

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры

(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 Многоквартирный 7-ми этажный 2-хсекционный жилой дом с офисными
помещениями на первом этаже

Обучающийся

М.Р. Мызенков

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

докт. экон. наук, проф. А.А. Руденко

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент И.К. Родионов

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

докт. техн. наук, проф. С.Н. Шульженко

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

канд. техн. наук, доцент В.Н. Чайкин

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

канд. экон. наук, доцент Т.А. Журавлева

(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 многоквартирного 7-ми этажного 2-х секционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже.

Пояснительная записка включает 6 разделов на 113 листах, объем графической части – 8 листов формата А1. В записке 11 рисунков, 18 таблицы, 23 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.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно планировочное решение здания	10
1.4 Конструктивное решение	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки.....	12
1.4.5 Окна, двери	13
1.4.6 Перемычки	13
1.4.7 Полы	13
1.4.8 Лестничные марши	13
1.4.9 Кровля	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет.....	14
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	16
1.7 Инженерные системы	18
1.7.1 Теплоснабжение.....	18
1.7.2 Отопление	18
1.7.3 Вентиляция	19
1.7.4 Водоснабжение и водоотведение	19
1.7.5 Электротехнические устройства	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	24
2.1 Сбор нагрузок	24
2.3 Статический расчет.....	25

2.4 Расчет по 2 группе предельных состояний	33
3 Технология строительства.....	35
3.1 Область применения	35
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	35
3.3 Требования к качеству работ	36
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	39
3.5 Техника безопасности и охрана труда	39
3.6 Техничко-экономические показатели	40
4 Организация строительства.....	42
4.1 Краткая характеристика объекта	42
4.2 Определение объемов работ	42
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	42
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	42
4.4.1 Выбор монтажного крана.....	42
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	45
4.6 Разработка календарного плана производства работ	46
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	47
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	47
4.7.2 Расчет площадей складов.....	48
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	50
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	51
4.8 Проектирование строительного генерального плана	53
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	58
4.10 Техничко-экономические показатели ППР	60
5 Экономика строительства	61
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	61

5.2 Техничко-экономические показатели	64
6 Безопасность и экологичность технического объекта	65
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	65
6.2 Идентификация профессиональных рисков	66
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	67
6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности	75
Заключение	80
Список литературы и используемых источников	81
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	86
Приложение Б Дополнения к организационно-технологическому разделу ...	91

Введение

Тема работы актуальна, так как в период с 2020 по 2025 год наблюдался дефицит нового жилья из-за возросшего спроса на него среди населения, которое нуждается в качественной жилплощади. В то же время, наряду с потребностью в новом доступном жилье, стоит задача изменения архитектурного облика городов, застроенных преимущественно типовыми зданиями.

Такие здания соответствуют своим функциональным задачам, но не отличаются разнообразием архитектуры.

В настоящее время возросла потребность в высококачественном, комфортном жилье и поэтому стало столь актуально создавать индивидуальные проекты, способные воплотить в жизнь массу архитектурных и дизайнерских находок и решений.

«При этом монолитные дома имеют наибольшие перспективы в строительстве, так как они обладают рядом преимуществ перед другими типами зданий.

Во-первых, они имеют высокую прочность и долговечность. Во-вторых, они более энергоэффективны, так как имеют меньшую теплопотерю. В-третьих, они могут быть построены в различных формах и размерах, что позволяет создавать уникальные архитектурные проекты.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству многоквартирного 7-ми этажного 2-хсекционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже.

С целью реализации проекта разрабатывается схема планировочной организации земельного участка, выбираются объемно-планировочные и конструктивные решения здания. Разрабатываются технологические и организационные решения по строительству здания, а также решения по безопасности и экологичности. В итоге подсчитывается сметная стоимость строительства» [13].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Владивосток.

Состав грунтов

Согласно отчета об инженерно-геологических изысканиях на площадке строительства по геолого-литологическому составу грунтов, слагающих разрез до глубины 10 м, на площадке выделено 4 инженерно-геологических элемента (ИГЭ):

ИГЭ-1 Почвенно-растительный слой черный, средней степени водонасыщения. Встречен на участках с ненарушенным рельефом, мощностью до 0.20 м.

ИГЭ-2 Супесь макропористая бурая пластичная. Залегаet под почвенно-растительным слоем, мощностью до 0.20 м.

ИГЭ-3 Песок средней крупности серый средней плотности малой степени водонасыщения с тонкими прослоями супеси и включением гравия до 15%. Залегаet мощностью до 1.60 м. с глубины 0.30 м.

ИГЭ-4 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 30% серым, средней степени водонасыщения и насыщенный водой, с валунами до 5%. Залегаet в нижней части разреза, на площадке с глубины 1.70-1.90 м, Крупнообломочный материал хорошо окатан, с высокой степенью сортировки.

По степени пучинистости грунт ИГЭ-4 практически непучинистый ($\varepsilon_p < 0,01$).

Морозное пучение грунтов в зоне сезонного промерзания возможно на участках распространения слабоструктурных грунтов - супеси макропористой и растительного слоя. Эти грунты не рекомендуется использовать в качестве основания.

Гидрогеологические условия района характеризуются повсеместным распространением водоносного горизонта современных аллювиальных отложений, занимающих практически всю территорию.

Воды поровые, безнапорные, по условиям залегания относятся к типу грунтовых. Водообильность горизонта не равномерная, но в целом, достаточно высокая. Удельный дебит скважин 4.3 л/сек на п. м. Область питания водоносного горизонта простирается далеко за границы исследуемой территории. Поэтому, наряду с инфильтрацией дождевых и талых вод в грунт, горизонт постоянно пополняется пресными грунтовыми водами, движущимися со стороны гор в сторону долины рек.

Водовмещающими грунтами являются галечниковые грунты с песчаным заполнителем. Коэффициент фильтрации составляет для галечникового грунта с песком 80 м/сут.

В гидрологическом отношении площадка находится в благоприятных условиях. Площадка не затопливается в период паводка.

Грунтовые воды по своему химическому составу гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 0.5 г/л.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Въезд на территорию осуществляется с двух проектируемых улиц, проезд вокруг здания закольцован.

Противопожарное расстояние до ближайших к объекту проектирования жилых и общественных зданий не нарушает требования п. 4.3, табл. 1 СП 4.13130.2013.

В проекте ширина проездов принята не менее 4,2 м. Конструкция дорожной одежды для проезда рассчитана на нагрузку пожарного автомобиля.

Покрытие проезжих частей предусматривается из асфальтобетона с бортовым камнем. Покрытие тротуаров и пешеходных участков, предусматривается из бетонной плитки с бортовым камнем.

Тротуары и пешеходные участки, с возможностью проезда машин запроектированы с усиленным основанием из щебня и песка, рассчитанным на проезд тяжелой техники.

В зоне проезда пожарных машин проектом предусматривается отсутствие ограждений, малых форм и рядовых посадок деревьев.

Противопожарные нужды обеспечиваются от двух проектируемых пожарных гидрантов, установленных на противопожарном водопроводе В2 диаметром 160 мм.

Продольный уклон путей движения составляет не более 5 %, поперечный уклон — 1.5-2%.

Проектное решение по озеленению территории выполнено с учетом проектируемых инженерных коммуникаций. При подборе ассортимента древесно-кустарниковых пород учтены их почвенно-климатические особенности.

Озеленение участка осуществляется посадкой высокорастущих деревьев, кустарников и устройством газонов.

Для озеленения участка приняты посадки деревьев и кустарников:

- рядовая посадка деревьев (рябина 5-7 лет с комом в количестве 10 шт.);
- рядовая посадка кустарников (сирень обыкновенная 2-3 лет с комом в количестве 12 шт.);
- газон;
- цветник.

Рядовой посадкой деревьев обрамляется граница территории участка.

На свободных территориях предусматривается устройство газонов.

Покрытие пешеходных дорожек, тротуаров — твердое, выполнено из асфальтобетона.

1.3 Объемно планировочное решение здания

«Запроектированное здание представляет собой 7-этажный, жилой дом с техническим подпольем и верхним техническим чердаком.

Класс по конструктивной пожарной опасности – С0.

Класс по функциональной пожарной опасности – Ф1.1.

Степень огнестойкости – II.

Жилой дом состоит из 2-х спаренных блок-секций.

Форма здания в плане прямоугольная, задана формой участка.

Размеры секций: 35,65 × 14,06 м.

Размеры здания:

- в осях 1-22 – 71,85 м;
- в осях А-Е – 14,06 м.

Предельная высота здания 24,3 м» [17].

