осадков и имеют большой срок службы.

Внутренняя отделка

Кабинеты, прихожие

- потолок – улучшенная штукатурка, окраска водоэмульсионными составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза (цвет-белый);
- стены в зависимости от материала стен и перегородок:
- улучшенная штукатурка, улучшенные обои ГОСТ 6810-2002 (для кирпичных и газозолобетонных стен и перегородок);
- улучшенная штукатурка (по сетке), улучшенные обои ГОСТ 6810-2002 (по утеплителю);

– грунтовка, шпаклевка (шлифовать), улучшенные обои ГОСТ 6810-2002 (для гипсовых пазогребневых перегородок).

Фартук из керамической плитки по ГОСТ 6141-91 шириной 1,0 м на всю длину стены с кухонным оборудованием , высотой 0,8 м от пола.

– полы - ламинат на вспененной подложке;
– отделка откосов окон - облицовка пластиковыми сэндвич-панелями (теплый откос);
– грунтовка, шпаклевка (шлифовать), улучшенные обои ГОСТ 6810-2002 (для гипсовых пазогребневых перегородок).

Санузлы, туалеты

– потолок – улучшенная штукатурка (с гидрофобной обработкой составом «Гидротекс-Ф», окраска водоэмульсионными влагостойкими составами по ГОСТ 28196-89 (с Изменением №1) за 2 раза (цвет-белый);
– стены (выше 2,0 м) – улучшенная штукатурка (с гидрофобной обработкой составом «Гидротекс-Ф»), окраска водоэмульсионными влагостойкими составами по ГОСТ 28196-89 за 2 раза;

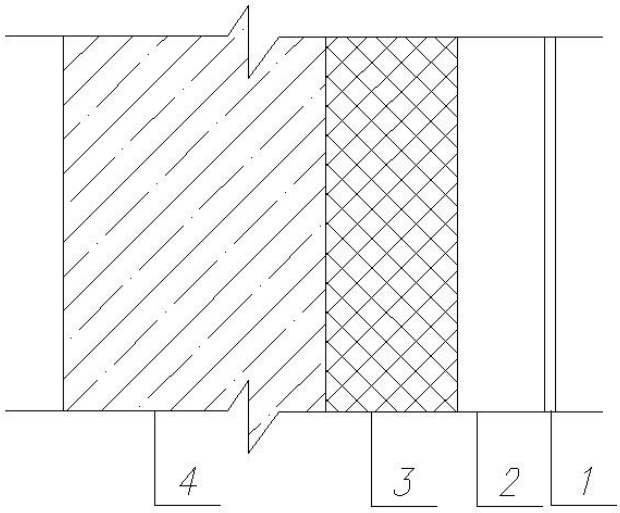
полы – керамическая плитка НГП ГОСТ Р 57141-2016.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Москва.

Эскиз на рисунке 1.



1 – облицовочная панель «Алюкобонд-2»; 2 – воздушная прослойка; 3 – минераловатные плиты «ROCKWOOL ЛАЙТ БАТТС»; 4 – монолитная железобетонная стена толщиной 300 мм.

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

«Расчетный коэффициент теплопроводности λ:

– монолитный железобетон: $\lambda_{бл}$ = 2,04 Вт/м·°С (γ = 2500 кг/м^3);

– минераловатные плиты: $\lambda_р$ = 0,42 Вт/м·°С (γ = 37 кг/м^3);

– воздушная прослойка;

– алюкобонд $\lambda_р$ = 23,0 Вт/м·°С (γ = 7,8 кг/м^3).

Проверим выполнено ли условие 1:

$$R_0 \geq R_{тр}^{норм}, \quad (1)$$

где R_0 – значение сопротивления теплопередаче, определяемое исходя из характеристик теплопроводности;

$R_{тр}^{норм}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче» [12].

«Вычислим значение градусо-суток отопительного сезона с помощью формулы 2» [12]:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{оп}}) \cdot Z_{\text{оп}} \quad (2)$$

$$\text{ГСОП} = \big(20 - (-2{,}6)\big) \cdot 211 = 4769{,}0\ ^{\circ}\text{С} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций по формуле (3):

$$R_0^{\text{норм}} = \text{а} \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0{,}0003 \cdot 4769{,}0 + 1{,}2 = 2{,}63\ \text{м}^2{}^{\circ}\text{С/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций по формуле 4:

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}} \quad (4)$$

Выберем из данной формулы (4) δ_3 и преобразуем уравнение:

$$\delta_3 = \left(2{,}63 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{0{,}3}{2{,}04} - \frac{1}{23}\right) \cdot 0{,}042 = 0{,}125\ \text{м}$$

Принимаем δ_3 = 150 мм» [12].

1.6.2 Расчет для покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.

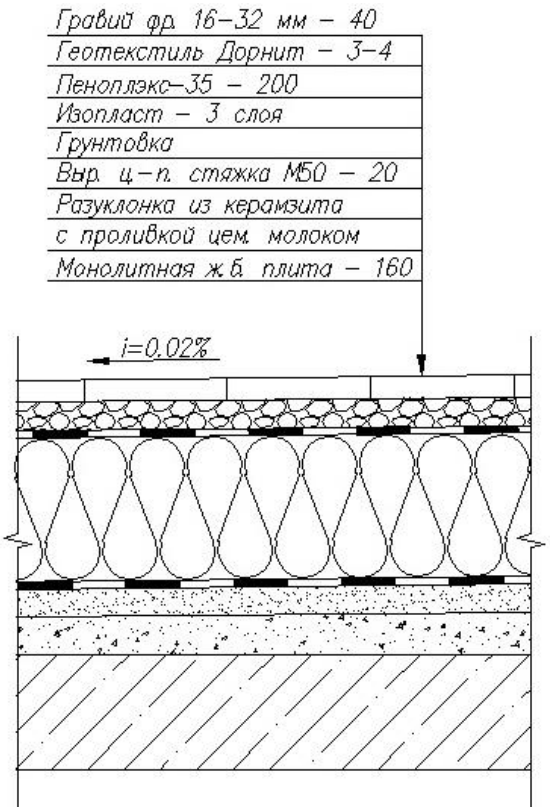


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Таблица 1 – Характеристики материалов покрытия

№	Слой	Толщина слоя δ, м	Теплопроводность λ, Вт/м·°С
1	Гравий	0,05	0,165
2	Пеноплекс	0,20	0,030
3	Цементно-песчаная стяжка	0,02	0,930
4	Керамзит	0,05	0,165
6	Железобетонная плита покрытия	0,16	2,040

$$R_0^{\text{норм}} = \text{а} \cdot \text{ГСОП} + b, \quad (5)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0{,}0004 \cdot 4768{,}6 + 1{,}6 = 3{,}51 \ \text{м}^2\text{°С/Вт}$$

$$R_0 = \frac{1}{a_{\text{в}}} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_{\text{н}}}, \quad (6)$$

Выразим из (4) δ_3:

$$R_0 = 3{,}51 - \frac{1}{8{,}7} - \frac{1}{23} - (0{,}05/0{,}165 + 0{,}2/0{,}03 + 0{,}02/0{,}93 + 0{,}05/0{,}165 + 0{,}16/2{,}04)$$
$$= 3{,}82\ м^{2o}C/Вт$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3{,}82\ \text{м}^{2\circ}\frac{\text{С}}{\text{Вт}} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3{,}51\ \text{м}^{2\circ}\frac{\text{С}}{\text{Вт}}.$$

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Точка подключения проектируемая сборная железобетонная тепловая камера ТК-1 на теплотрассе 2dy=114. Прокладка тепловых сетей предусмотрена в непроходных железобетонных каналах. Диаметр трубопровода для подключения выполнен согласно расчетных данных.

Схема присоединения системы отопления – зависимая.

1.7.2 Отопление

Общедомовой учет тепловой энергии предусматривается в помещении ИТП, при помощи теплосчетчиков, установленных на поэтажных коллекторах на ответвлении.

Отопительные приборы устанавливаются открыто у оконных проемов, у наружных стен в помещениях, где отсутствуют оконные проемы. Расстановка приборов обеспечивает равномерное нагревание внутреннего воздуха дотребуемой температуры воздуха в помещениях

Экстремальными случаями в системе отопления могут быть протечки внутри системы и замерзание системы. Для предотвращения замерзания системы отопления проектом не предусмотрена установка отопительных приборов в тамбурах, а также в проекте не установлена запорная и

регулирующая арматура на приборах, расположенных вблизи наружных входных дверей. При возникновении протечек в системах проектом предусмотрена возможность отключения аварийного участка системы с последующим сливом теплоносителя из него.

Комплексная автоматизация систем отопления включает местное регулирование параметров теплоносителя в помещении теплового пункта.

1.7.3 Вентиляция

Воздуховоды и другие воздуховоды с нормируемым пределом огнестойкости (в противопожарной изоляции) выполняются плотными класса герметичности «В» из оцинкованной стали толщиной не менее 0,8 мм.

Разъемные соединения – на приварных фланцах из стали с прокладками из несгораемых материалов.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Для обеспечения требуемого напора воды на хозяйственно-питьевые нужды, в помещениях водомерных узлов (насосных), устанавливаются повысительные насосные станции (2 рабочих и 1 резервный). Насосные станции оборудуются частотным регулированием.

В целях улучшения работы систем водоснабжения, рационального расходования воды и энергетических ресурсов устанавливается регулятор давления типа 7BIS фирмы «Danfoss» или аналог.

Расход воды на внутреннее пожаротушение в соответствии с табл. 71, СП 10131302020 для жилых зданий независимо от длины коридора составляет 2 струи с расходом 2,5 л/с, по уточнению по табл. 73 при высоте компактной части струи 6 метров расход составит 2 струи по 2,6 л/с итого 5,2 л/с..

Предусматривается установка пожарных кранов 050 мм с диаметром спрыска наконечника пожарного ствола 016 мм и рукавами длиной 20 м в металлических пожарных шкафах ШПК-320, встроенных в стену коридора жилой части.

Испытания трубопроводов на прочность и герметичность проводить в соответствии с нормативными документами и составлением необходимых актов.

Приемку трубопроводов в эксплуатацию, дезинфекцию и промывку трубопроводов проводится с составлением актов на выполненные и скрытые работы.

Стояки канализации крепятся на каждом этаже к несущим конструкциям надежными крепежными конструкциями.

Вентиляция сети предусмотрена через Вентиляционные стояки, которые выводятся выше кровли. При отсутствии возможности вывода канализационного стояка на кровлю, для предотвращения срыва гидрозатвора устанавливается вакуумный канализационный клапан.

1.7.5 Электротехнические устройства

Схема электроснабжения обусловлена фактически сложившейся схемой электроснабжения, согласно ТУ электроснабжающей организации, в соответствии с техническим заданием, а также из соображений меньших затрат на подключение от близлежащего источника электроэнергии, и обеспечением требуемой категории надежности электроснабжения.

Каждое вводно-распределительное устройство состоит из вводной панели ВП1 с вводом на 630 А, и двух распределительных РП1, РП2 с автоматами на отходящих линиях, панелей напольного исполнения.

Питание аварийного освещения, противопожарных приборов и некоторых потребителей, не допускающих перерывов в электроснабжении, осуществляется от Шкафа питания противопожарных устройств(ШППУ), либо от источника бесперебойного питания (UPS).

Предусмотрена установка щитков ЩК в них осуществляется защита групповых линий.

Ввод резерва предусмтрен ВРУ и мгновенно переключается на рабочий ввод. АВР переключает на рабочий ввод напряжение зажимах силовых электроприемников и наиболее через АВР на два ввода.

Основной ввод предусмотрен от проектируемой трансформаторной подстанцией БКТП-1000/10/0,4кВА, при этом в рабочем режиме включен силовой трансформатор ТП. Резервный ввод предусматривается от проектируемой ДГУ 1000 кВт марки Азимут АД-1000СТ400-1РКМ SDEC.

Учет электроэнергии предусмотрен на вводе в каждом ВРУ. Учет потребления также осуществляется в этажных щитах ЩЭ. Учет встроенных нежилых помещении предусмотрен в щитках этих помещении.

Рабочее освещение предусмотрено во всех помещениях здания. Питание осветительной сети осуществляется от квартирных щитков, БУО. Каждая группа имеет аппарат защиты в соответствии с требованиями действующих норм. На группах питания сети освещения установлены автоматы с комбинированной защитой. На группах питания розеточной сети установлены дифференциальные автоматы с комбинированной защитой. Управление рабочим освещением осуществляется местно выключателями, установленными у входа в помещение со стороны ручки двери.

Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также представлены объемно-планировочные и конструктивные решения для здания бизнес-центра. Выбрано инженерное оборудование здания и произведен теплотехнический расчет для ограждающих конструкций с целью проверки достаточности толщины утеплителя для обеспечения теплозащитных свойств» [16].

2 Расчетно-конструктивный раздел

«Данный раздел направлен на расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия для здания бизнес-центра с подземной автостоянкой с использованием программного комплекса «Лира».

Целью при выполнении расчетно-конструктивного раздела является расчет и проектирование монолитного перекрытия» [10].

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

Перекрытие – сплошная монолитная плита, высотой сечения 200 мм, из бетона класса В25. В местах значительных по размерам отверстий и больших местных нагрузок плиты усилены дополнительным армированием.

Расчет выполнен в программном комплексе Лира 2020.

2.2 Сбор нагрузок

«Таблица 1 иллюстрирует нагрузки, действующие на перекрытие, разделённые по типам, нормам и коэффициентам надёжности. В колонке нормативных нагрузок представлены базовые величины всех нагрузок. Они включают в себя постоянные нагрузки от кровли, перекрытий и собственного веса перекрытия.

В следующей колонке указаны коэффициенты надёжности при различных сценариях.

Для постоянных нагрузок этот коэффициент составляет 0,95, что уменьшает их значение.

Перечень нагрузок на плиту перекрытия перечислены в таблице 2» [12].

Таблица 2 – Перечень нагрузок

«Конструкция, толщина, удельный вес	Норма тивная, кН/м^2 qн	Коэф-фициент надеж-ности Yf	Расчетная, кН/м^2 q
Постоянные			
Ламинат ГОСТ 862.1-2020 ρ=600 кг/м^3 δ=8,0 мм ГОСТ 13996-2019	600×0,008 = 0,049 кН/м^2	1,2	0,049×1,2 = 0,059 кН/м^2
Цементно-песчаная стяжка ρ=1440 кг/м^3, δ=50 мм ГОСТ 31357-2007	1440×0,05 = 0,72 кН/м^2	1,3	0,72×1,3 = 93,6 кН/м^2
От собственного веса плиты, δ=200 мм (ρ=2500 кг/м^3)	2500×0,2 = 5,00 кН/м^2	1,1	5,00×1,1 = 5,50 кН/м^2
Перегородки из раздела 8.3	0,5	1,3	0,5×1,3 = 0,65 кН/м^2
От сетей коммуникаций из раздела 8.3	0,2	1,2	0,2×1,2 = 0,24 кН/м^2
ИТОГО:	6,469		7,385
Временные			
Кратковременная нагрузка для помещений (таблица 8.3 СП 20.13330.2016)	1,5	1,3	1,5×1,3 = 1,95 кг/м^2
Длительная коэф. (0,35)	1,5×0,35 = 0,525 кН/м^2	1,2	0,525×1,2 = 0,63 кН/м^2
ИТОГО кратковременная	1,5		1,95
ВСЕГО:	7,969		9,335» [10]

«Анализ таблицы показывает, как различные коэффициенты надёжности влияют на результаты расчётов. Сценарии с большими значениями коэффициентов предвидят возможные увеличения нагрузки и их влияния на конструкцию. Это обеспечивает систематический и безопасный подход к проектированию несущих элементов конструкции.

2.3 Описание расчетной схемы

При помощи программного комплекса Лира была создана модель здания, приложены действующие постоянные и временные нагрузки.

Программный комплекс произвел разбиение конструкций на конечные элементы. После приложения нагрузок и выполнения расчета были определены напряжения в элементах конструкций, показаны опасные зоны. По полученным данным составлены изополя армирования элементов и произведен подбор арматуры» [12].

Расчетная схема представлена на рисунке 3.

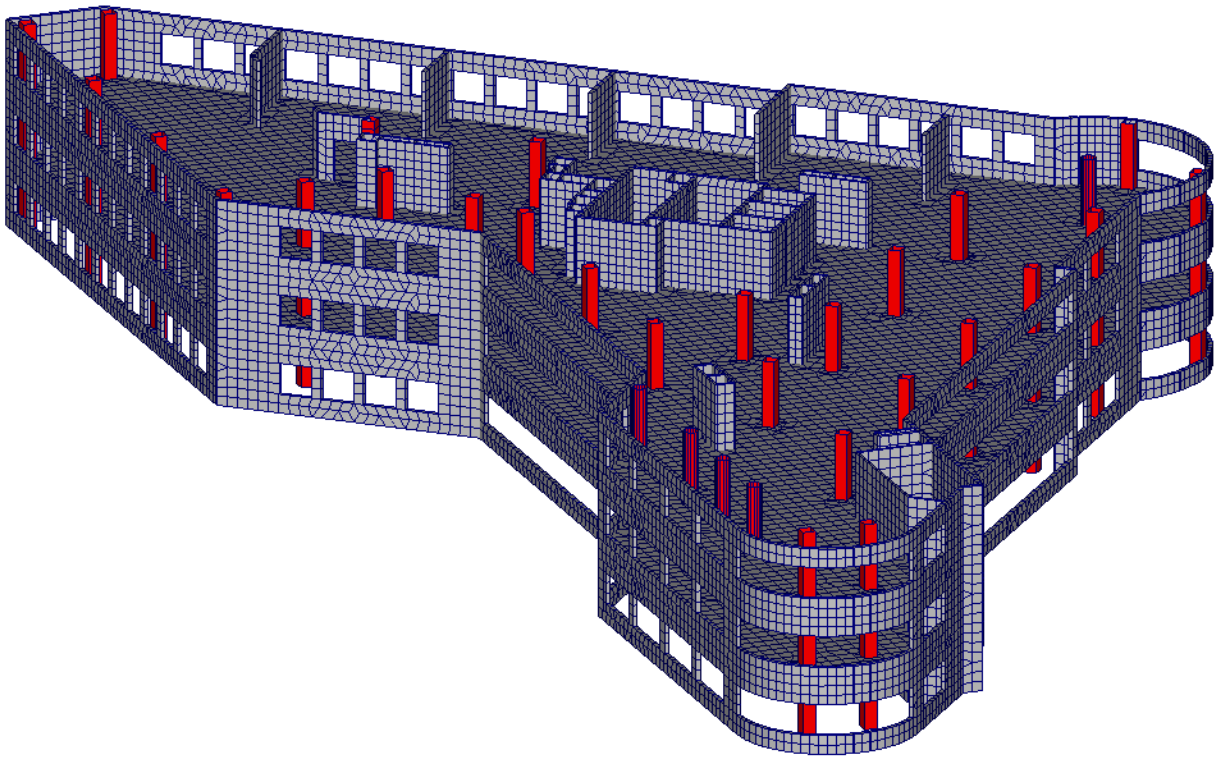


Рисунок 3 – Расчетная схема типового этажа

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

Далее будут приведены результаты расчета плиты перекрытия, полученные в программном комплексе Лира-САПР 2020.

«Модель принята пластинчатой. Размер сетки конечных элементов принят от 0,25 до 0,5 м. На основании предварительного конструирования геометрия расчетной модели точно соответствует проектируемому зданию. В расчетной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой, как статически неопределимой системы.

Расчет производится от следующих типов нагрузок:

– собственный вес конструкций и грунтов;

– полезная.

В расчётном комплексе Лира прикладываются полные расчётные нагрузки. С помощью комбинации загружений и модуля РСУ учитывается система коэффициентов для расчета по I и II группам ПС.

Усилия в конструкциях определены с учетом расчетных сочетаний нагрузок, приведенных в таблице 3» [12].

Таблица 3 – Сочетания нагрузок

«Номер РСН	1 (пост.)	2 (длит.)	3 (кратковрем.)
РСН-1	1	1	1
РСН-2	0,96	0,82	0,36» [12]

«В качестве результатов расчета приведены изополя напряжений по Мх и Му, а также подбор полной площади арматуры для нижней и верхней зоны армирования плиты перекрытия» [12].

Изополя напряжений на рисунках 4 и 5.

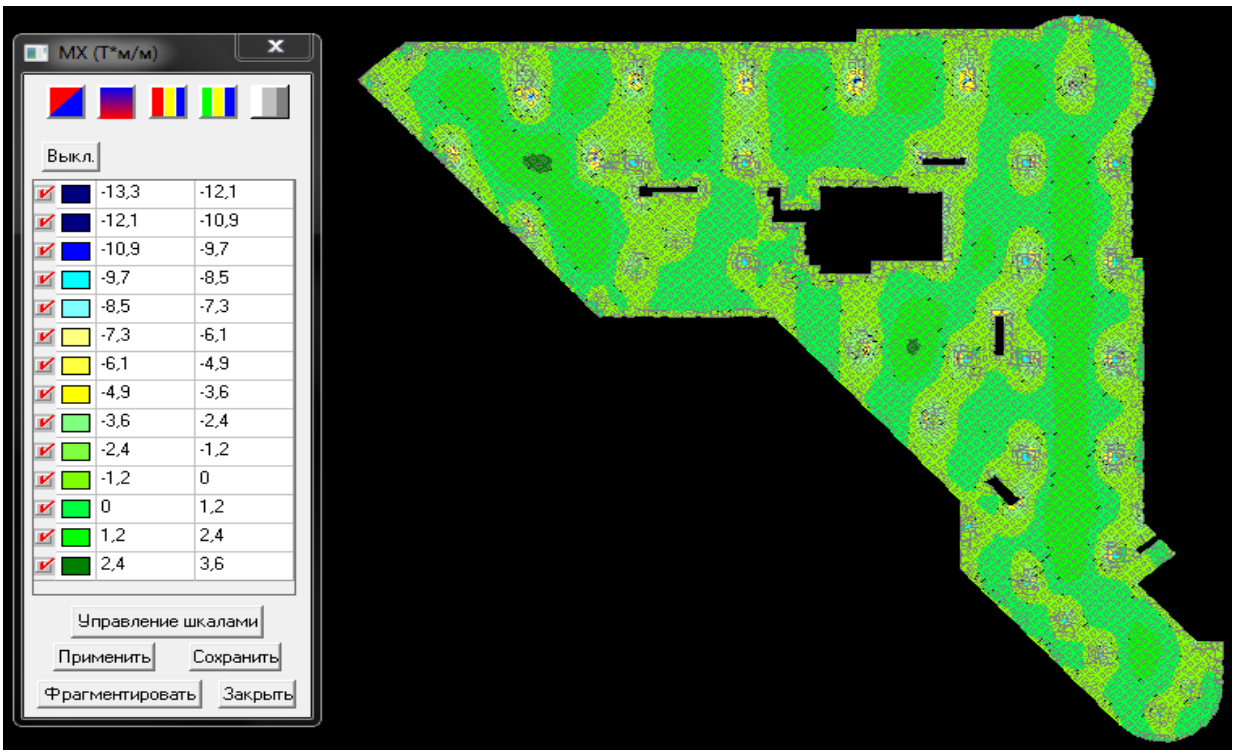


Рисунок 4 – Изополя напряжений по Мх

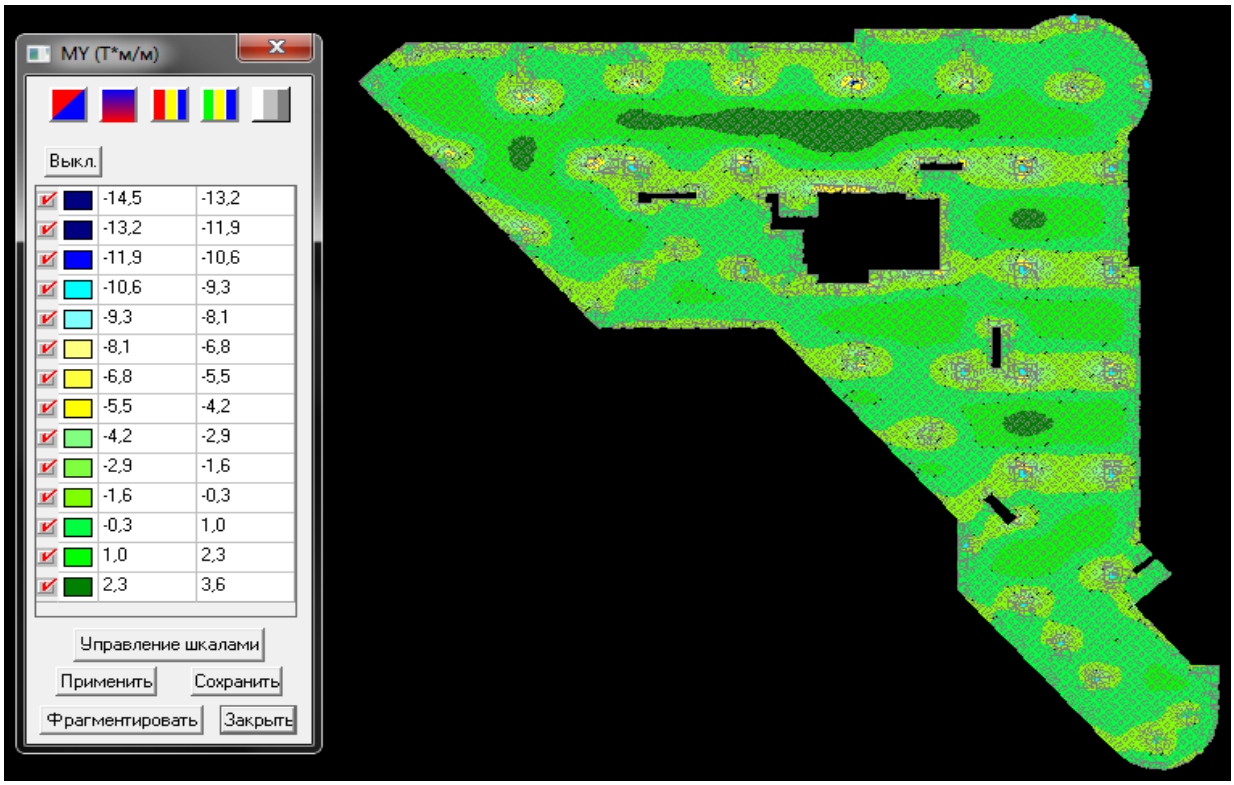


Рисунок 5 – Изополя напряжений по Му

2.5 Расчет (результаты расчета) по несущей способности

«По результатам программного расчета выгружаем эпюры с армированием, достаточным для обеспечения прочности рассматриваемой конструкции» [12].

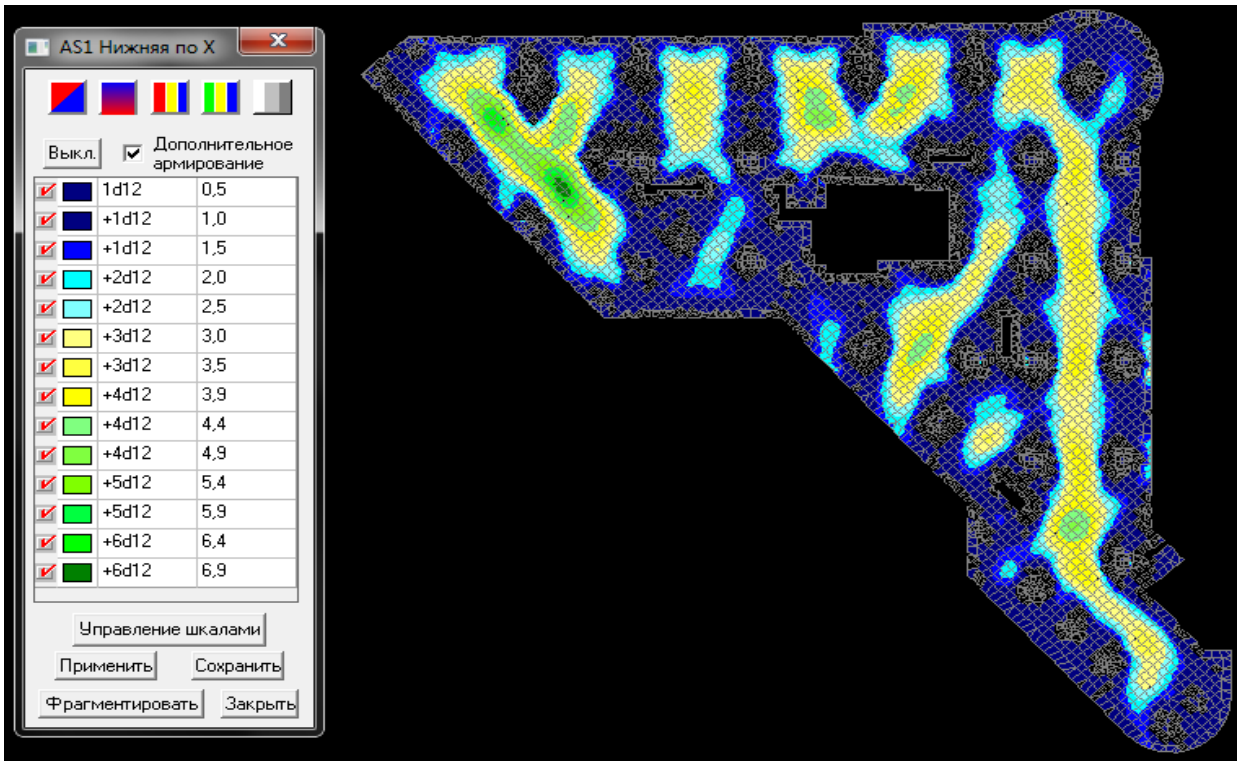


Рисунок 6 – Мозайка нижнего армирования по оси X

Принято фоновое армирование стержнями Ø12A500 с шагом 200 мм.

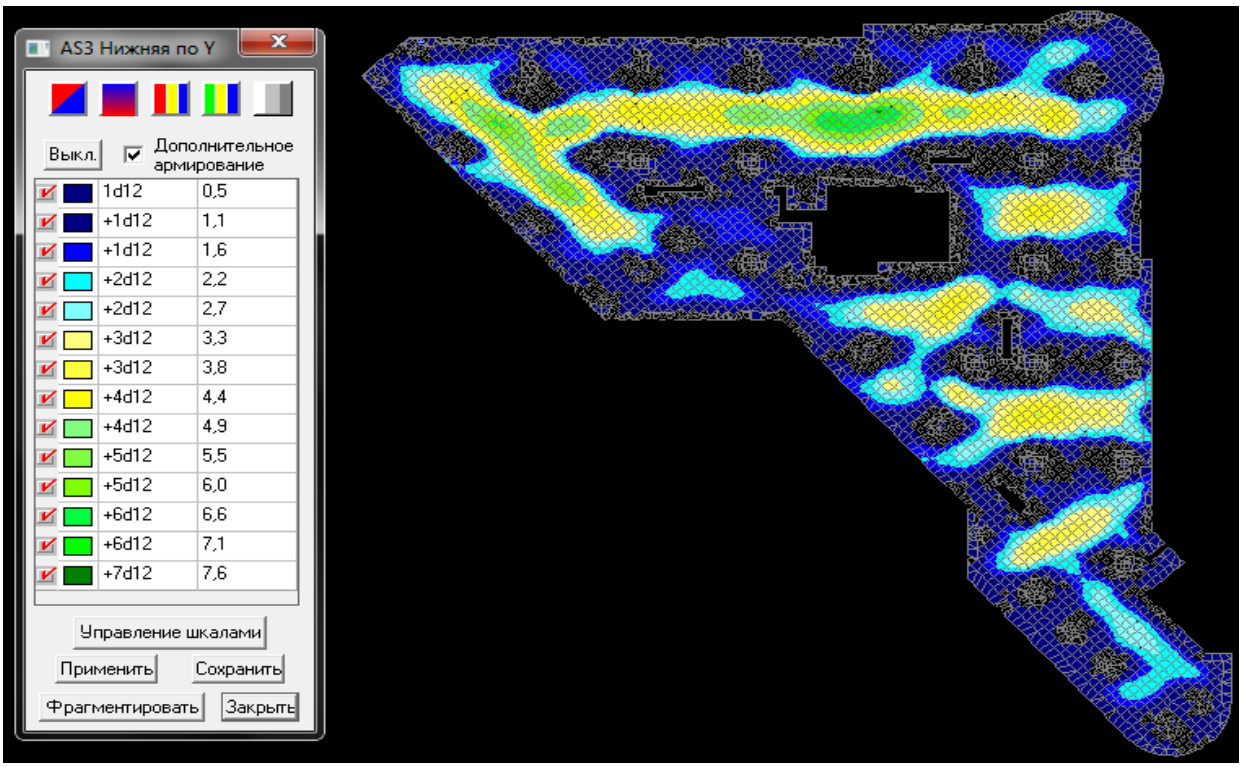


Рисунок 7 – Мозайка нижнего армирования по оси Y

Принято фоновое армирование стержнями Ø12А500 с шагом 200 мм.