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели здания

Наименование	Ед. изм.
«Площадь застройки с учетом крылец и пандусов	1156,0 м ²
Строительный объем проектируемого здания в том числе:	
Надземная часть	33987,0 м ³
Подземная часть	31540,0 м ³
	2447,4 м ³
Общая площадь проектируемого здания	8356,6 м ²
Жилая часть здания	5577,6 м ²
Площадь квартир (без учета летних помещений)	5476,8 м ²
Количество квартир, в том числе:	96
1-комнатных	38
2-комнатных	38
3-комнатных	20» [17]

Для безопасности путей движения, в том числе для МГН, предупреждение людей о зонах, представляющих потенциальную опасность, в проекте предусмотрено:

- в проемах дверей предусмотрены пороги высотой не более 0,014 м;
- открывание дверей на путях эвакуации предусматривается по направлению движения;
- усилие открывания двери не превышает 50 Нм;

Ширина пути движения маломобильных групп населения при движении в одном направлении принята 1,8м, что соответствует требованиям п.3.18 СП.

Ширина дверных проемов на путях движения маломобильных групп населения принята 0,9 м, 1,0 м по требованиям п.3.23 СП. Двери, заложенные в проекте, выполнены без порога, что также соответствует требованиям данного пункта. Остекление дверей на путях движения инвалидов выполнено из ударопрочного армированного стекла

Мероприятия по пожарной безопасности

Воздуховоды дымоудаления для обеспечения нормируемого предела огнестойкости покрываются огнезащитным покрытием СГК-1.

При возникновении пожара в пожарных отсеках здания и автоматически, дистанционно или вручную открываются клапаны дымоудаления в дымовой зоне на этаже здания.

В целях предотвращения распространения дыма при пожаре в воздуховодах общеобменной вентиляции при пересечении воздуховодами противопожарных преград устанавливаются огнезадерживающие клапаны с электроприводом, закрывающиеся при пожаре.

Вентиляторы противодымной защиты устанавливаются на кровле здания.

Выброс дыма в атмосферу на уровне кровли предусматривается на высоте не менее 2-х метров от уровня кровли.

Системы механической общеобменной вентиляции во всех частях здания, отключать при пожаре при поступлении на пульт противопожарной автоматики сигнала «Пожар».

1.4 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – каркасная.

Принят монолитный железобетонный каркас с жесткими узлами соединения пилонов с монолитными железобетонными плитами перекрытий

«Пространственная жёсткость здания обеспечивается совместной работой монолитных железобетонных пилонов, стен, ядер жесткости (лифтовые шахты) и монолитных плит перекрытия» [19].

1.4.1 Фундаменты

«В качестве основания принят фундамент в виде сплошной монолитной ж/б плиты.

Фундаментная плита запроектирована монолитным железобетонной толщиной 700 мм из бетона класса В30, F150, W6.

1.4.2 Колонны

Монолитные железобетонные пилоны из бетона В 25 с размером в плане - 900×250(мм), 1250×250 мм. Армирование - арматура класса А240, А400.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм, что обеспечивает жесткое соединение с пилонами, в результате чего достигается устойчивость здания» [19].

Арматура класса А400, А240 с шагом 200 мм.

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные стены здания (состав стен):

– стены выше отм. 0,000 – лестничные клетки, помещение мусоропровода – монолитный ж.б. 200 мм; утеплитель – ТехноЛАЙТ

Оптим, $\gamma=38(+_4)$ кг/м³ - 100 мм, утеплитель - ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 (+_8) кг/м³ - 100 мм, навесной вентилируемый фасад из керамогранита;

- стены выше отм. 0,000 - кирпич полнотелый на цементно-песчаном растворе М 150 – 250 мм; утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптима, $\gamma=38(+_4)$ кг/м³ - 100 мм, утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80(+8) кг/м³ - 100 мм, навесной вентилируемый фасад из керамогранита;
- цоколь – керамогранит» [19].

Перегородки и внутренние стены – кирпич 120 мм, 250 мм; пазогребневые плиты – 80 мм.

1.4.5 Окна, двери

Остекление принято из двухкамерных стеклопакетов фирмы «Rehau».

Двери эвакуационные из лестниц жилого дома – витражные в обвязке из алюминиевого профиля, оборудованы замком «антипаника» (приложение А, таблица А.1).

1.4.6 Перемычки

«Перемычки в кирпичных стенах железобетонные из бетона В15 высотой 200 мм.

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

1.4.7 Полы

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3.

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля с наплавленным материалом в 2 слоя.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 200 мм» [19].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Наружная отделка здания – навесной вентилируемый фасад – керамогранит на подсистеме.

Окна – пластиковые из пятикамерного профиля «Veка» с двухкамерным стеклопакетом. Подоконники доски - пластиковые.

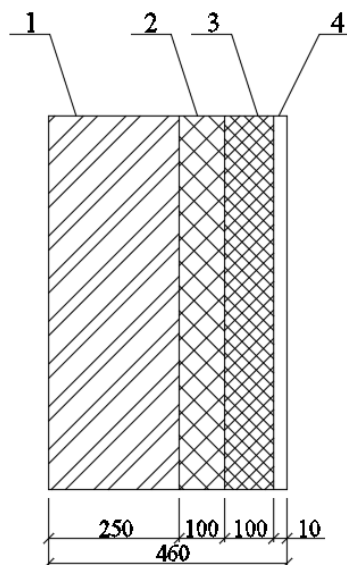
Двери – наружные и входные в квартиры – металлические с полимерным покрытием, межкомнатные – деревянные щитовые. Для наружных дверей и на лестничных клетках в тамбуре – дверные коробки устраивают с порогами, а для внутренних дверей - без порога

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Владивосток.

Эскиз ограждающей конструкции на рисунке 1.



1 – кирпич полнотелый на цем. песч. р-ре М 150, 2 – утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптима, $\gamma=38 \text{ кг/м}^3$, 3 – утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 кг/м^3 , 4 – навесной вентилируемый фасад из керамогранита.

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены

Состав стены отображен в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики материалов для расчета на теплопроводность

«Наименование	γ , кг/м ³	δ , м	λ , Вт/(м·°C),	$R = \frac{\delta}{\lambda}$, м ² ·°C/Вт
Кирпич полнотелый на цем. песч. р-ре М 150	-	0,25	0,76	0,33
Утеплитель - ТехноЛАЙТ Оптим, $\gamma=38$ кг/м ³	38,0	0,1	0,06	1,67
Утеплитель – ТехноВЕНТ Стандарт плотностью 80 кг/м ³	80,0	х	0,05	-
Навесной вентилируемый фасад из керамогранита (не учитываем в расчете)	-	0,01	0,31	0,033» [16]

Проверим выполняется ли условие (1):

$$R_0 \geq R_{\text{тр}}^{\text{норм}}, \quad (1)$$

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

$R_{\text{тр}}^{\text{норм}}$ – значение нормируемого сопротивления теплопередаче.

Определим значение градусо-суток отопительного периода (2):

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

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,2)) \cdot 199 = 4816 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче:

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

где a , b – коэффициенты

$$R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4816,0 + 1,4 = 3,08 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче

$$R_0 = \frac{1}{a_B} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{a_H} \quad (4)$$

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,08 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,25}{0,76} - \frac{0,1}{0,06} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,057 \text{ м}$$

Принимаем толщину утеплителя $\delta_3 = 100 \text{ мм}$ [16].

Таким образом:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,76} + \frac{0,1}{0,06} + \frac{0,1}{0,05} + \frac{1}{23} = 3,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 3,76 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 3,13 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

«Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.



Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = a \cdot \Gamma \text{СОП} + b, \quad (3)$$

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00045 \cdot 4937 + 2,2 = 4,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

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

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(4,42 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,002}{0,17} - \frac{0,05}{0,76} - \frac{0,004}{0,17} - \frac{0,22}{1,92} \right) \cdot 0,045 = 0,182 \text{ м}$$

Принимаем общую толщину утеплителя $\delta_3 = 200 \text{ мм}$.

Таким образом» [16]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,002}{0,17} + \frac{0,05}{0,76} + \frac{0,004}{0,17} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{0,2}{0,055} = 4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

Проверим условие:

$$R_0 = 4,78 \text{ м}^2\text{°C/Вт} > R_{\text{тр}}^{\text{норм}} = 4,42 \text{ м}^2\text{°C/Вт}.$$

Согласно полученных расчетов принимаем толщину утеплителя 200 мм.

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

«На отм. 0.000 предусматривается помещение ИТП с узлом учета тепловой энергии.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий внутренних стен прокладываются в гильзах из негорючих материалов; заделка зазоров и отверстий в местах прокладки трубопроводов предусматривается из негорючих материалов, обеспечивающих нормируемый предел огнестойкости ограждения в соответствии с нормами» [8].

1.7.2 Отопление

Схема теплоснабжения – закрытая.

В качестве нагревательных приборов используются: в помещениях узла ввода и электрощитовой – регистры из 3-х гладких труб из стали марки 20 по ГОСТ 10704-91; в жилых помещениях и лестничных клетках – стальные панельные радиаторы Royal Thermo, тип COMPACT 22-500.

Длина отопительных приборов принята согласно расчету и п.6.4.4 СП60.13330: в жилых помещениях – не менее 50% длины светового проема (окна).

Отопительные приборы в лестничных клетках предусмотрены под лестничными маршами на высоте 150 мм от уровня пола не препятствуя эвакуации.

Регулирование теплоотдачи отопительных приборов помещений здания осуществляется с помощью терморегуляторов типа R401PTG производства фирмы Giasomini.

Для регулирования перепада давления на стояках предусмотрены автоматические балансировочные клапаны APT-R в паре с ручными запорными клапанами MVT-R. Отключение стояков – с помощью клапанов APT-R и MVT-R.

1.7.3 Вентиляция

Для создания необходимого воздухообмена и санитарно-гигиенических условий воздушной среды в помещениях и в технических помещениях запроектированы самостоятельные системы общеобменной приточно-вытяжной вентиляции с естественным и механическим побуждением.

В помещения воздух подается в верхнюю зону с помощью регулируемых решеток и универсальных диффузоров.

Забор наружного воздуха предусмотрен через наружные решетки.

В помещения воздух подается в верхнюю зону с помощью регулируемых решеток и универсальных диффузоров. Для создания положительного баланса для более чистых помещений в них предусмотрен избыточный приток с помощью механической системы вентиляции.

1.7.4 Водоснабжение и водоотведение

Для учета потребляемой воды на вводе устанавливается водомерный узел с водомером ВСХд-25 с обводной линией. На обводной линии устанавливается задвижка и пломбируется в закрытом состоянии.

Система холодного хозяйственно-питьевого водоснабжения - тупиковая с разводкой под потолком технического этажа со стояками в каждом сан. узле.

Предусмотрен один ввод водопровода с фасада здания, полиэтиленовой трубой ПЭ100 SDR17 Ø63x3,8мм по ГОСТ 18599-2001 с устройством гибкой вставки марки FC10 и бетонного упора.

На вводе водопровода предусмотрена установка водомерного узла с водосчетчиком с импульсным выходом и гибкими вставками.

Согласно СП 54.13330.2016, п.7.4.5., в каждой квартире предусмотрена установка устройств первичного пожаротушения – кран с рукавом пожарным диаметром 19 мм, длиной 15 мм со штуцером и стволом в чехле в шкафу КПК 300x300 мм, установка шкафа КПК предусматривается в сан.узле.

Установка запорной арматуры предусмотрена у основания стояков, на ответвлениях от магистральных линий водопровода.

Согласно СП30.13330.2020 п.9.8 в ванных предусмотрены полотенцесушители. Согласно СП30.13330.2020 п.11.18 для полива территории и зеленых насаждений вокруг здания предусмотрена установка наружных поливочных кранов, по периметру здания на расстоянии 60-70 метров, в комплект поливочного крана входит: вентиль 25мм, головка рукавная 25 мм, рукав.

Разводка трубопроводов холодного водоснабжения производится с уклоном 0,002 в сторону водомерного узла.

Стояки и подводки к санитарным приборам в помещениях санитарных узлов осуществляются открыто без тепловой изоляции, на отметке 0,300м от уровня пола.

Трубы в местах прохода стояков через перекрытия заделываются цементным раствором на всю толщину перекрытия.

Для учета количества потребляемой холодной воды на вводе водопровода в здание, в помещении Узел ввода, установлен водомерный узел ВУ-1 с обводной линией и с крыльчатым счетчиком холодной воды ВСХНд-32 с импульсным выходом.

На вводе в каждую квартиру установлены счетчики холодной воды ВСХ-15 и счетчики горячей воды ВСГ-15.

Для учета расхода горячей воды в ИТП предусмотрена установка ВУ-2 на сети холодного водопровода, подающего воду к пластинчатым теплообменникам с крыльчатым счетчиком холодной воды ВСХНд-32 с импульсным выходом, а также на подающем и циркуляционном трубопроводе системы ГВС установлены водомерные узлы ВУ-3 и ВУ-4, с крыльчатыми счетчиками с импульсными выходами ВСГНд-32 и ВСГНд-15.

Водоотведение

Проектом предусмотрены системы:

- К1 – хозяйственно-бытовая канализация;
- К2 – ливневая канализация.

Расход хозяйственно-бытовых стоков составляет: 27,36 м³/сут; 4,276 м³/час; 3,513 л/с.

Внутренние сети хозяйственно-бытовой канализации запроектированы из полиэтиленовых труб для внутренней канализации Ø50-Ø110мм по ГОСТ 22689-2014. Трубопровод прокладывается с уклоном 0,02 для труб диаметром 110мм, 0,03 для труб диаметром 50мм. В качестве крепежа труб применить хомуты со штоком с резиновой прокладкой.

Прокладка сетей канализации в техническом этаже выполнена из труб Ø50- Ø110мм по ГОСТ 22689-2014 в тепловой изоляции K-FLEX 32x054-1 ST AL CLAD, 32x114-1 ST AL CLAD.

Прокладка канализационных стояков в сан. узлах предусмотрена открыто у стен.

Во всех помещениях уборочного инвентаря установлены душевые поддоны без бортиков (или в строительном исполнении – вровень с полом). В этом случае установка трапа не требуется.

Условно-чистые стоки, в случае появления, перекачиваются с разрывом струи, в бытовую канализацию при помощи дренажного насоса «ГНОМ 10-10Д» Q=10,0м³/ч; H=10,0м; N=1,1 кВт, который устанавливается в приемке. Согласно СП 30.13330.2020 п.20.14 в помещении ИТП и Узла ввода установлены 2 насоса (1 рабочий и 1 резервный). Работа насоса автоматизирована. Включение и отключение насосов происходит в зависимости от уровня воды в приемке.

1.7.5 Электротехнические устройства

Класс напряжения электрических сетей, к которым осуществляется технологическое присоединение – 0,4 кВ.

Основными потребителями электроэнергии объекта являются:

- электроосвещение;
- сантехнические устройства водомерного узла;
- электрооборудование ИТП,
- приборы систем связи.

Тип системы заземления-TN-C-S.

Тип системы токоведущих проводников:

- трехфазная пятипроводная,
- однофазная трехпроводная.

В рабочем режиме питание электроприемников предусмотрено от проектируемой трансформаторной подстанции по II категории надежности электроснабжения.

Для приема и распределения электрической энергии предусмотрено вводно-распределительное устройство ВРУ, расположенное в помещении электрощитовой в подвале.

Электроввод питающего кабеля в здание выполнен в стальной трубе.

Для ввода предусмотрена стальная водогазопроводная труба диаметром 114 мм.

На проектируемом объекте предусмотрен многофункциональный учёт потребляемой электроэнергии счетчиками трансформаторного включения «СЕ307-R34» АО «Электротехнические заводы «Энергомера», класса точности 1.0. Счётчик предназначен для измерения потребляемой электрической энергии (активной и реактивной), оценки текущей активной мощности в трехфазных сетях переменного тока 380/3х220В. Узел учёта потребляемой электроэнергии установлен в проектируемой электрощитовой (ВРУ).

Трансформаторы тока приняты типа -0,66, класса точности 1.0.

Для учета общедомовых нагрузок запроектированы счетчики прямого выключения СЕ307-R34 АО «Электротехнические заводы «Энергомера» класса точности 1.0.

В этажных щитах (ЩЭ) на каждую квартиру устанавливается счетчик СЕ207-R7, 220В, 5-80А, кл.1.0 с возможностью передачи информации в центры сбора данных систем АСКУЭ.

Система заземления TN-C-S.

Распределительные и групповые сети - трехпроводные, пятипроводные (фазный(ые), нулевой защитный и нулевой рабочий проводники). Нулевой и защитный проводники подключены под разные контактные зажимы.

Назначение и количество проводников (по ГОСТ 30331.1-2013): фазные проводники; нулевой рабочий проводник (N); нулевой защитный проводник (PE).

В качестве молниеприемника использована молниеприемная сетка (стальная проволока $d=8$ мм) с шагом ячейки не более 10×10 м. Сетка располагается поверх кровли и монтируется на ней при помощи специальных держателей. Держатели устанавливаются на кровле с шагом 1 м.

Выводы по разделу

«В данном разделе были рассмотрены решения по планировке земельного участка, а также представлены объемно-планировочные и конструктивные решения для здания. 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

«Расчет выполнен для монолитной плиты перекрытия из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм на отм. 24,200 м в осях 1-22/А-Е.

Арматура проволочная класса А400, А240 ГОСТ 34028-2016.

2.1 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия типового этажа выполняем в таблице 3 согласно СП 20.13330.2016, раздел 8» [14].