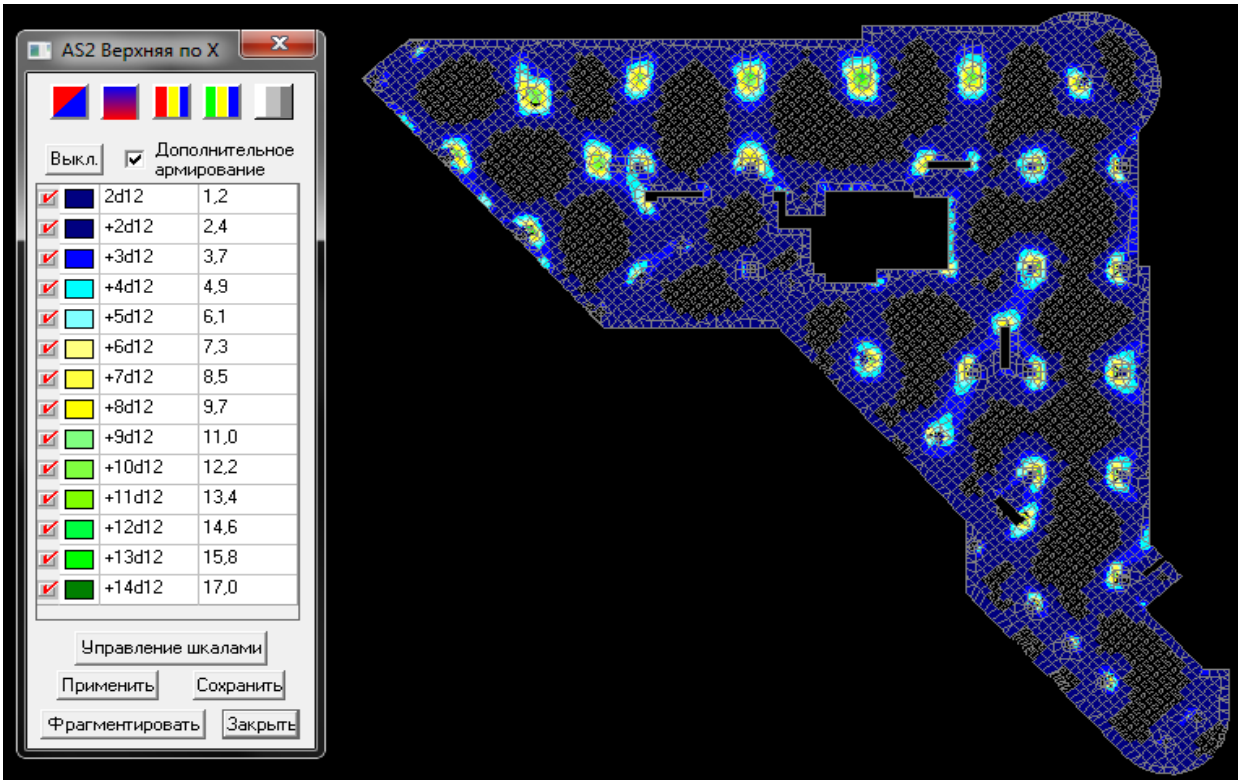


Рисунок 8 – Мозайка верхнего армирования по оси X

Принято фоновое армирование стержнями Ø12А500 с шагом 200 мм.

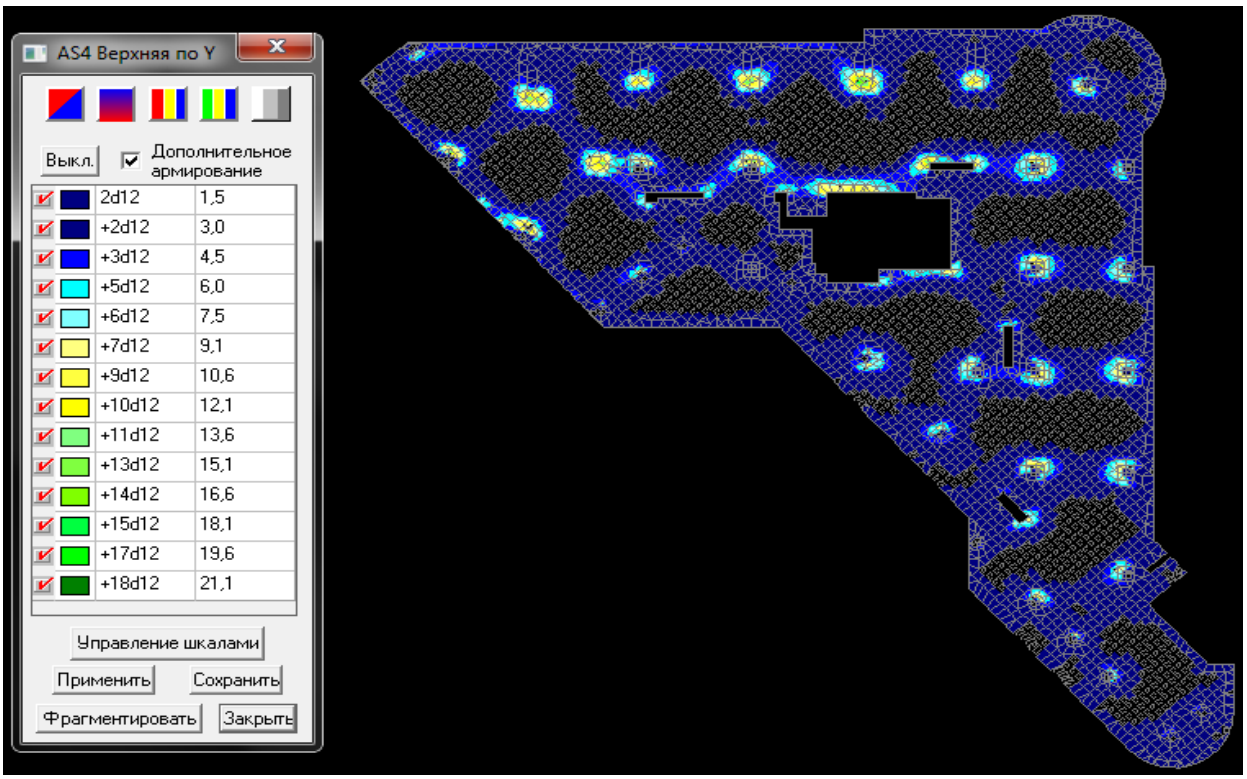


Рисунок 9 – Мозайка верхнего армирования по оси Y

Принято фоновое армирование стержнями Ø12А500 с шагом 200 мм.

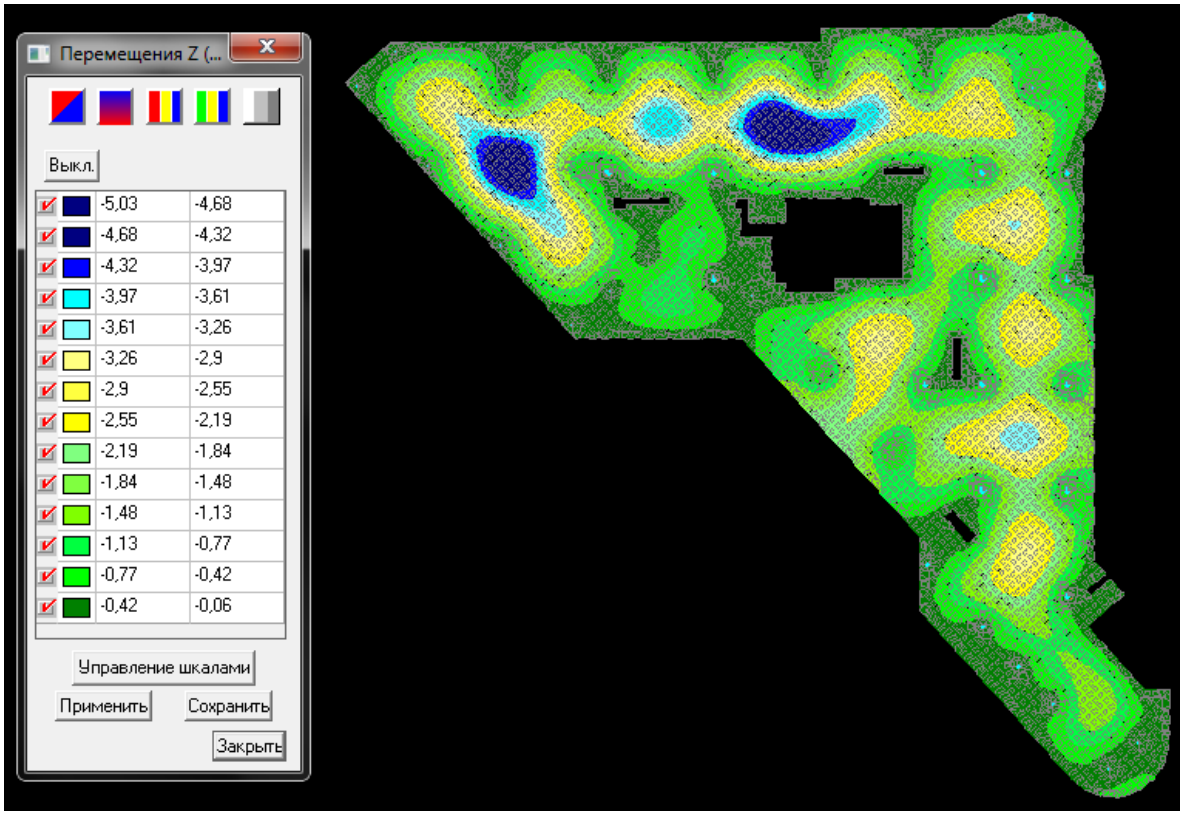


Рисунок 10 – Изополя перемещений вдоль оси Z (мм)

«Участок плиты перекрытия над опорой, расположенный в осях Б7-В7.

Бетон класса В35: $R_b = 19{,}5$ МПа; $R_{bt} = 1{,}3$ МПа; $R_{bt,ser} = 1{,}95$ МПа; $E_b = 34{,}5 \cdot 10^{-3}$ МПа.

$$h_{01} = 25 - 4 = 21 \text{ см}$$

$$h_{02} = 25 - 6 = 19 \text{ см}$$

Подбор арматуры вдоль оси X:

Коэффициент:

$$\alpha_m = \frac{M_x}{\gamma_{b2} \cdot R_b \cdot b \cdot h_{01}^2} = \frac{6700}{0{,}9 \cdot 1{,}95 \cdot 100 \cdot 21^2} = 0{,}087 \quad (7)$$

При $\alpha_m = 0{,}087$:

$$\zeta = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0{,}087} = 0{,}091 < \zeta_R = 0{,}493 \quad (8)$$

$$A_s = \frac{\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot b \cdot \zeta \cdot h_0}{R_s} = \frac{0{,}9 \cdot 1{,}95 \cdot 100 \cdot 0{,}091 \cdot 21}{43{,}5} = 7{,}7 \text{ см}^2 \quad (9)$$

Принимаем: 5∅12 А500С + 5∅10 А500С шаг 200 мм; $A_{s,ef} = 9{,}59$ см^2.

$$A_{s,ef} = 5{,}66 + 15{,}71 = 18{,}39 \text{ см}^2$$

$$\sigma_s = \frac{M_x}{z_s \cdot A_s} = \frac{6700}{16{,}8 \cdot 18{,}39} = 21{,}68 \text{ кН/см}^2 \quad (10)$$

$$l_s = 0{,}5 \cdot \frac{A_{bt}}{A_s} \cdot d_s = 0{,}5 \cdot \frac{0{,}7 \cdot 19 \cdot 100}{18{,}39} \cdot 1{,}8 = 65{,}09 \text{ см} \quad (11)$$

Принимается значение не более 40 см и не более $40 \cdot d_s = 72$ см» [12].

Принимаем $l_s = 40$ см.

$$a_{crc1} = 1{,}4 \cdot 0{,}5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{21{,}68}{20000} \cdot 40 = 0{,}030 \text{ см} = 0{,}30 \text{ мм} = 0{,}3 \text{ мм}$$

При продолжительном раскрытии трещин их ширина не превышает допустимую.

Определение прогиба

«Максимальный прогиб плиты:

$$f_{max} = 8,4 \times 1,5 = 12,6 \text{ мм}$$

где f_{max} – максимальный прогиб конструкции, мм

Нормативное значение по требованиям СП 20.13330.2016 составляет 30 мм для пролета 6 м» [12]:

$$f_{max} = 12,6 \text{ мм} < 30 \text{ мм} = f_u$$

Выводы по разделу

В данном разделе выпускной квалификационной работы выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия, подобрано рабочее армирование, вычислен прогиб конструкции, его сравнение с нормативным значением для данного типа объектов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«Технологическая карта представлена для устройства перекрытия из монолитного железобетона по щитовой опалубке.

Устройство монолитных конструкций ведется на основание рабочих чертежей в соответствии с правилами производства и приемки монтажных работ и правилами техники безопасности в строительстве.

Бетон тяжелый В25.

Все работы производятся в соответствии с ППР и рабочими чертежами.

Подача опалубки производится автомобильным краном TOWER FO/23B.

Выполнение работ предусмотрено при температуре наружного воздуха выше 0 ˚С» [8].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

Размещение контейнеров для раздельного сбора бытового, ГСМ и размещение биотуалетов показано на стройгенплане.

Электроснабжение осуществляется от существующей электросети (по временной схеме на период строительства).

На площадке установить временную электрощитовую размером 2,0×2,0×2,0 м, в которых разместить щиты и приборы учета.

Электрощитовую выполнить из досок с обивкой внутри шифером и окраской снаружи огнезащитным составом.

Вода на производственные нужды поставляется по договору заключенному подрядной организацией. Место, порядок забора и сброс использованной воды уточняются на месте на стадии разработки ППР.

Транспортная схема учитывает технологические связи, поступление и отвоз сырья и материалов. Транспортная связь с магистральными автомобильными и железными дорогами и производственной базой строительнойорганизацией осуществляется круглогодично, что обеспечивает перемещение грузов и людских ресурсов для строительства без дополнительных затрат.

Транспортные коммуникации запроектированы как противопожарные и как коммуникации, обеспечивающие проезды.

Обеспечение доступа работников на место работы осуществляется как личным транспортом, так и городским автотранспортом.

Выполнить временную автодорогу из плит ПДН 6х2 на щебеночном основании стройплощадки.

«В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

– подготовительные работы;

– установка арматурных каркасов и закладных деталей в соответствии с рабочими чертежами;

– монтаж опалубки;

– укладка бетонной смеси в конструкцию стен;

– демонтаж опалубки» [8].

Работы ведутся в одном ритме. Ведущим потоком является бетонирование.

Монтаж конструкций ведется дифференцированным методом поэтапно.

Кран работает по продольной схеме.