Таблица 3 – Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия

«Конструкция, толщина, удельный Вес	Нормативная, кг/м ² q _н	Коэффициент надежности γ _f	Расчетная, кг/м ² q
Постоянные			
Паркетная доска ρ=800 кг/м ³ δ=15,0 мм ГОСТ 13996-2019	12,0	1,2	14,4
Цементно-песчаная стяжка ρ=1800 кг/м ³ , δ=35 мм ГОСТ 31357-2007	63,0	1,3	81,9
От собственного веса плиты, δ=160 мм (ρ=2500 кг/м ³)	400	1,1	440,0
Итого постоянная:	475,0		536,3
Временные			
Кратковременная нагрузка для жилых помещений [13 (п. 8.2.2)]	150	1,3	195
Длительная коэф. (0,35) [13 (п. 8.2.3)]	52,5	1,3	68,3
ИТОГО кратковременная	150		195
ВСЕГО:	625,0		731,3» [14]

2.2 Сочетание нагрузок

Расчет произведен в программном комплексе ЛИРА-САПР.

Статический расчеты каркаса здания выполнен с применением программного комплекса «Ли́ра-САПР 2016» реализующих метод конечных элементов.

При определении усилий и перемещений в несущих элементах конструктивной системы здания деформационные характеристики железобетонных элементов принимаются с учетом возможного образования трещин и развития неупругих деформаций в бетоне.

«Сочетания нагрузок выполняем согласно СП20.13330.2016, раздел 6.

1 сочетание (1 группа ПС): пост (расчет.) + кратков. (расчет.) = $5,36 + 1,95 = 7,31 \text{ кН/м}^2$

2 сочетание (2 группа ПС): пост (норм.) + кратков. (норм) = $4,75 + 1,95 = 6,7 \text{ кН/м}^2$

3 сочетание (2 группа ПС): пост (норм.) + длит (норм.) = $4,75 + 0,525 = 5,275 \text{ кН/м}^2$ [14].

2.3 Статический расчет

Общий вид расчетной модели здания представлен на рисунке 3.

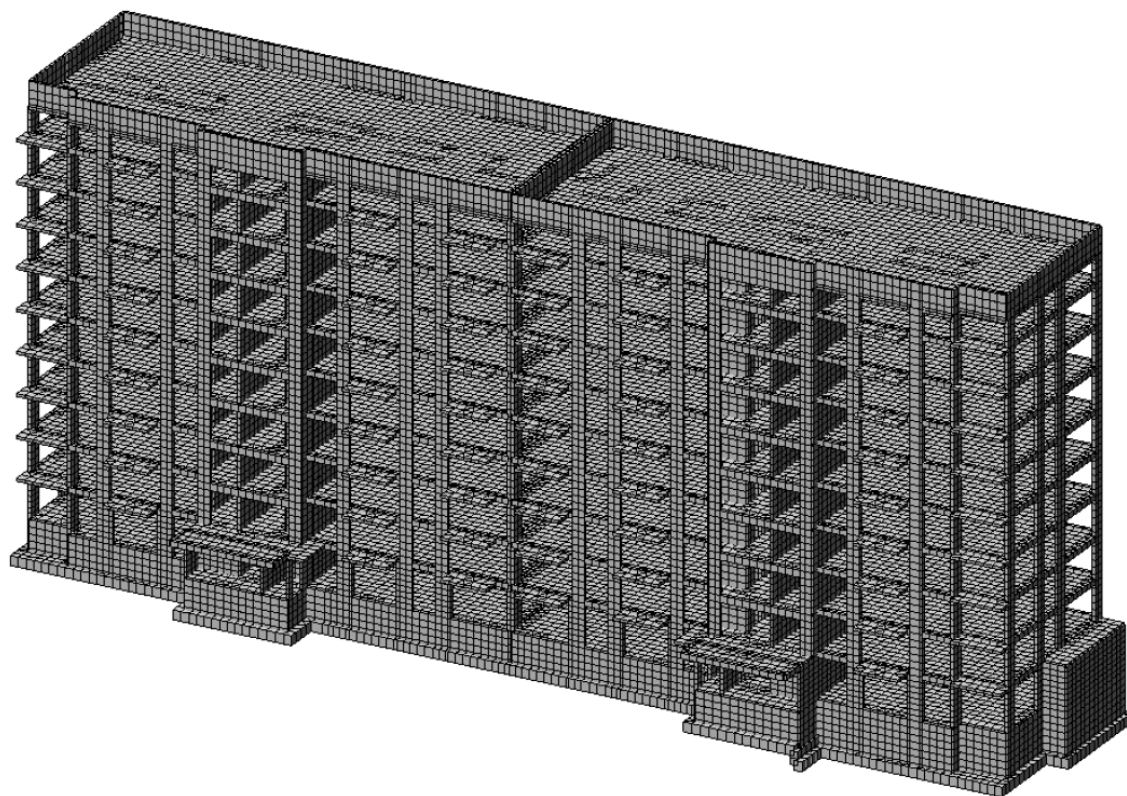


Рисунок 3 – Общий вид расчетной модели здания

«Назначаем созданные характеристики материалов на плиту. Для выполнения расчета необходимо настроить таблицу РСУ и РСН.

Для этого на вкладке «Расчет» жмем на кнопку «таблица РСУ» [14].

Создание РСУ на рисунке 4.

Расчетные сочетания усилий

Строительные нормы: СП 20.13330.2011

Номер загрузки: 5 Нагрузка от перегородок

Вид загрузки: Длительное (1)

N группы объединяемых временных загрузок: 0

Учитывать знакопеременность: ☐

N группы взаимоисключающих загрузок: 0

NN сопутствующих загрузок: 0 0

Коэффициент надежности: 1.20

Доля длительности: 1.00

Не учитывать для II-го пред. сост.: ☐

Ограничения для кранов и тормозов: Кран ☐ Тормоз ☐

Коэффициенты для РСУ

#	1 основ.	2 основ.	Особ.(С)	Особ.(б С)	5 сочет.	6 сочет.
1	1.00	1.00	0.90	1.00	0.00	0.00
2	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00
3	1.00	1.00	0.50	0.80	0.00	0.00
4	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00
5	1.00	1.00	0.80	1.00	0.00	0.00

Сводная таблица для вычисления РСУ:

№	Имя загрузки	Вид	Параметры РСУ	Коэффициенты РСУ
1	Собственный вес	Постоянное ...	0 0 0 0 0 0 1.10 1.00	1.00 1.00 0.90 1.00
2	Нагрузки на плиты	Длительное ...	1 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
3	Временные нагрузки на плиты	Кратковременное...	2 0 0 0 0 0 1.20 0.35	1.00 1.00 0.50 0.80
4	Нагрузка от стен	Длительное ...	1 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00
5	Нагрузка от перегородок	Длительное ...	1 0 0 0 0 0 1.20 1.00	1.00 1.00 0.80 1.00

Рисунок 4 – Создание таблицы РСУ

Задаем исходные данные для вычисления расчетных сочетаний нагрузений РСН, рисунок 5.

	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Козф. надежн.	Доля длительн.	РСН
1	1	Собственный вес	Постоянное(П)	+		1.1	1.0	1.
2	2	Нагрузки на плиты	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.
3	3	Временные нагрузки на	Кратковременное(К)	+		1.2	.35	1.
4	4	Нагрузка от стен	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.
5	5	Нагрузка от перегородок	Длительное(Д)	+		1.2	1.0	1.

Рисунок 5 – Расчетные сочетания нагрузений РСН

Выполнив программный расчет, представим эпюры M_x , M_y , O_x , O_y на рисунках 6 – 10.