На объект бетонную смесь доставляют автобетоносмесителем СБ-230, так как он подходит по техническим характеристикам для выполнения данных работ.

Согласно технологической карте, процесс укладки бетонной смеси на объекте начинается с ее доставки при помощи автобетоносмесителя СБ-230.

Затем смесь укладывается в опалубку с соблюдением нескольких важных условий.

Армирование плит перекрытия производят в два этапа. За основу берут арматурные пруты, которые размещают через каждые 20 см внизу и вверху перекрытия. Чтобы соединить стержни в сетке, используйте вязальную проволоку.

Заливать бетон желательно сразу по всей площади, однако если по какой-то причине у вас это сделать не получается, примените для этой цели сетку из металлической проволоки.

Время, через которое можно убирать опалубку, зависит от температуры окружающей среды.

Несущую опалубку можно убрать и начать возведение вышележащих конструкций не ранее, чем бетон наберет 70% от проектной прочности.

3.3 Требования к качеству работ

Средства контроля операций и процессов приводятся в таблице 4.

Таблица 4 – Контролируемые параметры

«Наименование процессов, подлежащих контролю	Предмет контроля	Способ контроля, инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Норма контроля
1	2	3	4	5	6
Приемка и сортировка опалубки	Наличие комплекта элементов опалубки, маркировки элементов	Визуально	В процессе работ	Производитель работ	
Монтаж опалубки	Смещение осей опалубки от проектного положения	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 8мм
	Отклонение плоскости опалубки на всю высоту	Отвес, линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения – не более 20мм
Приемка арматуры	Соответствие стержней (марка, класс, длина) рабочей документации	Визуально	До начала монтажа	Производитель работ	
Монтаж арматуры	Отклонение от проект толщины защитного слоя	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Допуск отклонения: при ∅ более 15мм = 10 мм при ∅ менее 15мм = 3 мм
	Смещение арматурных стержней	Линейка измерительная	В процессе работ	Мастер	Не должен превышать 1/5 ∅ наибольшего стержня
	Отклонение от проектных размеров вертикальных каркасов и стержней	Геодезические инструменты	В процессе работ	Мастер	5мм» [8]

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6
«Укладка бетонной смеси	Толщина слоев бетона	Визуально	В процессе работ	Мастер	Не более 1.25 рабочей части вибратора
Укладка бетонной смеси	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	В процессе работ	Мастер	Шаг перестановки вибратора – не более 1.5 радиуса действия
	Уход за бетоном	Визуально	В процессе работ	Мастер	Предохранение от солнца, ветра, нормальный температурно-влажностный режим
	Подвижность бетонной смеси	Конус	До бетонирования	Строительная лаборатория	Подвижность бетонной смеси – 1-3см осадки конуса» [8]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

«Необходимая грузоподъёмность крана:

Q = 6,0 т (масса пучка арматуры)

Необходимая высота подъёма крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_{зап} + h_{стр} + h_{эл} = 35{,}0 + 1{,}0 + 2{,}8 + 1{,}0 = 39{,}8 \text{ м} \qquad (12)$$

где $h_0 = 35{,}0$ м – отметка верха чердака;

$h_{зап} = 1{,}0$ м – высота запаса;

$h_{стр} = 2{,}8$ м – высота строповки;

$h_{эл} = 1{,}0$ м – высота элемента (поддон с арматурой).

Необходимый вылет стрелы:

$$L_{стр} = B + d + \frac{L}{2} = 50{,}0 + 1{,}0 + \frac{6{,}0}{2} = 54{,}0 \text{ м} \qquad (13)$$

где B = 50,0 м – ширина здания;

d = 1,0 м – расстояние между зданием и хвостовой частью крана при его повороте;

L = 6,0 м – габарит крана» [3].

Выбираем приставной башенный кран с балочной стрелой и верхним противовесом марки «TOWER FO/23B» со следующими основными параметрами: $H_{max} = 50{,}0$ м; $Q = 12{,}0$ т; $L = 45{,}0$ м.

Потребность в ресурсах см. таблицу 5.

Таблица 5 – Материально-технические ресурсы

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Монтаж конструкций	Краны	Кран башенный TOWER FO	1
Подача бетона в конструкцию перекрытия	Краны	Кран башенный TOWER FO	1
Перевозка бетона	Автобетоносмесители	Stetter AM 9 FXS	5
Подача бетона	Автобентононасос	ELBA EBP 5518DE Раздаточная стрела KVM 21/18-125	1» [8]
Уплотнение стыков конструкций	Вибратор поверхностный	CJ	2

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Мероприятия по обеспечению безопасности посторонних лиц и автотранспорта находящихся вблизи строительной площадки:

– на время работ необходимо оградить забором место строительной площадки;

– на всех дорогах, ведущих к строительным площадкам, необходимо установить дорожные знаки на соответствующих расстояниях по ГОСТ Р 52289-2004 (предупреждающие, запрещающие, информационные знаки и знаки дополнительной информации) для работников существующего предприятия;

– в период ведения СМР необходимо перекрыть существующие входы, выходы из существующих производственных зданий, попадающих на территорию строительной площадки.

Монтажный кран, автотранспорт и другие строительные механизмы размещаются вне призмы обрушения котлована.

Особенное внимание при производстве монтажных работ обращать на следующее:

- работы по монтажу должны вестись под непосредственным руководством мастера или производителя работ;
- вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений не должен превышать максимальную грузоподъемность крана на данном вылете стрелы;
- во время работы крана не допускается нахождение посторонних людей в зоне действия крана.

Места погрузо-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности и плакатами схемы строповки и складирования.

При подъеме элементов не допускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются.

Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При производстве монолитных работ, необходимо устанавливать защитно-улавливающие системы (ЗУС).

ЗУС должна использоваться, начиная с третьего этажа здания от нулевой отметки или от минусовой отметки, и передвигаться вверх в процессе возведения здания (сооружения).

ЗУС должна быть установлена таким образом, чтобы расстояние по высоте между поверхностью ее установки и монтажным горизонтом, где работают люди, не превышало 7 м.

Руководитель производственного участка обязан систематически инспектировать состояние вспомогательного оборудования, включая монтажные конструкции и подмостки, используемые при выполнении высотных работ.

При работе на высоте необходимо руководствоваться ГОСТ Р 12.3.050-2017 и другими нормативными документами.

К управлению машинами с электроприводом допускаются лица, имеющие, кроме удостоверения на право управления ими, соответствующую квалификационную группу, подтверждающую знания правил электробезопасности.

Перед началом каждой рабочей смены машинист должен проверить техническое состояние машины в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

Организации, эксплуатирующие машины, должны обеспечивать соблюдение гигиенических норм шума на рабочем месте (с учетом шумовых характеристик машин) и норм концентрации вредных веществ, выделяемых в процессе работы машин.

Пожаротушение осуществляется от противопожарных резервуаров.

Работы вести в соответствии с СП 48.13330.2019.

На период строительства связь мобильная.

За организацию связи на весь период работ отвечает Подрядчик.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющихся у подрядной организации.

При въезде на строительную площадку водители транспортных средств обязаны предъявить документы для проверки груза.

Тщательный осмотр кузовов автомобилей позволяет выявить наличие посторонних предметов.

Накладные документы сверяются с фактически перевозимыми материалами согласно установленным требованиям безопасности и правилам перевозки грузов.

Назначение дежурного из числа строительной бригады гарантирует соблюдение антитеррористических мер безопасности в светлое время суток при выполнении строительно-монтажных работ.

По завершении рабочей смены производственные участки подлежат обязательному закрытию, а контроль над ключами возлагается на ответственного сотрудника строительной площадки. Доступ к строительным зонам в темное время суток должен быть полностью ограничен согласно установленным нормам безопасности.

Рабочее напряжение 380 В, напряжение освещения 220 В и 42 В.

В соответствии с требованиями к электрооборудованию:

Защитные ограждения полностью закрывают контактные выводы обмоток и подвижные элементы конструкции электрических двигателей.

Металлические экраны надежно изолируют токопроводящие части моторов, предотвращая случайный контакт с вращающимися деталями механизма.

Конструктивные особенности защитных кожухов обеспечивают беспрепятственный доступ для технического обслуживания при полном соблюдении требований электробезопасности.

Монтаж аварийного выключателя производится в непосредственной близости от силового агрегата электропривода, обеспечивая мгновенное обесточивание системы при возникновении нештатных ситуаций.

Система защитного заземления гарантирует безопасность электрооборудования при соблюдении нормативного показателя сопротивления, установленного Правилами устройства электроустановок в пределах 4 Ом.

Запрещается производить работы под стрелой автобетононасоса. При перемещении автобетононасос должен находиться в транспортном положении. Передвижение автобетононасоса с полностью или частично выдвинутой стрелой запрещается.

Радиотелефонное оборудование для связи машиниста с бригадой бетонщиков устанавливается в кабине управления согласно техническим требованиям безопасности. Бесперебойная коммуникация между оператором

спецтехники и рабочими обеспечивает слаженность производственного процесса при выполнении бетонных работ.

При осуществлении бетонных работ с применением автобетононасоса необходимо соблюдать безопасную дистанцию пять метров от зоны укладки бетонной смеси.

Для спуска в котлован рабочих предусмотреть приставные лестницы.

Специалисты строительного контроля установили предельные параметры перемещения грузовой каретки башенного крана, предотвращая распространение рабочей зоны за границы защитного ограждения строительного участка.

Промышленные установки с источниками вибрационного воздействия подлежат обязательной сертификации согласно действующим санитарно-эпидемиологическим стандартам. Производители оборудования обязаны следовать нормативам допустимых уровней вибрационной нагрузки при разработке и эксплуатации технических средств.

Работы выполняются в одну смену с 8.00 до 17,00час.

График обеденных перерывов для сотрудников строительного объекта разделен на два временных интервала. Первая группа работников отправляется на перерыв с двенадцати часов до двенадцати часов сорока пяти минут, вторая группа приступает к обеду с двенадцати часов сорока пяти минут до тринадцати часов тридцати минут.

Производственная площадка требует установки защитного периметра с применением сигнальных конструкций согласно требованиям государственного стандарта ГОСТ 12.4.026-2015, обеспечивающего визуальное обозначение зон действия опасных производственных факторов вблизи строительного объекта [3].

3.6 Технико-экономические показатели

График производства работ отображен в графической части (лист 6 графической части).

Технико-экономические показатели представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Технико-экономические показатели

«Наименование показателей	Единицы измерения	Показатель
Объем работ	$м^3$	258,0
Общая продолжительность работ	дней	3
Трудоемкость бетонных работ, чел.-смен;	чел.-дн.	85,0
Затраты машинного времени	маш.-см.	18,6
Выработка на одного рабочего в смену	$м^3$/чел.-дн.	4,4
Выработка на одну машину в смену	$м^3$	10,04
Уровень выполнения норм	%	104,7» [8]

В данном разделе разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия здания бизнес центра в г. Москва.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Москва.

Объект – бизнес-центр с подземным паркингом.

Проектируемое здание 9-этажное с подземным паркингом, имеет сложную форму с размерами в плане, в осях, 50,6×52,5×76,7 м.

Высота этажей: подвала – 3,5 м; 1-9го этажа – 3,3 м.

Высота здания: от 33,97 м.

Общая площадь проектируемого здания – 14567,2 м^2.

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень основных материалов в таблице Б.2 приложения Б» [5].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

«Необходимая грузоподъёмность крана:

Q = 6,0 т (масса пучка арматуры)

Необходимая высота подъёма крюка:

$$H_{кр} = h_0 + h_{зап} + h_{стр} + h_{эл} = 35{,}0 + 1{,}0 + 2{,}8 + 1{,}0 = 39{,}8 \text{ м} \qquad (14)$$

где $h_0 = 35{,}0$ м – отметка верха чердака;

$h_{зап} = 1{,}0$ м – высота запаса;

$h_{стр} = 2{,}8$ м – высота строповки;

$h_{эл} = 1{,}0$ м – высота элемента (поддон с арматурой).

Необходимый вылет стрелы:

$$L_{стр} = B + d + \frac{L}{2} = 50{,}0 + 1{,}0 + \frac{6{,}0}{2} = 54{,}0 \text{ м} \quad (15)$$

где B = 50,0 м – ширина здания;

L = 6,0 м – габарит крана» [3].

Выбираем приставной башенный кран с балочной стрелой и верхним противовесом марки «TOWER FO/23B» со следующими основными параметрами: $H_{max} = 50{,}0$ м; $Q = 12{,}0$ т; $L = 45{,}0$ м.

Таблица 7 – Ведомость необходимых машин

№	Наименование и марка машины	Основные технические характеристики машины	Мощность двигателей, кВт
1	Бульдозер ДЗ-18	мощность P = 79,0 кВт	79,0
2	Экскаватор Э-801 (обратная лопата)	объём ковша V = 1,00 м³	275,0
3	Башенный кран TOWER FO/23B	высота подъёма крюка H = 50,0 м; вылет стрелы L = 45,0 м; грузоподъёмность Q = 12,0 т	75,5

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_р = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (16)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [2].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы П, дн.

$$П = \frac{T_p}{n \cdot к}, \quad (17)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

Коэффициент равномерности

$$\alpha = \frac{R_{ср}}{R_{\max}}, \quad (18)$$

где $R_{ср}$ – среднее число рабочих на объекте, чел;

$$\alpha = \frac{160\ чел.}{96\ чел} = 1{,}67$$

Число рабочих $N_{ср}$, чел.

$$R_{ср} = \frac{\sum T_p}{П \cdot к}, \quad (19)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см» [2];

$$R_{ср} = \frac{45917{,}1\ чел.-дн.}{478\ дн.\cdot 1} = 96\ чел.$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

В административно-бытовых помещениях предусмотреть организацию рабочего места.

Таблица 8 – Результаты расчета площадей и привязка мобильных зданий

«Наименование	Численность персонала, чел.	Норма м^2 на 1 чел.	Расчётная, площадь, м^2	Принимаемая площадь, м^2	Размеры в плане, м^2	Кол-во зданий	Используемый типовой проект, конструктивное исполнение
I. Административные здания							
Офис начальника участка	-	-	-	28,80	4,8×6,0	1	контейнер
Прорабская	-	-	-	14,70	2,45×6,0	1	контейнер
Кабинет по ТБ	-	-	-	14,70	2,45×6,0	1	контейнер
КПП	-	-	-	6,25	2,5×2,5	2	неинвентарный
Бытовки мужские	-	-	-	22,05	2,45×9,0	4	контейнер
Бытовки женские	-	-	-	22,05	2,45×9,0	3	контейнер
II. Санитарно-бытовые здания							
Душевые (5 душевых кабин)	5	0,6	3	14,7	2,45×6,0	1	контейнер
Столовая	36	0,9	32,4	34,2	5,7×6,0	1	контейнер
Медпункт	-	-	-	28,8	4,8×6,0	1	Контейнер
Помещение для сушки одежды и обуви	61	0,2	12,2	17,1	2,85×6,0	1	контейнер
Туалеты (3 муж., 2 жен.)	5	0,25	1,25	14,7	2,45×6,0	1	контейнер
III. Производственные здания							
Склад	-	-	-	28,8	4,8×6,0	2	Контейнер» [5]

4.7.2 Расчет площадей складов

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 9.