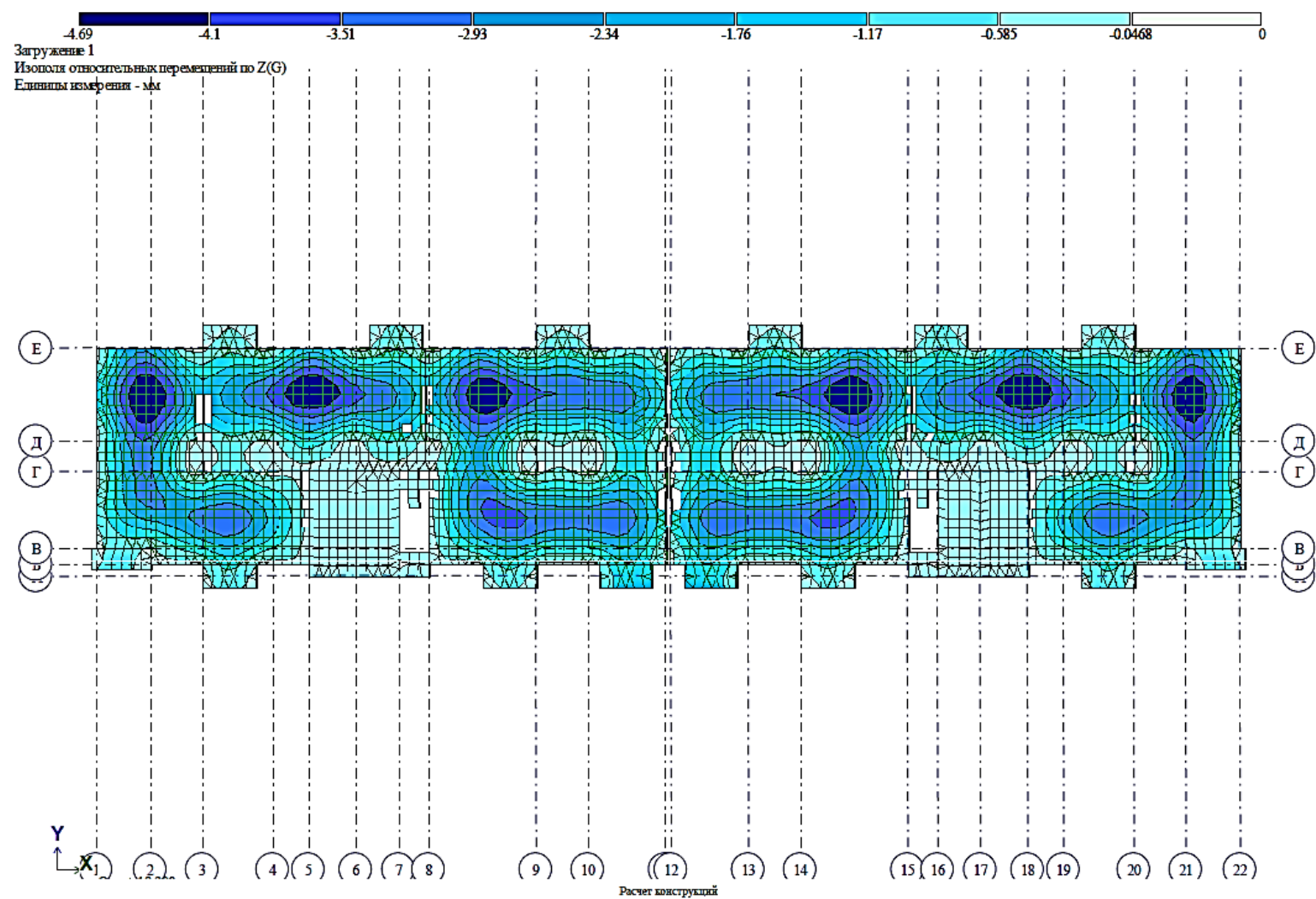


Рисунок 6 – Прогибы

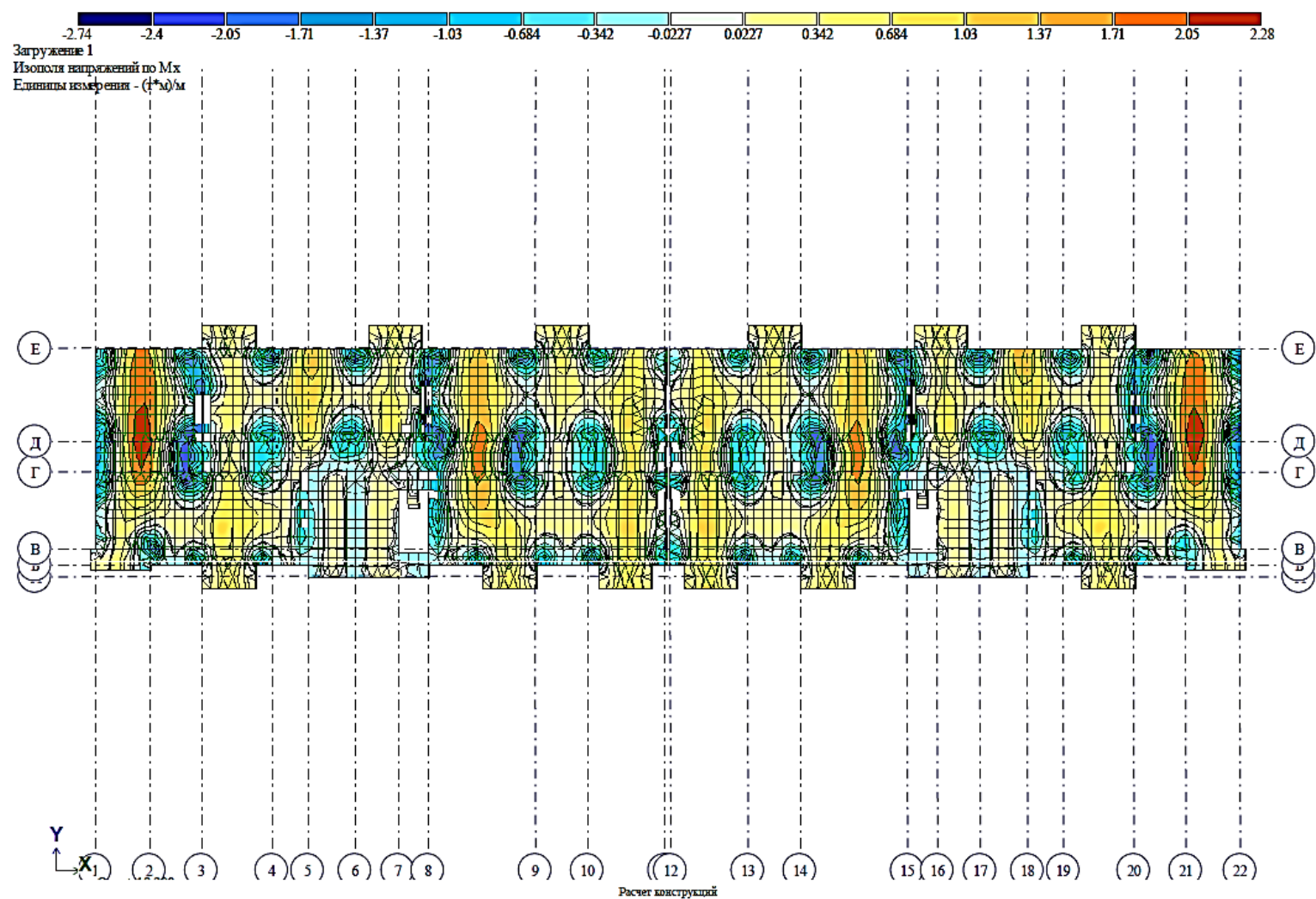


Рисунок 7 – Моменты M_x

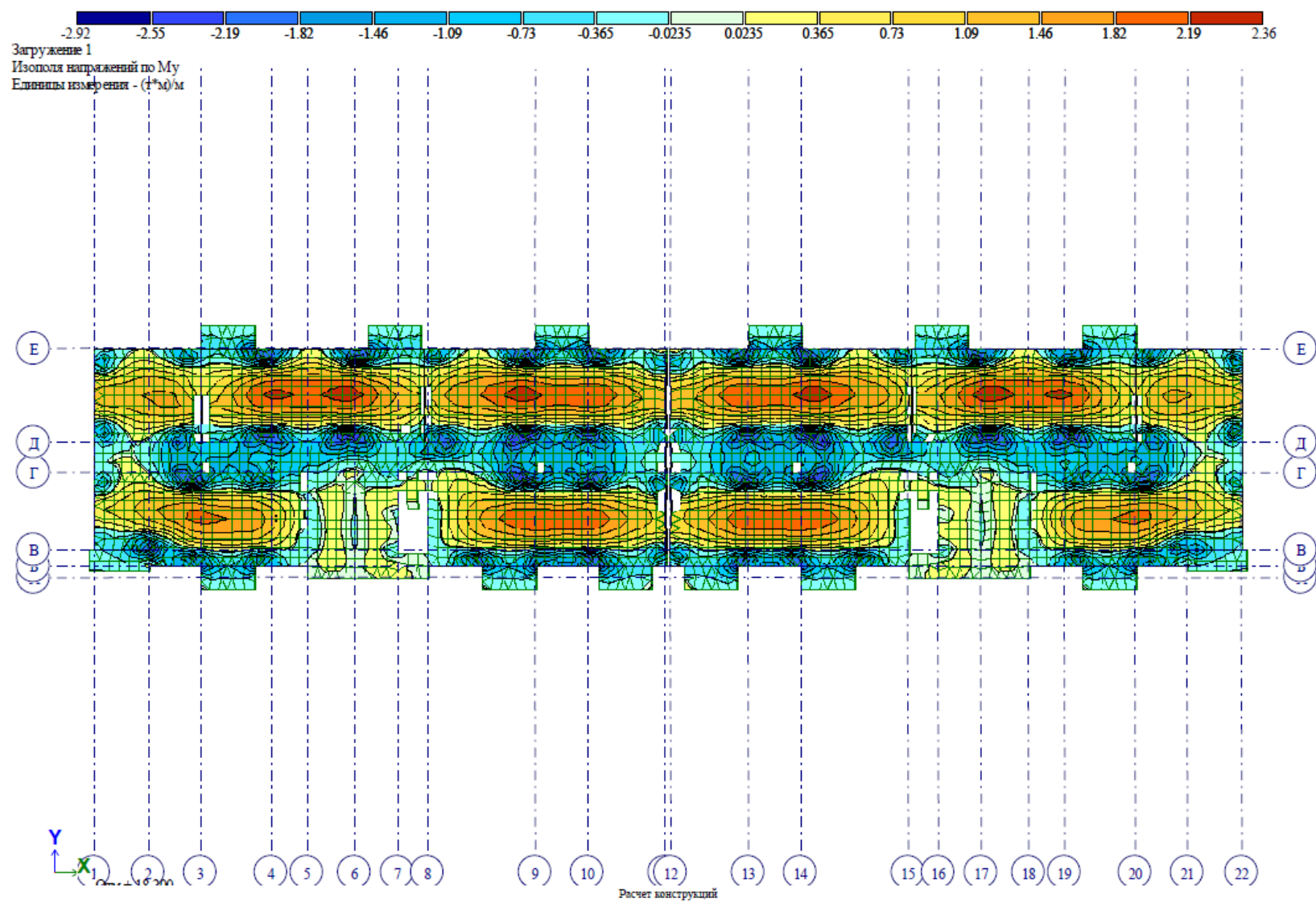


Рисунок 8 – Моменты M_y

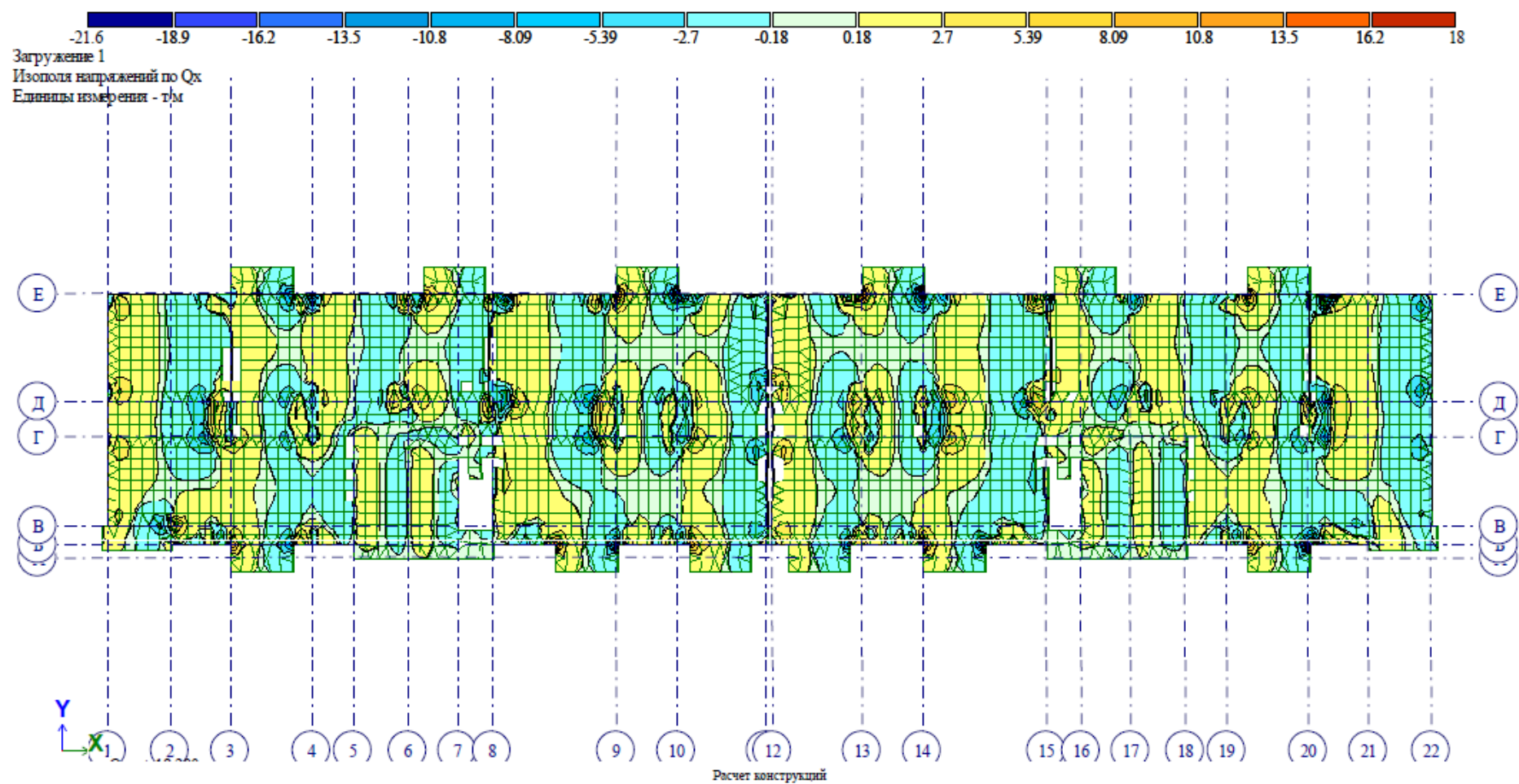


Рисунок 9 – Моменты Qx

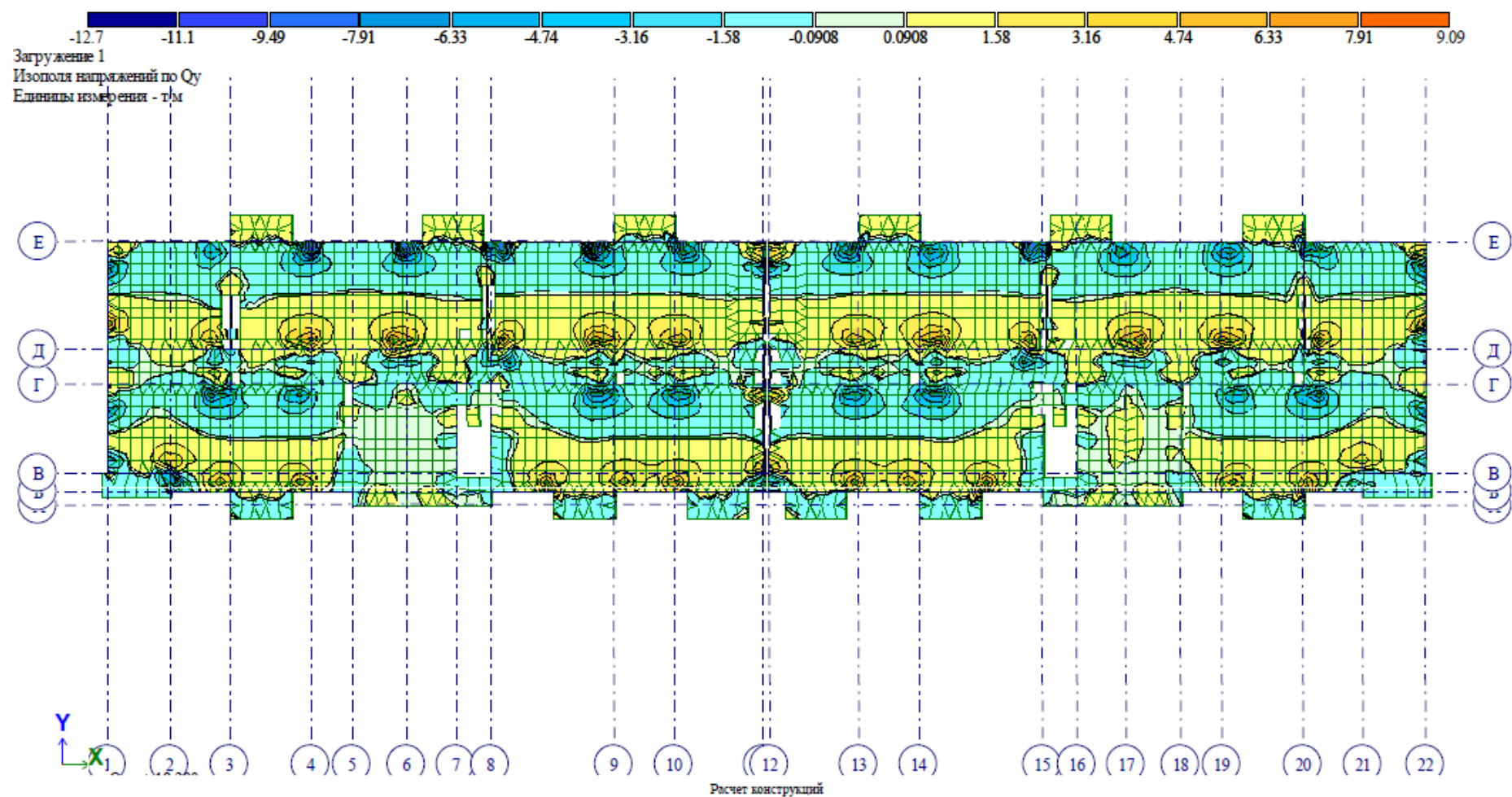


Рисунок 10 – Моменты Q_y

При построении эпюр определены рабочие моменты в расчетных сечениях.