Таблица 9 – Ведомость потребности в складах

№п/п	Материалы	Про-ть потребления, Дни (Т)	Потребность		Коэфф.		Запа материалов, дни		Расчетный запас	Площадь склада, м^2		Принятые размеры склада	Способ хранения
			Общая на расчетный период	Суточная	Поступления	Потребления	Норма	Расчетный		Нормативная	Расчетная		
1	Плиты перекрытия	13	3,99	0,30692	1,1	1,3	12	17,16	5,2668	3,1	16,32708	20х8	Открытый
2	Лестничный марш	10	0,09	0,009	1,1	1,3	8	11,44	0,10296	3,3	0,339768	20х8	Закрытый
3	Раствор готовый кладочный	33	1,5	0,04545	1,1	1,3	12	17,16	0,78	29	22,62	12х7	Закрытый

Отделочные матераилы завозятся перед работой и хранятся в здании жилого дома у мест производства работ.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Потребность воды на строительной площадке определяется по формуле:

$$Q_{общ.} = Q_{произ.} + Q_{хоз.-быт.} + Q_{пож.} \quad (20)$$

Расход воды на производственные нужды:

$$Q_{произ.} = \sum \left(\frac{q_1 \cdot V \cdot k_n}{3600 \cdot t} \right) \quad (21)$$

где q_1 – норма удельного расхода воды (на единицу объема работ)

$t = 8$ ч – продолжительность смены.

$$Q_{произ.} = \frac{(7980{,}9 + 538{,}6 + 323{,}5 + 268{,}4 + 2100 + 2000) \cdot 1{,}7}{3600 \cdot 8} = 0{,}74 \text{ л/с}$$

Таблица 10 – Норма удельного расхода воды» [3]

Наименование	Единица измерения	Количество, л
Поливка бетона и опалубки	$м^3$	200-400
Приготовление раствора (кладочного, штукатурного	$м^3$	200-300
Поливка кирпичной кладки	$м^3$	200-250
Штукатурные работы	$м^2$	10
Мойка машин	$м^3$	350-400
Озеленение	$м^3$	300-400

«Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{хоз.-быт.} = \frac{N_{max}}{3600} \cdot \left(\frac{q_2 \cdot k_н}{t} + q_3 \cdot k_д \right) \quad (22)$$

где N_{max} – наибольшее количество рабочих в смену;

$q_2 = 25$ л – норма удельного расхода на один умывальник;

$q_3 = 40$ л – норма удельного расхода на один душ;

$k_н = 2{,}5$; $k_д = 0{,}4$ – коэффициенты часовой неравномерности;

$t = 8$ ч – продолжительность смены.

$$Q_{хоз.–быт.} = \frac{61}{3600} \cdot \left(\frac{25 \cdot 2{,}5}{8} + 40 \cdot 0{,}4\right) = 0{,}4 \text{ л/с}$$

Следовательно:

$$Q_{общ.} = Q_{произ.} + Q_{хоз.–быт.} + Q_{пож.} = 0{,}74 + 0{,}4 + 10{,}0 = 11{,}14 \text{ л/с}$$

Определение диаметра трубы временного трубопровода» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ}}{1000 \cdot \pi \cdot v}} \quad (23)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 11{,}14}{1000 \cdot 3{,}14 \cdot 2{,}0}} = 0{,}084 \text{ м}$$

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Выбор трансформатора:

$$P_т = P \cdot К_{мн} \quad (24)$$

где P – максимальная мощность, потребляемая на строительной площадке;

$К_{мн}$ – коэффициент совпадения максимальных нагрузок.

Расчет ведется по установленной мощности:

$$P = \alpha \cdot \left(\sum \frac{P_с \cdot к_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_т \cdot к_2}{\cos\varphi} + \sum P_{ов} \cdot к_3 + \sum P_{он} \cdot к_4\right) \quad (25)$$

где $\alpha = 1{,}1$ – коэффициент, учитывающий потери в электросети;

Определение мощности по видам потребителей» [5]:

1. «Силовая электроэнергия:

– бетоносмеситель СБ-79: P = 28,0 кВт;

– бетононасос 1 шт.: P = 16,8 кВт;

– вибраторы 10 шт.: P = 8,0 кВт;

– штукатурные агрегаты 1 шт.: P = 5,25 кВт;

– окрасочные агрегаты 1 шт.: P = 4,0 кВт;

– общая мощность силовых установок: P ≈ 62,0 кВт.

2. Потребители для технологических нужд:

– электропрогрев бетона при наружной температуре минус 20°С, с прочностью до 75% проектной и модулем поверхности 6 (95,0 кВт·ч/м^3):

$$P = 95{,}0\ \text{кВт} \cdot \text{ч}/\text{м}^3 \cdot \frac{445\ \text{м}^3}{80\ \text{ч}} = 528{,}0\ \text{кВт}$$

– сварочные трансформаторы 3 шт.: P = 96,0 кВт;

– сварочные работы для стыковой сварки 3 шт.: P = 60,0 кВт;

– общая мощность приборов для технических нужд: P = 684,0 кВт.

3. Освещение внутреннее:

– конторы, бытовки, объектные склады:

$$P = 392{,}15\ \text{м}^2 \cdot 15{,}0\ \text{Вт}/\text{м}^2 = 5882{,}25\ \text{Вт} \approx 5{,}88\ \text{кВт}$$

– закрытые склады:

$$P = 324{,}0\ \text{м}^2 \cdot 15{,}0\ \text{Вт}/\text{м}^2 = 4860\ \text{Вт} \approx 4{,}86\ \text{кВт}$$

– общая мощность приборов внутреннего освещения: P = 10,74 кВт.

4. Освещение наружное:

– освещение территории строительной площадки» [5]:

$$P = 8559{,}0\ \text{м}^2 \cdot 0{,}4\ \text{Вт}/\text{м}^2 = 3424\ \text{Вт} \approx 3{,}42\ \text{кВт}$$

– открытые склады:

$$P = 144{,}0\ \text{м}^2 \cdot 2{,}0\ \text{Вт}/\text{м}^2 = 288\ \text{Вт} \approx 0{,}288\ \text{кВт}$$

– освещение монтажа:

$$P = 1550{,}0\ м^2 \cdot 3{,}0\ Вт/м^2 = 4650\ Вт \approx 4{,}65\ кВт$$

– общая мощность приборов внутреннего освещения: P ≈ 8,36 кВт.

Суммарная потребная мощность составит:

$$P = 1{,}1 \cdot \left(\Sigma \frac{P_c \cdot k_1}{\cos\varphi} + \Sigma \frac{P_m \cdot k_2}{\cos\varphi} + \Sigma P_{ов} \cdot k_3 + \Sigma P_{он} \cdot k_4\right) \quad (26)$$

$$P = 1{,}1 \cdot \left(\frac{62{,}0 \cdot 0{,}75}{0{,}70} + \frac{684{,}0 \cdot 0{,}5}{0{,}85} + 10{,}74 \cdot 0{,}5 + 8{,}36 \cdot 1{,}0\right) = 548{,}94\ кВт$$

Руководствуясь расчетом потребной мощности, устанавливаем 1 трансформаторную подстанцию мощностью 630 кВт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Схема производства работ разрабатывается исходя из типа здания.

Для здания целесообразно использовать восходящую схему.

Для питьевых нужд используется вода бутилированная.

Снабжение строительства водой на пожаротушение осуществляется от существующего пожарного гидранта.

Для обеспечения потребности в сжатом воздухе используется передвижная компрессорная установка.

Кислород следует доставлять на площадки строительства в баллонах, централизовано, специальным автотранспортом.

Основной период работ

Основные виды работ при строительстве объекта:

– земляные работы;

– работы по устройству фундамента и подземной части;

– устройство монолитных и сборных конструкций;

– монтаж деревянных конструкций;
– окраска, огрунтовка и антисептирование поверхностей;
– монтаж трубопроводов;
– монтаж электрических сетей;
– монтаж слаботочных сетей;
– отделочные работы;
– благоустройство территории.

Благоустройство территории и наружную отделку следует начинать после устройства всех конструкций параллельно отделочным работам.

Работы вести в соответствии с СП 48.13330.2019.

На период строительства связь мобильная.

За организацию связи на весь период работ отвечает Подрядчик.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющихся у подрядной организации.

Для перевозки грузов к месту производства работ принимается специализированный автотранспорт (самосвалы, бортовые автомобили).

Строительные конструкции перевозят на специальных платформах или в контейнерах и закрепляют способами и средствами, исключающими их деформацию и повреждение.

Транспортирование оборудования должно проводиться в соответствии с требованиями заводаизготовителя, содержащимися в сопроводительной документации.

В качестве средств инженерной защиты для предотвращения отрицательного воздействия природных процессов и явлений при строительстве и эксплуатации объектов предусматриваются следующие инженерно-технические мероприятия:

– искусственное повышение поверхности территории;
– отвод поверхностного стока.

Бытовые помещения, контору и закрытые склады располагать на расстоянии от строящихся объектов с учетом требований ТБ и противопожарных норм.

Временная дорога представляет из себя – грунтовую профилированую дорогу с последующем укреплением гравием.

Электроснабжение осуществляется от существующей электросети (по временной схеме на период строительства).

На площадке установить временную электрощитовую размером 2,0×2,0×2,0 м, в которых разместить щиты и приборы учета.

Электрощитовую выполнить из досок с обивкой внутри шифером и окраской снаружи огнезащитным составом.

Вода на производственные нужды поставляется по договору заключенному подрядной организацией. Место, порядок забора и сброс использованной воды уточняются на месте на стадии разработки ППР.

Сброс хозяйственных стоков – в существующие сети.

Для питьевых нужд используется вода бутилированная.

Авторский надзор осуществляется по согласованному графику контроля производства работ.

Авторский надзор осуществляется аттестованными специалистами на предмет знания требований нормативно-технической, типовой и проектной документации на объект авторского надзора. При осуществлении авторского надзора за строительством объекта регулярно ведется журнал авторского надзора (в двух экземплярах).

Снабжение строительства водой на пожаротушение осуществляется от существующего пожарного гидранта.

Для обеспечения потребности в сжатом воздухе используется передвижная компрессорная установка.

Кислород следует доставлять на площадки строительства в баллонах, централизовано, специальным автотранспортом.

Система связи на период производства работ предусматривается с использованием существующей в регионе производства работ сети связи или за счет средств связи, имеющихся у подрядной организации.

Для перевозки грузов к месту производства работ принимается специализированный автотранспорт (самосвалы, бортовые автомобили).

Строительные конструкции перевозят на специальных платформах или в контейнерах и закрепляют способами и средствами, исключающими их деформацию и повреждение.

Транспортирование оборудования должно проводиться в соответствии с требованиями заводаизготовителя, содержащимися в сопроводительной документации.

В качестве средств инженерной защиты для предотвращения отрицательного воздействия природных процессов и явлений при строительстве и эксплуатации объектов предусматриваются следующие инженерно-технические мероприятия:

– искусственное повышение поверхности территории;

– отвод поверхностного стока/

На территории площадки строительства до начала строительных работ в подготовительный период организовать строительный городок с размещением конторы строительного участка, бытовых помещений для временного нахождения рабочих- обогрев и сушка одежды, закрытые складыотапливаемые и неотапливаемые.

Бытовые помещения, контору и закрытые склады располагать на расстоянии от строящихся объектов с учетом требований ТБ и противопожарных норм.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Мероприятия по обеспечению безопасности посторонних лиц и автотранспорта находящихся вблизи строительной площадки:

– на время работ необходимо оградить забором место строительной площадки;

– на всех дорогах, ведущих к строительным площадкам, необходимо установить дорожные знаки на соответствующих расстояниях по ГОСТ Р 52289-2004 (предупреждающие, запрещающие, информационные знаки и знаки дополнительной информации) для работников существующего предприятия;

– в период ведения СМР необходимо перекрыть существующие входы, выходы из существующих производственных зданий, попадающих на территорию строительной площадки.

Монтажный кран, автотранспорт и другие строительные механизмы размещаются вне призмы обрушения котлована.

Особенное внимание при производстве монтажных работ обращать на следующее:

- работы по монтажу должны вестись под непосредственным руководством мастера или производителя работ;

- вес поднимаемого груза с учетом грузозахватных приспособлений не должен превышать максимальную грузоподъемность крана на данном вылете стрелы;

- во время работы крана не допускается нахождение посторонних людей в зоне действия крана.

Места погрузо-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности и плакатами схемы строповки и складирования.

При подъеме элементов не допускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При взятии сыпучих грузов из штабеля не следует допускать образования подкопа во избежание обрушения кровли. Для перехода рабочих по сыпучему грузу, имеющему большую текучесть и способность засасывания, следует установить трапы или настилы с перилами на всем пути передвижения.

Места погрузо-разгрузочных работ должны быть оборудованы знаками безопасности и плакатами схемы строповки и складирования.

При подъеме элементов не допускается толчков, рывков, раскачивания, запрещается перенос конструкций над рабочим местом монтажников.

Металлические корпуса монтажных кранов и других строительных механизмов заземляются. Электробезопасность на рабочих местах обеспечивается в соответствии с требованиями нормативных документов.

При взятии сыпучих грузов из штабеля не следует допускать образования подкопа во избежание обрушения кровли. Для перехода рабочих по сыпучему грузу, имеющему большую текучесть и способность засасывания, следует установить трапы или настилы с перилами на всем пути передвижения.

При производстве монолитных и кладочных работ, необходимо устанавливать защитно-улавливающие системы (ЗУС). ЗУС должна использоваться, начиная с третьего этажа здания от нулевой отметки или от минусовой отметки, и передвигаться вверх в процессе возведения здания (сооружения). ЗУС должна быть установлена таким образом, чтобы расстояние по высоте между поверхностью ее установки и монтажным горизонтом, где работают люди, включая рабочие места на опалубках или других элементах здания, не превышало 7 м.

Установка и эксплуатация ЗУС должна производится согласно требованиям ГОСТ Р 12.3.051−2017 «Конструкции защитно-улавливающих

сеток. Технические условия» в строгом соответствии с паспортом и инструкциями на монтаж и эксплуатацию применяемых ЗУС.

Грунт, завозимый на стройплощадку для благоустройства, должен пройти лабораторный анализ. Грунт с категорией загрязнения «допустимая» может использоваться без ограничений исключая объекты повышенного риска. грунт с категорией загрязнения «опасная» может ограниченно использоваться под отсыпки выемок и котлованов с перекрытием слоем чистого грунта не менее 0,5 м.

Перед спуском в котлован проверяется наличие взрывоопасных и других газов. В случае обнаружения опасности работы немедленно приостанавливаются, рабочие выводятся в безопасное место. Строительные рабочие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты (спецодежда, обувь, страховочные пояса и т.д.). До начала работ в обязательном порядке проводится инструктаж и обучение безопасным методам ведения работ. При работе с виброинструментами устраиваются технологические перерывы, предусмотренные действующими санитарными нормами.

При необходимости проектная организация в составе РД должна запроектировать специальные вспомогательные сооружения, приспособления (шпунтовая стенка, оснастка). Изготовление и сооружение без рабочей документации недопустимо.

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

Объект – бизнес-центр с подземной парковкой.

Проектируемое здание 9-этажное с подземным паркингом, имеет сложную форму с размерами в плане, в осях, 50,6×52,5×76,7 м.

Высота этажей: подвала – 3,5 м; 1-9го этажа – 3,3 м.

Высота здания: от 33,97 м.

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства

Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 2 квартал 2025 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2025. Сборники НЦС применяются с 10 марта 2025 г.

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

– НЦС 81-02-02-2025 Сборник N02. Общественные здания» [19];

– «НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];

– «НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение» [21].

Расчет стоимости объекта строительства:

$$С = 74,60 \times 14567,2 \times 1,00 \times 1,00 = 1086713,12 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где 1,00 – ($К_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Москва;

Сводный сметный расчет представлен в таблице 11.

Объектные сметные расчеты представлены в таблицах 12 и 13.

Таблица 11 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г. Стоимость 1321745,21 тыс. руб.

№ пп	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание бизнес-центра с подземной парковкой	1086 713,12
2	ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	14741,22
		Итого	1101454,34
3		НДС 20%	220290,87
		Всего по смете	1321745,21

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект		Объект: здание бизнес-центра с подземной парковкой				
(наименование объекта)						
Общая стоимость		1086713,12 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2025 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2025 Таблица 02-01-001	Здание бизнес-центра с подземной парковкой	1 м^2	14567,2	74,60	74,60 × 14567,2 × 1,00 × 1,00 = 1086713,12 тыс. руб.
		Итого:				1086713,12

Таблица 13 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

Объект		Объект: здание бизнес-центра с подземной парковкой				
Общая стоимость		14741,22 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2025 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м	100 м^2	48,0	166,18	166,18 х 48,0 х 1,0 х 1,0 = 7976,64 тыс. руб.
2	НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение территорий, устройство газонов	100 м^2	54,0	125,27	125,27 х 54,0 1,0 х 1,0 = 6764,58 тыс. руб.
		Итого:				14741,22

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

Сметная стоимость строительства здания бизнес-центра с подземной парковкой составляет 1321745,21 тыс. руб., в т ч. НДС – 220290,87 тыс. руб.

Стоимость за 1 м^2 составляет 90,73 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики объекта.

В таблице 14 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж кладки стен из теплоблоков» [4].

Таблица 14 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующ. в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Кладка стен	Подъем, перемещение, установка теплоблоков, раствора, инвентарных	Каменщик 6р, 4р Машинист 5р	Башенный кран, расворонасос, монтажные стропы	Кирпич Раствор Армирующая сетка» [4]

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение факторов риска основывается на анализе производимых процессов на стройплощадке. Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 15.

Таблица 15 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Кладка стен	Работы на высоте	Кладка стен
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кладка стен Подача материала Работа крана
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Кладка стен
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Армирующая сетка, ручной инструмент» [4]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются средства защиты индивидуально и требуются комплексные мероприятия.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 16.

Таблица 16 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов» [4]

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Загрязенность воздуха	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [4]

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

Производство строительно-монтажных работ при отсутствии противопожарного водоснабжения, подъездных путей, систем оповещения и связи, первичных средств пожаротушения не допускается.

Работы, связанные с применением пожароопасных материалов (теплоизоляционные материалы групп горючести ГЗ - ГУ) должны выполняться по наряд-допускам.

Перечень пожароопасных работ должен быть установлен приказом руководителя строительной организации и согласован с местным органом пожнадзора. Монтаж лестниц следует выполнять одновременно с устройством лестничной клетки.

Рабочие места, опасные во взрыво- или пожарном отношении, должны быть укомплектованы первичными средствами пожаротушения, средствами контроля и оперативного оповещения об угрожающей опасности.

В местах разгрузки автотранспорта временные дороги должны иметь уширения для беспрепятственного проезда пожарных машин, площадки на тупиковых участках дорог должны иметь размеры 12×12 м для разворота пожарных машин. Строящиеся и временные здания и сооружения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения согласно расчету, выполненному в ПНР.

В проекте аварийное освещение разделяется на освещение безопасности и эвакуационное. Эвакуационное освещение запитано от панели ПЭСПЗ (питание эл. систем противопожарной защиты) – 1 категория, (п. 6.1.21. ПУЭ). Работоспособность электропроводок в условиях пожара обеспечивается исполнением кабелей в соответствии с ГОСТ 31565 и скрытой прокладкой кабелей в штробах. При открытой прокладке применяется огнестойкая кабельная линия.

Согласно Постановлению Правительства РФ № 390-27.06.2012 г. «О противопожарном режиме» предусмотрено оборудование строительной

площадки средствами пожаротушения (пожарный щит, емкость с водой, огнетушители, ящики с песком).

Наружное пожаротушение на период строительства обеспечивается существующими пожарными гидрантами.

На период строительства предусматривается следующая организация противопожарной охраны: обеспечивается телефонная связь с пожарными подразделениями.

В качестве первичного устройства внутриквартирного пожаротушения, на сети хозяйственно-питьевого водоснабжения после водомерного узла устанавливается пожарный кран бытовой ПК-Б диаметром 15мм с присоединенным к нему шлангом диаметром 19 мм длиной 15 м, оборудованным распылителем.

Основной смысл применения этого устройства состоит в возможности тушения жильцами загорания в квартире на ранней стадии его обнаружения и не предполагает его использования пожарными подразделениями.

Устройство обеспечивает быструю и непрерывную подачу воды к очагу возгорания. Раннему обнаружению возгорания способствует оборудование помещений квартиры дымовыми извещателями.

Шланг должен быть присоединен к крану постоянно любым способом, обеспечивающим надежное присоединение.

Перед распылителем имеется запорное устройство для того, чтобы не залить квартиру до того, как начинается тушение в месте возгорания.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт (площадка должна иметь водонепроницаемое покрытие, в месте заправки следует иметь запас песка и металлический поддон, заправку

строительной техники топливом производить при помощи специальных топливозаправщиков, автотранспорт заправлять на стационарной АЗС.

Проектом предусмотрены надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды меры по обращению с отходами производства и потребления.

Стоянку и заправку строительных механизмов ГСМ следует производить на специализированных площадках, не допуская их пролив и попадание на грунт (площадка должна иметь водонепроницаемое покрытие, в месте заправки следует иметь запас песка и металлический поддон, заправку строительной техники топливом производить при помощи специальных топливозаправщиков, автотранспорт заправлять на стационарной АЗС.

Проектом предусмотрены надлежащие, обеспечивающие охрану окружающей среды меры по обращению с отходами производства и потребления.

Данные мероприятия позволяют избежать превышения максимального уровня шумовое воздействие на жилую территорию в дневное время и исключить шумовое воздействие в ночное время.

Комплекс природозащитных действий на этапе возведения объекта предполагает следующие мероприятия

Технический контроль машинного парка требует регулярных проверок оборудования на герметичность топливной системы и целостность масляных соединений. Производственная эксплуатация механизмов начинается исключительно после тщательной диагностики всех узлов и агрегатов квалифицированными специалистами. Систематический мониторинг технического состояния транспортных средств гарантирует безопасность рабочих процессов и предотвращает возможные аварийные ситуации.

Санитарно-экологические нормы исключают возможность очистки транспортных средств и строительной техники методами, приводящими к загрязнению почвенного покрова. Производственный регламент

категорически запрещает любые процедуры промывки механизмов с последующим стоком загрязненных вод на грунт.

Организация регулярного вывоза производственных отходов осуществляется согласно установленному графику и требованиям экологического законодательства. Специализированные службы обеспечивают оперативную транспортировку материалов с территории предприятия на полигоны утилизации.

Автотранспортные средства и механические устройства перемещаются исключительно согласно утвержденным схемам передвижения, соблюдая установленные правила маршрутизации. Строгий контроль траектории движения техники обеспечивает безопасность рабочих процессов и предотвращает возникновение нештатных ситуаций.

Масштаб экологического воздействия строительного объекта ограничивается земельным участком, выделенным под застройку, формируя локальную зону влияния на прилегающую территорию.

Водоснабжение строительной площадки осуществляется посредством подключения к действующим водопроводным магистралям. Распределение воды между производственными процессами и бытовыми помещениями происходит согласно установленным нормативам потребления. Пожарная безопасность объекта обеспечивается благодаря расположенному на водопроводной линии гидранту, готовому к немедленному использованию при возникновении возгораний.

Санитарно-эпидемиологическая служба осуществляет надзор за процедурой очистки водопроводных систем питьевого назначения. Строительно-монтажные бригады, ответственные за прокладку коммуникаций, выполняют комплексную санитарную обработку трубопроводов. Процесс дезинфекции магистралей хозяйственного водоснабжения проводится под контролем представителей заказчика совместно с эксплуатирующей организацией.

Природоохранные мероприятия при строительстве:

– запрещение использования неисправных машин и механизмов;

– постоянный контроль обслуживающим персоналом качества и химического состава выхлопных газов используемой строительной техники и автотранспортных средств. Запрет на выезд строительной техники на линию с не отрегулированными двигателями

– хранение цемента в закрытых емкостях, препятствующих запылению окружающей среды;

– снижение интенсивности пылящих работ в период НМУ;

– полив территории при необходимости для уменьшения пылеобразования;

– не допущения сжигания образующихся отходов производства и потребления.

Основными видами воздействия на землю при эксплуатации объекта является загрязнение почвы дизельным топливом. Для исключения попадания случайных или авариный проливов топлива в почву, предусматривается ряд технических мероприятий:

а) Размещение поддонов с песком под горелками котлов, под фланцевыми соединениями насосов и трубопроводной арматуры.

б) По периметру площадка автослива предусмотрен бортик высотой 150 мм, площадка выполнена с уклоном в сторону приямка для сбора аварийных проливов с последующей откачкой спецмашиной.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания бизнес-центра в г. Москва.

Проектирование строительного объекта основывалось на комплексном анализе множества факторов, включая экономическую целесообразность и технические характеристики. Тщательный подбор высокоэффективных проектных решений позволил значительно сократить расходы при строительстве и последующей эксплуатации объекта. Внедрение современных технологических решений обеспечило максимальную производительность всех звеньев на строительном объекте.

В процессе разработки проекта последовательно реализованы указанные задачи, направленные на достижение намеченных результатов.

Разработанные проектные решения устанавливают комплекс технических параметров строительного объекта. Проектная документация включает детальный анализ объемно-планировочных и конструктивных решений объекта, учитывающий специфику местности и климатические особенности региона. Нормативные требования охватывают вопросы прочности конструкций, пожарной безопасности, энергоэффективности.

Комплексный подход к проектированию строительного объекта включает анализ гидрологических и климатических характеристик местности, расчет энергоэффективности конструкций здания.

В рамках инженерного проекта разработан строительный объект, его конструктивные и технологические характеристики с учетом технических характеристик. Произведены теплотехические расчеты ограждающих конструкций, прочностные расчеты строительных конструкций, определены оптимальные технологические параметры строительства, продолжительность и число рабочих. Кроме того в проекте уделено внимание вопросам безопасности решений проекта и защите окружающей среды.

Список литературы и используемых источников

1. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.

2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартинформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.

3. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартинформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.

4. 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: 12.12.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

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

6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва :

Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1167781 (дата обращения: 02.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

7. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1168492 (дата обращения: 02.09.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

8. 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: 02.10.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: https://doi.org/10.23682/89247. - Текст : электронный.

9. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

10. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

11. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N

1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

12. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

16. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655 (дата обращения: 16.09.2024). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

17. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2024. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2024 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 104 с. – Текст : непосредственный.

18. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2024. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 57 с. – Текст : непосредственный.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2024. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2024 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2024. – Москва : Минстрой России, 2024. – 20 с. – Текст : непосредственный.

20. Харисова Р.Р. Экономика отрасли (строительство) : учебное пособие / Р.Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова ; Казанский государственный архитектурно-строительный университет. - Казань : КГАСУ, 2022. - 136 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/105759.html (дата обращения: 02.12.2024). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - Текст : электронный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. -6,55	отм. 0,000	типовые	всего		
Окна								
«ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП В2 2260-870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	-	6	28	34	26,0	-
ОК-2		ОП В2 1800-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	-	4	42	46	22,0	-
ОК-3		ОП В2 6000-1770 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4)	-	6	36	42	76,0	-
ОК-4		ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1)	-	-	26	26	18,0	-
ОК-5		ОП В2 1470-1470 (М1-16Лг-4М1)	-	-	10	10	21,6	-
Дверные блоки								
1	ГОСТ 475-2016 10	ДН 2 21х15 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	2	12	14	36,3	-
2		ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	-	2	-	2	28,7» [4]	-

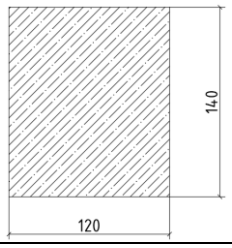
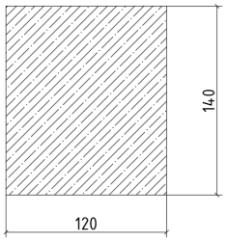
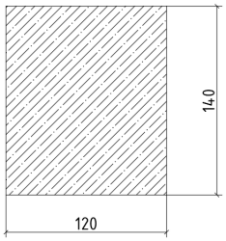
Продолжение таблицы А.1

3	«ГОСТ 475-2016 10	ДН 1Рл 21х9 Г Пр 33 Т3 Мд4	2	1	-	1	22,4	-
4	ГОСТ 30970-2014	ДМ 1Рл 21х9 Г ПрБ Мд1	-	6	30	36	22,6	-
5	ГОСТ 30970-2014	ДМ 1Рп 21х9 Г ПрБ Мд1	4	4	34	46	19,8	-
6	ГОСТ 30970-2014	ДМ 2 21х13 Г ПрБ Мд1	4	2	8	14	24,6	-
7	ГОСТ 30970-2014	ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	-	3	18	21	19,8	-
8	ГОСТ 30970-2014	ДМ 1Рп 21х7 Г ПрБ Мд1	-	2	13	15	19,8	-
9	ГОСТ 30970-2014	ДС 1Рл 21х7 Г Пр Мд1	-	2	8	10	19,6	-
10	ГОСТ 30970-2014	ДС 1Рп 21х7 Г Пр Мд1	-	2	8	10	19,0	-
11	ГОСТ 30970-2014	ДСУЗ, Г, Оп, Пр, Прг, Вн, Псп, М3, УЗ	-	-	6	6	26,8	-
12	ГОСТ 30970-2014	ДСУЗ, Г, Оп, Л, Прг, Вн, Псп, М3, УЗ	-	2	10	12	32,4	-
13	ГОСТ 30970-2014	ДСУЗ, Г, Оп, Пр, Прг, Н, Псп, М3, УЗ	-	-	5	5	32,0	-
14	ГОСТ 30970-2014	ДМП Км П Оп Пр Р 2100х900	-	-	2	2	36,0	-
15	ГОСТ 30970-2014	ДМП Км П Оп Л Р 2100х900	-	-	8	8	34,5» [4]	-

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Примечание
ПР1	ГОСТ 948-2016	L=1800	11	26,3	
ПР2	ГОСТ 948-2016	L=1500	36	24,1	
ПР3	ГОСТ 948-2016	L=900	12	13,4	
ПР 4	ГОСТ 948-2016	L=900	64	13,2	
ПР 5	ГОСТ 948-2016	L=950	8	15,2	
ПР 6	ГОСТ 948-2016	L=1500	4	24,1	

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

Марка	Схема сечения
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	

Продолжение таблицы А.3

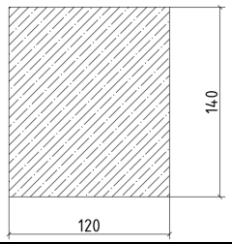
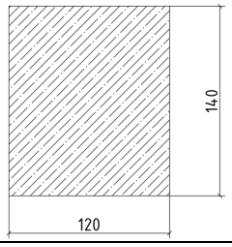
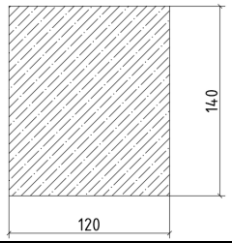
ПР-4	
ПР-5	
ПР-6	

Таблица А.4 – Ведомость отделки помещений

«Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Приме-чание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, $м^2$	Стены и перегородки	Площадь, $м^2$	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, $м^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8
Кабинеты, офисы, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	7078,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под оклейку обоями Оклейка обоев	12346,0	-	-	
Санитарно-технические помещения	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	878,0	Улучшенная штукатурка раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	1956,0	Керамическая плитка	348,0» [12]	

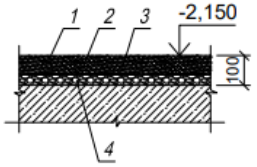
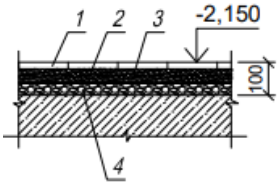
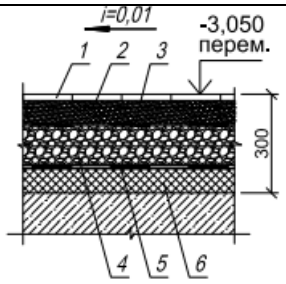
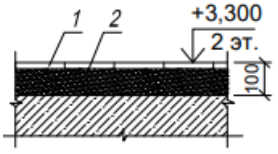
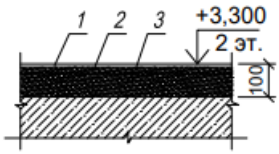
Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Сан. узлы, помещение уборочного инвентаря	Окраска известковым раствором	178,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	292,0	Керамическая плитка	76,0	
Лестничная клетка, тамбур, холл, коридоры	Отделка под окраску Улучшенная окраска водоэмульсионным составом	362,0	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	720,0» [12]	-	-	