2.4 Расчет по 2 группе предельных состояний

«Коэффициент армирования:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (5)$$

$$\mu = \frac{12,7}{100 \cdot 20} = 0,0064$$

Коэффициент приведения арматуры:

$$\alpha_{sl} = \frac{560}{18,5} = 30,3$$

$$\mu \cdot \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 30,3 = 0,192 \text{ и } \mu f = 0,$$

Находим $\varphi_1 = 0,54$.

При $\mu \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 300 / 18,5 = 0,104$ и $\mu f = 0$, коэффициент $\varphi_2 = 0,18$

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (6)$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{4260 - 0,18 \cdot 100 \cdot 20^2 \cdot 0,155}{0,54 \cdot 2 \cdot 10^4 \cdot 12,7 \cdot 20^2} = 1,07 \cdot 10^{-5} \frac{1}{\text{см}} = 1,07 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Прогиб составит:

$$f = s \cdot l^2 \cdot \left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{5}{48} \cdot 6000^2 \cdot 1,07 \cdot 10^{-5} = 4,01 \text{ мм} \quad (7)$$

Величина предельного прогиба плиты применительно к жилым многоквартирным домам из СП 20.13330.2016 [12] – 30 мм.

Поскольку $f_n = 4,01 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм» [14].

Выводы по разделу

В данном разделе выполнен расчет и конструирование монолитной плиты перекрытия с использованием программного комплекса «Лира».

«При этом решены следующие задачи:

- представлены общие данные по объекту проектирования, описана выбранная конструктивная схема здания, параметры (толщина, высота, ширина) принятых конструкций;
- выполнен статический расчет (указаны методы конечных элементов (МКЭ), расчетная схема, показаны усилия на вертикальные и горизонтальные элементы);
- выполнен конструктивный расчет монолитного перекрытия и стены, подбор рабочей арматуры.

Величина предельного прогиба плиты– 30 мм. Поскольку $f_n = 4,01 \text{ мм} < f_u = 30 \text{ мм}$, жесткость перекрытия удовлетворяет требованиям норм» [14].

3 Технология строительства

3.1 Область применения

«В данном разделе выполнена разработка технологической карты на устройство перекрытия из монолитного железобетона для жилого этажа рассматриваемого здания.

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» [3].

3.2 Организация и технология выполнения работ

Подготовительные работы

В подготовительный период строительства осуществляется организационно-технологическая подготовка, и выполняются следующие работы:

- оформление необходимых разрешительных документов на производство работ;
- подготовка площадки для строительства;
- «установка у въезда на стройплощадку схемы внутривозвездных дорог и проездов с указанием мест складирования материалов и конструкций, мест разворота транспортных средств;
- устройство площадки для складирования строительных материалов;
- размещение бытовых помещений;

- оснащение площадки ведущими машинами и механизмами;
- создание необходимого запаса строительных конструкций, материалов, изделий;
- обеспечение рабочих мест необходимыми инструментами и инвентарём;
- обеспечение стройплощадки противопожарным водоснабжением, освещением и средствами сигнализации;
- организация связи для оперативно-диспетчерского управления строительством» [3].

Работы по возведению монолитных конструкций здания (монтаж/демонтаж инвентарной щитовой опалубки, установка арматурных каркасов) выполнять с помощью башенного крана г/п 5 т.

Бетонирование при устройстве монолитных железобетонных конструкций вести стационарным бетононасосом – для надземной части здания, автобетононасосом – для подземной части здания. Так же подача бетона в опалубку осуществляется при помощи башенного крана и автомобильных кранов в бункерах для подачи бетонной смеси.

Бетон доставляется автобетоносмесителем $V = 9 \text{ м}^3$).

Для монолитных вертикальных конструкций устанавливается инвентарная щитовая опалубка, для возведения перекрытий используется балочно-ригельная и сертифицированная объемная опалубка на телескопических стойках. Размеры инвентарных щитов опалубки, их количество и способы крепления должны быть разработаны в ППР.

3.3 Требования к качеству работ

«Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации.

Также осуществляется контроль поставляемых строительных материалов и изделий, а также операционный контроль, таблица 4» [13].

Таблица 4 – Операционный контроль качества

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Способ (метод) контроля, средства (приборы) контроля	Контролирующие лица	Документ для фиксирования контроля	Допускаемые значения параметра, требования к качеству
Подготовительные работы	Проверить: Наличие актов на ранее выполненные работы; Правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений и подмостей; Выносу проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки.	Визуальный Техосмотр	Прораб	Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ	-
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	«Контролировать: Качество бетонной смеси; Состояние опалубки; Высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, глубину погружения вибраторов.	Лабораторный Тех. осмотр Измерительный, 2 раза в смену	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Табл.1, Табл.4, ГОСТ 5781–82 Табл.2, п.4.5, 4.6, ГОСТ Р 52544–2006» [3]

Продолжение таблицы 4

«Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Прочность бетона	Неразрушающий метод, отрыв со скалыванием – при необходимости	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	ГОСТ 7473–2010
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Высота свободного сбрасывания бетонной смеси	Визуально, стальной рулеткой (метром),	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Не более 4,5 м
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Уплотнение бетонной смеси	Визуально	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	До появления молока цементного на поверхности бетона
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Соблюдение толщины бетонного слоя	Визуально по маячным рейкам	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	Отступления от проектных требований не допускается
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Ровность поверхности бетонного слоя	Контрольной 2 метровой рейкой, визуально	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	±5 мм
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	Ровность поверхности бетонирования монолитных конструкций	Контрольной 2 метровой рейкой	Лаб. контроль Прораб	Общий журнал работ, журнал бетонных работ	СП 70.13330.2012» [3]

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование технологического процесса и его операций»	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Измерительное приспособление	Уровень строительный	-	2
Разметка и контроль линейных размеров	Рулетка измерительная	-	2
Подача раствора	Ящик для раствора	-	
Разные работы	Лопата растворная	-	2
Монтаж опалубки	Опалубка щитовая	Doka	36
Резка арматуры	Ножницы	И1-100 Оргтехстрой	2» [3]

Потребность строительства в строительных машинах и грузоподъемных механизмах определена в соответствии с организационно-технологическими схемами производства работ.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Погрузочно-разгрузочные работы, установка бытовых помещений, ограждения, дорожных плит выполняется с помощью автомобильного крана грузоподъемностью 16 т.

Для сбора вод, попадающих в котлован, на проектной отметке дна котлована предусмотрено устройство системы открытого водоотлива, с использованием погружных насосов ГНОМ 10/10.

После возведения подземной части здания выполняется обратная засыпка пазух котлована непучинистым печаным грунтом при оптимальной влажности с коэффициентом уплотнения до 0,95. Засыпка выполняется бульдозером (мощностью 105л.с.). Уплотнение выполняется пневмотрамбовками послойно с толщиной уплотняемого слоя 200-300 мм.

До начала работ необходимо установить знаки, указывающие места расположения подземных коммуникаций.

При приближении к линиям подземных коммуникаций земляные работы должны выполняться под наблюдением производителя работ или мастера, а в охранной зоне действующих трубопроводов, силовых кабелей, находящихся под напряжением, кроме того, под наблюдением представителей организаций, эксплуатирующих эти подземные коммуникации.

В охранной зоне действующих подземных коммуникаций механизированная разработка грунта запрещается.

В местах пересечения с действующими подземными коммуникациями рытье траншей и котлованов должно производиться наиболее опытными рабочими с осторожностью с помощью лопат. Пользоваться ударными инструментами (гидромолотами, ломami, кирками, клиньями и пневматическими инструментами) разрешается только при вскрытии дорожных покрытий.

3.6 Технико-экономические показатели

«Бетонирование плиты перекрытия

Объем работ составляет 184,0 м³.

Затраты труда машинистов согласно ГЭСН 06-2001 составляют 8,96 чел-час/м³.