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6	7	8
«Электрощитовая	Окраска известковым раствором	20,08	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	58,0	-	-	
Технические помещения	Окраска известковым раствором	138,0	Отделка под окраску улучшенная Окраска водоэмульсионным составом	372,0	Улучшенная масляная окраска	12,6» [12]	

Таблица А.5 – Экспликация полов

Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др), мм	Площадь, м^2
1	2	3	4
1		1.Стяжка из цем. песч. р-ра М200 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 60мм 2.Разделитель -поэлителеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой	568,0
2		1.Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13 (мм) 2. Стяжка из цем. песч. р-ра М150 армир. сеткой Ф4 Вр-1 150х150мм - 40мм **3.** Разделитель - поэлителеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой	7606,0
3		1.Керамическая неглазурован. плитка ПНГ ГОСТ 6787-2001, 200х200х13 (мм) на цементно-песчаном р-ре М150 -20мм 2.Бетон класса В22,5 армир. сеткой Ф5 Вр-I 100х100мм-80мм 3.Разделитель - поэлителеновая пленка марка "ТТОСТ 10354-82 -1 слой 4.Керамзитовый гравий 600 кг/м^3 по уклону к трапу -30-120мм 5.Оклеенная гидроизол.-стекпогидроизол (в 2 слоя) завести на стену на 300 мм -5мм 6.Плиты минералов.ROCKWOOL Н0СК\Л/001_"жест., ФЛОР БАТТС -75мм Вдоль стен, предусмотреть упругую прокладку из плиты ROCKWOOL ФЛОР БАТТС-20мм	190,0
4		1.Керамогранитная плитка с шероховатой поверхностью по ГОСТ 6787-2001, 400х400х12(мм) на цементно-песчаном р-ре М150-20 мм 2.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 -80мм	5546,0
5		1.Линолеум полукоммерческий поливинилхлоридный на теплозвукоизолир. основе ГОСТ 18108-80-5мм 2.Выравнивающий слой полимерцемента-10мм 3.Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 -85мм	623,0

Приложение Б

Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

№	Наименование работ (процессов) в соответствии с номенклатурой, приведенной в СП	Объем работ		Расчеты
		ед. изм.	кол-во	
1	«Разработка траншей под стену в грунте	1000 м^3	1,7	Объем работ V=(51,2+50,5)×6,55×1,2×2,1 = 1700 м^3
2	Устройство стены в грунте	100 м^3	7	V=(51,2+50,5)×6,8 = 700 м^3
3	Разработка грунта экскаватором	1000 м^3	210	Суглинок α=63º, m=0,5 Ан = 60,0 + 1,2х2 = 62,4 м. Вн = 72,0 + 1,2х2 = 74,4 м. Fн= 4643,0 м^2 Fв = 4880,0 м^2 Vкот.= 0,33·Нкотл(Fв+Fн+√Fв·√Fн) Vкот.= 0,33·6,55·(4643,0 + 4880,0 + √4643,0·√4880,0) = 210000 м^3
4	Ручная разработка грунта с планировкой	1000 м^2	2,!	$V_{Р.З.}$= 0,01 ·Vкот. $V_{Р.З.}$ = 0,01 ·210000 = 2100 м^3
5	Устройство бетонной подготовки	100 м^3	5,2	Vбет.подг. = (50,5х51,2 +18,5х15,5 + 24,5х68,6)х0,1 = 520,0 м^3
6	Гидроизоляция бетонной подготовки в 4 слоя	100 м^2	68,6	$F_{гор}$ = 50,5х51,2 +18,5х15,5 + 24,5х68,6) = 6860,0 м^2» [5]

Продолжение таблицы Б.1

7	«Устройство плоской фундаментной плиты (1-я захватка)	100 м^3	19,3	Vфунд.пл. = (60,5х72,2 + 6,8×12,6)×0,5×0,6 = 1930,0 м^3
8	Устройство плоской фундаментной плиты (2-я захватка)	100 м^3	19,3	Vфунд.пл. = (60,5х72,2 + 6,8×12,6)×0,5×0,6 = 1930,0 м^3
9	Устройство несущих стен 1-го уровня (1-я захватка)	100 м^3	2,8	$V_{ст}=P \cdot H_{ст} \cdot \delta$ где Р – периметр наружных стен подвала Р = 175 м $V_{ст}$ = 175·6,4·0,25 = 280,1 м^3
10	Устройство несущих стен 1-го уровня (2-я захватка)	100 м^3	2,8	$V_{ст}=P \cdot H_{ст} \cdot \delta$ где Р – периметр наружных стен подвала Р = 175 м $V_{ст}$ = 175·6,4·0,25 = 280,1 м^3
11	Устройство перекрытий 1-го уровня (1-я захватка)	100 м^3	2,4	$V_{плиты}=F_{плиты} \cdot \delta$ δ = 200 мм = 0,2 м V = 1200×0,2 = 240,0 м^3
12	Устройство перекрытий 1-го уровня (2-я захватка)	100 м^3	2,4	$V_{плиты}=F_{плиты} \cdot \delta$ δ = 200 мм = 0,2 м V = 1200×0,2 = 240,0 м^3
13	Устройство несущих колонн	100 м^3	0,09	Монолитные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400х400 мм. $V_{эт}$ = 0,4×0,4×3,4×12 + 0,35×0,35×3,4×8 = 9,0 м^3
14	Устройство перекрытий 1-го уровня (1-я захватка)	100 м^3	2,4	$V_{плиты}=F_{плиты} \cdot \delta$ δ = 200 мм = 0,2 м V = 1200×0,2 = 240,0 м^3» [5]

Продолжение таблицы Б.1

15	«Устройство перекрытий 1-го уровня (2-я захватка)	100 м^3	2,4	$V_{плиты}=F_{плиты}\cdot\delta$ δ = 200 мм = 0,2 м V = 1200×0,2 = 240,0 м^3
16	Устройство монолитных лестниц	100 м^3	0,2	Vлест = nэт·nлест·nмаршей· Sпереч.сеч.·b = 6,4 м^3 V = 6,4×3 = 19,2 м^3
17	Гидроизоляция стен цоколя	100 м^2	25	$F_{верт}$ = (18,5x15,5 +18,5x15,5 + 24,5x68,6) = 2492 м^2
18	Устройство несущих стен (1-й ярус)	100 м^3	8,4	$V_{стен.\ подв} = (A_{констр}+B_{констр})$ $H\cdot\delta_{стен}$ = (6,0+6,0+6,0+6,2+8,8+9,6+ 6,0+8,2+9,2+6,0)×14,1×0,2 = 840,0 м^3
19	Устройство несущих колонн (1-й ярус)	100 м^3	1,7	Монолитные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400x400 мм. $V_{эт}$ = 0,4×0,4×9,6×110 = 170,0 м^3
20	Устройство перекрытий (1-й ярус)	100 м^3	9,6	$V_{плиты}=F_{плиты}\cdot\delta$ δ = 200 мм = 0,2 м Площадь перекрытия для 1 яруса: 4800 м^2 V = 4800×0,2 = 960,0 м^3
21	Устройство несущих стен (2-й ярус)	100 м^3	8,4	$V_{стен.\ подв} = (A_{констр}+B_{констр})$ $H\cdot\delta_{стен}$ = (6,0+6,0+6,0+6,2+8,8+9,6+ 6,0+8,2+9,2+6,0)×14,1×0,2 = 840,0 м^3
22	Устройство несущих колонн (2-й ярус)	100 м^3	1,7	Монолитные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400x400 мм. $V_{эт}$ = 0,4×0,4×9,6×110 = 170,0 м^3» [5]

Продолжение таблицы Б.1

23	«Устройство перекрытий (2-й ярус)	100 $м^3$	9,6	$V_{плиты}=F_{плиты}\cdot\delta$ δ = 200 мм = 0,2 м Площадь перекрытия для 1 яруса: 4800 $м^2$ V = 4800×0,2 = 960,0 $м^3$
24	Устройство несущих стен (3-й ярус)	100 $м^3$	8,4	$V_{стен.\ подв} = (A_{констр}+B_{констр})$ $H\cdot\delta_{стен}$ = (6,0+6,0+6,0+6,2+8,8+9,6+ 6,0+8,2+9,2+6,0)×14,1×0,2 = 840,0 $м^3$
25	Устройство несущих колонн (3-й ярус)	100 $м^3$	1,7	Монолитные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400х400 мм. $V_{эт}$ = 0,4×0,4×9,6×110 = 170,0 $м^3$
26	Устройство перекрытий (3-й ярус)	100 $м^3$	9,6	$V_{плиты}=F_{плиты}\cdot\delta$ δ = 200 мм = 0,2 м Площадь перекрытия для 1 яруса: 4800 $м^2$ V = 4800×0,2 = 960,0 $м^3$
27	Устройство несущих стен (4-й ярус)	100 $м^3$	8,4	$V_{стен.\ подв} = (A_{констр}+B_{констр})$ $H\cdot\delta_{стен}$ = (6,0+6,0+6,0+6,2+8,8+9,6+ 6,0+8,2+9,2+6,0)×14,1×0,2 = 840,0 $м^3$
28	Устройство несущих колонн (1-й ярус)	100 $м^3$	1,7	Монолитные колонны из бетона В 25 с размером в плане - 400х400 мм. $V_{эт}$ = 0,4×0,4×9,6×110 = 170,0 $м^3$» [5]

Продолжение таблицы Б.1

29	«Устройство перекрытий (4-й ярус)	100 м^3	9,6	$V_{плиты}=F_{плиты}\cdot \delta$ δ = 200 мм = 0,2 м Площадь перекрытия для 1 яруса: 4800 м^2 V = 4800×0,2 = 960,0 м^3
30	Устройство монолитных лестниц	100 м^3	2,0	Vлест = nэт·nлест·nмаршей· Sпоперeч.сеч.·b = 6,4 м^3 V = 6,4×2×15,6 = 200,0 м^3
31	Устройство бетонной стяжки (кровля)	100 м^2	27,5	Площадь кровли F= (62,1×70,0)×0,5×1,25 = 2750,0 м^2
32	Устройство теплоизоляции (кровля)	100 м^2	27,5	Площадь кровли F= (62,1×70,0)×0,5×1,25 = 2750,0 м^2
33	Гидроизоляция (кровля)	100 м^2	27,5	Площадь кровли F= (62,1×70,0)×0,5×1,25 = 2750,0 м^2
34	Устройство пола из тротуарной плитки эксплуатируемой части кровли	100 м^2	11,7	Площадь эксплуатируемой части кровли F = 1170,0 м^2
35	Утепление непрозрачных участков фасада	100 м^2	950,0	F = (66,0 + 39,6 + 39,6 + 15,0 + 15,0 + 18,0 + 18,0 + 6 + 6 + 24)×15,6 – 6680,0 – 98,6 – 25,7 = 950,0 м^2» [5]

Продолжение таблицы Б.1

36	«Остекление фасада (прозрачные модули)	100 м^2	66,8	ОП В2 2260-870 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) ОП В2 1800-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) ОП В2 26800-1770 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1) ОП В2 1470-1470 (М1-16Лг-4М1) F = 6680,0 м^2
37	Монтаж непрозрачных элементов фасада	100 м^2	310,0	Спецификация элементов
38	Внутренняя кладка стен из кирпича	100 м^2	62,0	F = 51667,0 м^2 $V_{общ}$ = 51667·0,12 = 6200,0 м^3
39	Внутренняя кладка стен из пеноблоков	100 м^2	56,1	F = 51667,0 м^2 $V_{общ}$ = 37400·0,15 = 5610,0 м^3
40	Заполнение дверных проемов	100 м^2	16,3	Спецификация дверных проемов ДН 2 21х15 Г Пр 33 Т3 Мд4 ДН 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4 ДН 1Рл 21х9 Г Пр 33 Т3 Мд4 ДМ 1Рл 21х9 Г ПрБ Мд1 ДМ 1Рп 21х9 Г ПрБ Мд1 ДМ 2 21х13 Г ПрБ Мд1 ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1 ДМ 1Рп 21х7 Г ПрБ Мд1
41	Штукатурка стен	100 м^2	62,0	$F_{общ}$ = 6200,0 м^2
42	Окраска стен	100 м^2	92,0	Fокр. стен эт. = 1022,0 м^2 $F_{;n}$ = 1022×9 = 9200 м^2
43	Облицовка стен керам. плиткой	100 м^2	20,0	Экспликация полов, таблица А.4 F = 2000 м^2» [5]

Продолжение таблицы Б.1

44	«Устройство полов	100 м^2	220,0	Экспликация полов, таблица А.4 F = 2200 м^2
45	Монтаж крана	т	106,0	-
46	Демонтаж крана	т	106,0	-
47	Монтаж подъемника	т	2,1	-
48	Демонтаж подъемника	т	2,1» [5]	-

Таблица Б.2 – Потребность в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
2. Основания и фундаменты							
1	«Устройство бетонной подготовки под монолитную фундаментнцую плиту δ = 100 мм	1 м^2	151,8	Опалубка металлическая 80кН/м^2	м^2/т	1/0,009	151,8/1,37
		т	16,7	Арматура А400, А240	т	1	16,7
		1 м^3	225,4	Бетон В25	м^3/т	1/2,3	225,4/522,0
2	Устройство монолитной фундаментной плиты δ = 600 мм	1 м^2	2407	Опалубка металлическая 80кН/м^2	м^2/т	1/0,009	2407/21,7
		т	22,1	Арматура А400, А240	т	1	22,1
		1 м^3	3860	Бетон В25	м^3/т	1/2,3	3860/5030» [5]

Продолжение таблицы Б.2

3	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	$м^2$	2254	Битумы строительный БН – 70/30	$м^2/т$	1/0,001	2254/2,25
3. Подземная часть							
4	Устройство монолитных стен подвала	1 $м^2$	658,0	Опалубка металлическая 80кН/$м^2$	$м^2/т$	1/0,009	658,0/5,92
		т	11,6	Арматура А400, А240	т	1	11,6
		1 $м^3$	560	Бетон В25	$м^3/т$	1/2,3	560/4795
5	Устройство монолитных колонн подвала	1 $м^2$	146,0	Опалубка металлическая 80кН/$м^2$	$м^2/т$	1/0,009	146,0/1,31
		т	6,2	Арматура А400, А240	т	1	6,2
		1 $м^3$	9,0	Бетон В25	$м^3/т$	1/2,3	9,0/13,2
6	Устройство внутренних стен подвала из кирпича	$м^3$	113,9	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	$м^3/т$	1/1,8	113,9/205,0
				Цементно-песчаный раствор 1 $м^3$	$м^3/т$	1/1,8	34,2/61,6
7	Устройство монолитных лестничных маршей	1 $м^2$	62,0	Опалубка металлическая 80кН/$м^2$	$м^2/т$	1/0,009	62,0/0,56
		т	3,4	Арматура А400, А240	т	1	3,4
		1 $м^3$	14,8	Бетон В25	$м^3/т$	1/2,3	14,8/34,0
8	Устройство монолитных лестничных площадок	1 $м^2$	58,0	Опалубка металлическая 80кН/$м^2$	$м^2/т$	1/0,009	58,0/0,52
		т	3,1	Арматура А400, А240	т	1	3,1
		1 $м^3$	11,0	Бетон В25	$м^3/т$	1/2,3	11,0/25,3
9	Вертикальная гидроизоляция стен подвала и фундаментной плиты	$м^2$	1037	Битумы строительный БН – 70/30	$м^2/т$	1/0,001	1037/1,03» [5]

Продолжение таблицы Б.2

10	«Устройство монолитной плиты перекрытия подвала	1 $м^2$	2023,0	Опалубка металлическая 80кН/$м^2$	$м^2$/т	1/0,009	2023/18,2
		т	9,8	Арматура А400, А240	т	1	9,8
		1 $м^3$	480,0	Бетон В25	$м^3$/т	1/2,3	480,0/837,2
11	Утепление наружных стен подвала пеноплексом	$м^2$	1037	Утеплитель Пеноплекс	$м^2$/т	1/0,004	1037/0,76
4. Надземная часть							
12	Устройство монолитных колонн	1 $м^2$	236,8	Опалубка металлическая 80кН/$м^2$	$м^2$/т	1/0,009	236,8/2,13
		т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
		1 $м^3$	680,0	Бетон В25	$м^3$/т	1/2,3	680,0/958,3
13	Устройство монолитных стен	1 $м^2$	236,8	Опалубка металлическая 80кН/$м^2$	$м^2$/т	1/0,009	236,8/2,13
		т	6,7	Арматура А400, А240	т	1	6,7
		1 $м^3$	102,7	Бетон В25	$м^3$/т	1/2,3	102,7/236,2
14	Кладка стен	$м^3$	739,3	Кирпич рядовой одинарный, М – 150	$м^3$/т	1/1,8	739/1331
				Цементно-песчаный раствор 1 $м^3$ кладки = 0,3 $м^3$ раствора V=739,3·0,3 = 222 $м^3$	$м^3$/т	1/1,8	222/399,6» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

15	«Кладка наружных стен из блоков	1 м^3	571,0	Блок кладочный	м^3/т	1/1,6	571,0/913,6
				Цементно-песчаный раствор 1 м^3 кладки = 0,3 м^3 раствора V=571·0,3 = 171,3 м^3	м^3/т	1/1,8	171,3/308,3
16	Устройство монолитных лестничных маршей	1 м^2	345,5	Опалубка металлическая 80кН/м^2	м^2/т	1/0,009	345,5/3,1
		т	11,6	Арматура А400, А240	т	1	11,6
		1 м^3	180,5	Бетон В25	м^3/т	1/2,3	180,5/415,1
17	Устройство монолитных лестничных площадок	1 м^2	145,5	Опалубка металлическая 80кН/м^2	м^2/т	1/0,009	145,5/1,3
		т	7,8	Арматура А400, А240	т	1	7,8
		1 м^3	46,8	Бетон В25	м^3/т	1/2,3	46,8/107,6
18	Устройство перегородок из керамического кирпича	100м^2	2,26	Кирпич рядовой одинарный, М – 150 V = 226·0,1 = 22,6 м^3	м^3/т	1/1,8	22,6/40,7
				Цементно-песчаный раствор 1 м^3 кладки = 0,3 м^3 раствора V=22,6·0,3 = 6,8 м^3	м^3/т	1/1,8	6,8/12,2
19	Устройство монолитных плит перекрытия и покрытия	1 м^2	2023,0	Опалубка металлическая Doka 100 кН/м^2	м^2/т	1/0,009	2023/18,2
		т	34,7	Арматура А400	т	1	34,7
		1 м^3	1092,3	Бетон В25	м^3/т	1/2,3	1092,3/2513» [5]

Продолжение таблицы Б.2

5. Кровля							
20	«Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки, 20 мм и 50 мм	100 м^2	27,50	Цементно-песчаный раствор М100 V=2023·0,07= 142 м^3	м^3/т	1/2,3	2750/327,0
21	Устройство пароизоляции, 3 мм	100 м^2	27,50	Техноэласт Вент-ЭКВ	м^2/т	1/0,006	2750/0,12
22	Устройство пенополистирола, 100 мм	100 м^2	27,50	ISOVER RKL	м^2/т	1/0,0025	2750/5,1
23	Устройство керамзитового слоя 100 мм	100 м^2	27,50	Гравий керамзитовый V=2023·0,1 = 202,3 м^3	м^3/т	1/0,25	202,3/50,6
24	Устройство разделительного слоя - пергамином	100 м^2	27,50	Пергамин	м^2/т	1/0,006	2750/0,12
25	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м^2	27,50	"Техноэласт ЭКП"– 4 мм	м^2/т	1/0,006	2750/1,2
26	Устройство гидроизоляционного слоя	100 м^2	27,50	"Техноэласт ЭКП"– 4 мм	м^2/т	1/0,006	2750/1,2
27	Устройство ограждений кровли	100м	2,47	Металл	м/т	1/0,01	247/2,47
6. Полы							
28	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 10 см 1 яруса	100м^2	80,92	Цементно-песчанный раствор М150 γ=1600 кг/м^3 V=8092×0,1 = 809,2 м^3	м^3/т	1/1,6	809,2/1295» [5]

Продолжение таблицы Б.2

29	«Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м^2	20,23	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м^2	м^2/т	1/0,0015	2023/3,03
30	Устройство пола из линолеума	100м^2	43,28	Линолеум коммерческий	м^2/т	1/0,008	4328/34,6
31	Устройство полимерцемент-ных полов	100м^2	13,94	Бетон М 200 γ=2375 кг/м^3 V=1394×0,1 = 139,4 м^3	м^3/т	1/2,375	139,4/331,1
32	Устройство керамической плитки пола	100м^2	23,70	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м^2 – 14,44 кг	м^2/т	1/0,014	2370/33,2
7. Окна, двери							
33	Монтаж окон	100м^2	3,89	Спец. окон	м^2/т	1/0,014	389/5,5
34	Монтаж витражей	100м^2	0,986	Витражи	м^2/т	1/0,014	98,6/1,4
35	Монтаж дверей	100м^2	6,64	Спец. дверей	м^2/т	1/0,018	664,0/12,0
8 Отделочные работы							
36	Устройство навесного вентилируемого фасада	100м^2	21,56	Панели навесного вентфасада	м^2/т	1/0,01	2156/21,56
37	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков и стен	100м^2	151,6	Раствор цементно – известковый М100	м^3/т	1/1,6	303,2/485,1
38	Монтаж подвесных потолков	100м^2	52,56	Подвесной потолок Armstrong	м^2/т	1/0,002	5256/10,5
39	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м^2	5,76	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м^2/т	1/0,016	576/9,2» [5]

Продолжение таблицы Б.2

40	«Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м^2	28,36	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м^2/т	1/0,0007	2836/2,0
41	Окраска водоэмульсионной краской стен	100м^2	34,20	Краска для стен Dulux 1 уп. 10 кг.	м^2/т	1/0,0007	3420/2,4» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№	Наименование работ (процессов) в соответствии с номенклатурой, приведенной в СП	Объем работ		Обоснование позиции по ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость		Состав звена, чел.
		ед. изм.	кол-во		чел.-час	маш-час	чел.-дн.	маш.-см.	
1	«Разработка траншей под стену в грунте	1000 м^3	1,7	ГЭСН 01-01-005	13,1	6,5	2,8	1,4	машинист 6 р. – 1; пом. машиниста 5 р. – 1
2	Устройство стены в грунте	100 м^3	7	ГЭСН 06-01-024	534,5	25,4	467,7	22,2	машинист 4 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1
3	Разработка грунта экскаватором	1000 м^3	210	ГЭСН 01-01-002	7,5	10,3	195,8	271,4	машинист 6 р. – 1; пом. машиниста 5 р. – 1
4	Ручная разработка грунта с планировкой	1000 м^2	1,7	ГЭСН 01-01-111	216,0	-	46,4	-	землекоп 3 разряда
5	Устройство бетонной подготовки	100 м^3	5,2	ГЭСН 06-01-001	180,0	18,0	115,9	11,6	машинист 6 р. – 1; плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1
6	Гидроизоляция бетонной подготовки в 4 слоя	100 м^2	68,6	ГЭСН 12-01-002	14,4	0,3	123,48	2,57	гидроизолировщики 3 р. – 1; 2 р. – 1» [5]

Продолжение таблицы Б.3

7	«Устройство плоской фундаментной плиты (1-я захватка)	100 м^3	19,3	ГЭСН 06-01-001	220,7	10,7	532,3	25,8	машинист 6 р. – 1; плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1
8	Устройство плоской фундаментной плиты (2-я захватка)	100 м^3	19,3	ГЭСН 06-01-001	220,7	10,7	532,3	25,8	машинист 6 р. – 1; плотник 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1
9	Устройство несущих стен 1-го уровня (1-я захватка)	100 м^3	2,8	ГЭСН 06-01-030	843,7	47,7	295,3	16,7	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1
10	Устройство несущих стен 1-го уровня (2-я захватка)	100 м^3	2,8	ГЭСН 06-01-030	843,7	47,7	295,3	16,7	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1» [5]

Продолжение таблицы Б.3

11	«Устройство перекрытий 1-го уровня (1-я захватка)	100 м^3	2,4	ГЭСН 06-01-041	951,1	28,6	280,9	8,4	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3
12	Устройство перекрытий 1-го уровня (2-я захватка)	100 м^3	2,4	ГЭСН 06-01-041	951,1	28,6	280,9	8,4	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3
13	Устройство несущих колонн	100 м^3	0,09	ГЭСН 06-01-026	988,8	83,8	1,7	0,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 2
14	«Устройство перекрытий 1-го уровня (1-я захватка)	100 м^3	2,4	ГЭСН 06-01-041	951,1	28,6	280,9	8,4	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3» [5]

Продолжение таблицы Б.3

15	«Устройство перекрытий 1-го уровня (2-я захватка)	100 м^3	2,4	ГЭСН 06-01-041	951,1	28,6	280,9	8,4	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3
16	Устройство монолитных лестниц	100 м^3	0,2	ГЭСН 06-01-111	2412,6	51,7	66,3	1,4	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3
17	Гидроизоляция стен цоколя	100 м^2	25	ГЭСН 12-01-002	14,36	0,29	44,875	0,9063	гидроизолировщики 3 р. – 1; 2р. – 1
18	Устройство несущих стен (1-й ярус)	100 м^3	8,4	ГЭСН 06-01-030	843,7	47,7	885,9	50,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1
19	Устройство несущих колонн (1-й ярус)	100 м^3	1,7	ГЭСН 06-01-026	988,8	83,8	213,3	18,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 2» [5]

Продолжение таблицы Б.3

20	«Устройство перекрытий (1-й ярус)	100 м^3	9,6	ГЭСН 06-01-041	951,1	28,6	1135,6	34,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3
21	Устройство несущих стен (2-й ярус)	100 м^3	8,4	ГЭСН 06-01-030	843,7	47,7	885,9	50,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1
22	Устройство несущих колонн (2-й ярус)	100 м^3	1,7	ГЭСН 06-01-026	988,8	83,8	213,3	18,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 2
23	Устройство перекрытий (2-й ярус)	100 м^3	9,6	ГЭСН 06-01-041	951,1	28,6	1135,6	34,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3» [5]

Продолжение таблицы Б.3

24	«Устройство несущих стен (3-й ярус)	100 м^3	8,4	ГЭСН 06-01-030	843,7	47,7	885,9	50,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1 бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1
25	Устройство несущих колонн (3-й ярус)	100 м^3	1,7	ГЭСН 06-01-026	988,8	83,8	213,3	18,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 2
26	Устройство перекрытий (3-й ярус)	100 м^3	9,6	ГЭСН 06-01-041	951,1	28,6	1135,6	34,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3
27	Устройство несущих стен (4-й ярус)	100 м^3	8,4	ГЭСН 06-01-030	843,7	47,7	885,9	50,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 1» [5]

Продолжение таблицы Б.3

28	«Устройство несущих колонн (1-й ярус)	100 м^3	1,7	ГЭСН 06-01-026	988,8	83,8	213,3	18,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 2
29	Устройство перекрытий (4-й ярус)	100 м^3	9,6	ГЭСН 06-01-041	951,1	28,6	1135,6	34,1	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1; бетонщик 4 р. – 1; 2 р. – 3
30	Устройство монолитных лестниц	100 м^3	2,0	ГЭСН 06-01-111	2412,6	51,7	600,1	12,9	машинист 4 р. – 1; слесарь 4 р. – 1; 2 р. – 1; арматурщик 3 р. – 1; 2 р. – 1;
31	Устройство бетонной стяжки (кровля)	100 м^2	27,5	ГЭСН 12-01-017	27,2	1,9	93,4	6,7	изолировщики 4 р. – 1; 3 р. – 1
32	Устройство теплоизоляции (кровля)	100 м^2	27,5	ГЭСН 12-01-013	45,5	0,8	156,3	2,8	термоизолировщики 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
33	Гидроизоляция (кровля)	100 м^2	27,5	ГЭСН 12-01-002	14,4	0,3	49,3	1,0	гидроизолировщики 4 р. – 1; 2 р. – 1.
34	Устройство пола из тротуарной плитки	100 м^2	11,7	ГЭСН 11-27-2	106,0	2,1	154,5	3,1	облицовщики 4 р. – 1; 3 р. – 1» [5]

Продолжение таблицы Б.3

35	«Утепление непрозрачных участков фасада	100 м^2	950,0	ГЭСН 12-01-013	45,5	0,8	5407,9	98,6	термоизолировщики 4 р. – 1; 3 р. – 1; 2 р. – 1
36	Остекление фасада (прозрачные модули)	100 м^2	66,8	ГЭСН 09-04-009	119,7	15,5	999,5	129,4	монтажники 5 р. – 1; 4 р. – 1; 3 р. – 1
37	Монтаж непрозрачных элементов фасада	100 м^2	310,0	ГЭСН 15-01-0163	153,6	0,7	5951,6	26,7	монтажники 5 р. – 1; 4 р. – 1; 3 р. – 1
38	Внутренняя кладка стен из кирпича	100 м^2	62,0	ГЭСН 08-02-002	135,7	4,1	1051,4	31,9	каменщик 4 р. – 1; 3 р. – 1
39	Внутренняя кладка стен из пеноблоков	100 м^2	56,1	ГЭСН 08-04-001	96,8	2,1	679,5	15,0	каменщик 4 р. – 1; 3 р. – 1
40	Заполнение дверных проемов	100 м^2	16,3	СНиП 4.02-91 (10-23-1)	89,9	13,9	183,2	28,4	столяр 4 р. – 1; 2 р. – 1
41	Штукатурка стен	100 м^2	62,0	ГЭСН 15-02-015	65,7	4,8	508,9	36,9	штукатуры 5 р. – 1; 3 р. – 1
42	Окраска стен	100 м^2	92,0	ГЭСН 15-04-005	15,2	0,1	174,6	1,0	маляр 4 р. – 1
43	Облицовка стен керам. плиткой	100 м^2	20,0	ГЭСН 15-01-016	117,5	0,9	293,8	2,3	облицовщики 4 р. – 1; 3 р. – 1
44	Устройство полов	100 м^2	220,0	ГЭСН 11-01-027	119,8	2,3	3294,0	63,3	облицовщики 4 р. – 1; 3 р. – 1
45	Монтаж крана	т	106,0	Е 5-1-3, т. 2	1,7	0,6	22,5	8,3	такелажник: 5 р. – 1; такелажник: 3 р. – 1
46	Демонтаж крана	т	106,0	Е 5-1-3, т. 2	1,7	0,6	22,5	8,3	такелажник: 5 р. – 1; такелажник: 3 р. – 1» [5]

Продолжение таблицы Б.3

47	«Монтаж подъемника	т	2,1	Е 5-1-3, т. 2	1,7	0,6	0,4	0,2	такелажник: 5 р. – 1; такелажник: 4 р. – 1; такелажник: 3 р. – 11
48	Демонтаж подъемника	т	2,1	Е 5-1-3, т. 2	1,7	0,6	0,4	0,2	такелажник: 5 р. – 1; такелажник: 4 р. – 1; такелажник: 3 р. – 1
49	Подготовительный период	6% от основных СМР					2297,5	95,3	рабочие 5 чел.
50	Ввод коммуникаций	2% от основных СМР					765,8	31,8	рабочие 7 чел.
51	Сантехнические работы	5% от основных СМР					1952,9	79,5	сантехники 5 чел.
52	Электромонтажные работы	3% от основных СМР					1187,0	47,7	электромонтажники 8 чел.
53	Монтаж лифтового оборудования	4,5% от основных СМР					1723,1	71,5	монтажники 5 чел.
54	Пуско-наладочные работы	3% от монтажа лифтового оборудования					51,7	2,1	монтажники 4 чел.
55	Благоустройство территории	0,5% от основных СМР					191,5	7,9	рабочие 5 чел.
56	Прочие работы	7% от основных СМР					2680,4	111,2	рабочие 5 чел.» [5]
Σ СМР:							38292	1589	-
Итого:							45917	2163	-