Общие трудозатраты определим по формуле (8):

$$Q = V \times q, \quad (8)$$

где V – объем работ, м^3 ;

q – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/ м^3 » [3]

$$Q = 184,0 \times 8,77 = 1613,7 \text{ чел.-час} = 201,7 \text{ чел.-дн.}$$

«Продолжительность технологического процесса определим по формуле (9):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (9)$$

где T – трудоемкость работ, чел.-дн.

$N_{\text{раб}}$ – число рабочих, чел.

n – число рабочих часов в день» [3].

«Продолжительность работ (бетонирование):

$$T = 201,7/12/8 = 2,15 \text{ дн.} = 3 \text{ дня.}$$

Реализованный объем $184,0 \text{ м}^3$.

Трудоемкость $419,1 \text{ чел.-дн.}$

Время работы механизмов $6,0 \text{ маш.-см.}$

Трудоемкость на единицу объема:

$$T_{\text{уд}} = 419,1/184,0 = 2,28 \text{ чел.-дн/м}^3$$

Выводы по разделу: в разделе технологий строительства была разработана технологическая карта на бетонирование монолитной плиты перекрытия, подобраны машины и механизмы, рассчитана калькуляция трудозатрат и учтены мероприятия по безопасности труда рабочих» [3].

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Владивосток.

Жилой комплекс разработан исходя из оптимальных технико-экономических показателей, на основе размещения жилых зданий со смешанной по этажности застройки.

Пожарно-техническая классификация здания:

- уровень ответственности здания — II (нормальный);
- огнестойкость здания — I;
- жилой дом – Ф 1.3;
- офисы – Ф 4.3.

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» [4].

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

4.4.1 Выбор монтажного крана

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность - Q ; вылет стрелы - L ; высота подъема крюка – H_k .» [5].

Технические характеристики в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики захватных приспособлений

Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2

Фактическая грузоподъёмность крана Q_{ϕ} :

$$Q_{\phi} = P_{гр} + P_{зах.пр} + P_{нав.пр} + P_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (10)$$

«где $P_{гр}$ – масса поднимаемого груза;

$P_{ус.пр}$ - масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа»

[4].

Тогда:

$$Q_{\phi} = 5,2 + 0,22 + 0,1 + 0,08 = 5,6 \text{ т}$$

Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана на рисунке 11.

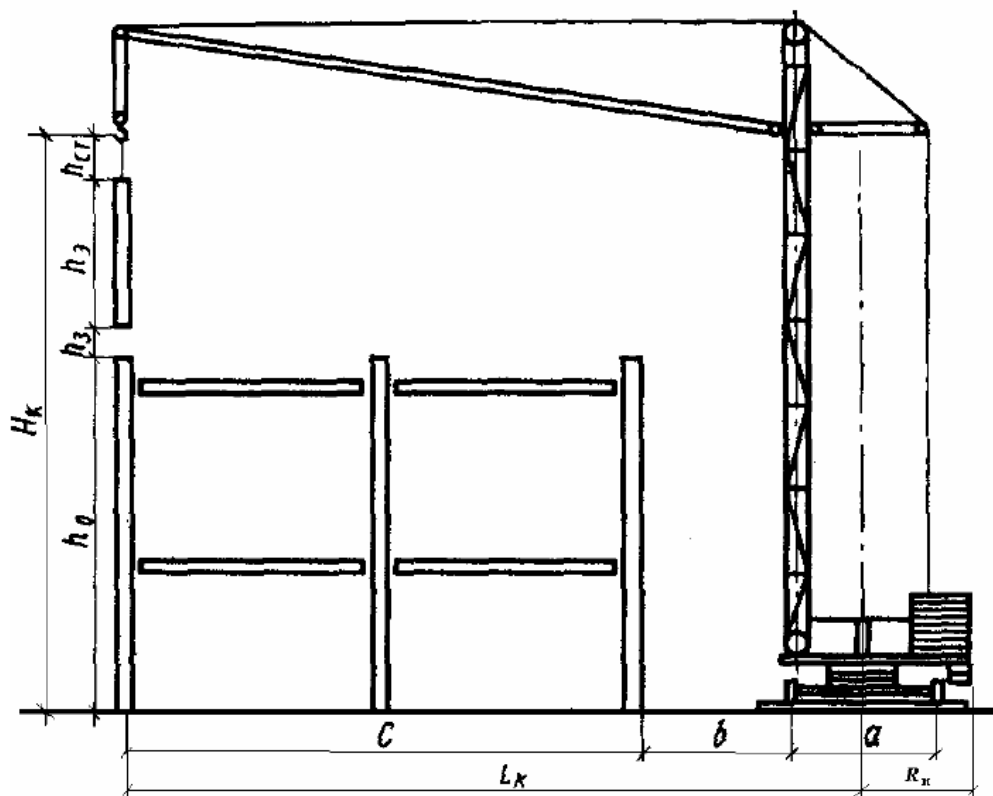


Рисунок 11 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

Требуемая высота:

$$H_{гр} = (h_{зд} \pm h_{ст.кр}) + h_{без} + h_{гр} + h_{зах.пр}, (м) \quad (11)$$

где « $h_{ст.кр}$ – расстояние между отметкой стоянки крана и нулевой отметкой здания;

$h_{зах.пр}$ – высота грузозахватного приспособления» [5].

Высота подъема груза:

$$H_{гр} = (26,1+0,8) + 2,3 + 0,5 + 5,3 = 35,0 \text{ м}$$

Потребность строительства в механизмах в таблице 7.

Таблица 7 – Потребность строительства в механизмах

«Наименование	Марка или тип	Количество
Кран автомобильный	КАТО-40	2
Кран башенный	КБ-403	1
Бульдозер мощностью 125 кВт	ДЗ-171	2
Экскаватор с емкостью ковша 0,5 м ³	ЭО- 3322	2
Автомобиль самосвал (10т)	МАЗ(XUNO, USUZU)	4
Автомобиль бортовой	ЗИЛ-555	5
Компрессор передвижной	ПР-10	2
Сварочный трансформатор	ТС-500	2
Пневмотрамбовка	ТР-4	1
Малярная станция	МС-1	1
Каток	Ду-49 (18 т)	1
Автобетононасос	Швинг	1
Автобетоносмеситель	СБ-92	4
Виброрейка		2
Глубинный вибратор		4
Насос	Мини ГНОМ	2» [4]

Принимаем башенный кран КБ-403 в качестве ведущего механизма.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость рассчитаем по формуле:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (12)$$

где V - объем работ,

8 - продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости в таблице Б.3 приложения Б» [4].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы Π , дн.

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot \kappa}, \quad (13)$$

где T_p – трудозатраты (чел-см);

κ – сменность.

Коэффициент равномерности потока (14)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{\max}}, \quad (14)$$

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

R_{\max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.

$$\alpha = \frac{33 \text{ чел.}}{60 \text{ чел}} = 0,59$$

Число рабочих N_{cp} , чел, определяется по формуле (15).

$$N_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (15)$$

где $\sum T_p$ – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

κ – сменность» [3].

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa} = \frac{16309,5 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{530 \text{ дн.} \cdot 1} = 33 \text{ чел.}$$

Продолжительность строительства составила 530 дней.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 60$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства: $N_{раб} = 0,85 \cdot 60 = 50$ чел., $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 60 = 6$ чел., $N_{служ} = 0,032 \cdot 60 = 2$ чел., $N_{МОП} = 0,013 \cdot 60 = 1$ чел.

Общее количество рабочих в сутки $N_{общ}$, чел, определяется по формуле (16):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \text{ ,» [3]} \quad (16)$$

$$N_{общ} = 60 + 6 + 2 + 1 = 69 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих (17).

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \text{ ,} \quad (17)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 69 = 72 \text{ чел.}$$

Расчет потребности во временных зданиях сведен в таблицу 8.

Таблица 8 – Ведомость расчета инвентарных временных зданий санитарно-бытового и административного назначения

«Наименование, зданий	Расчетная числ., чел.	Норма на 1 чел., м ²	Площадь, м ²	Шифр типового проекта здания	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Прин. площ., м ²	Тип здания
Кантора	6	6	36,0	ВК	5,0×8,0	1	40,0	Передв.
Проходная (КПП)	-	-	-	-	2,0×3,0	2	6,0	Передв.
Столловая	69	0,25	11,7	ВПП	5,0×4,0	1	20,0	Передв.
Гардеробная	69	0,5	26,5	УТС 420-04-9	5,0×6,0	1	30,0	Передв.
Помещение для обогрева рабочих и сушилка	69	0,3	17,7	УТС 420-01-13	5,0×4,4	1	22,0	Передв.
Туалет	69	0,14	1,4	индивид.	3×2	2	6,0	Блоч.
Душевая	69	0,3	17,7	ВПП	5,0×4,0	1	20,0	Передв.
Медпункт	69	0,25	11,7	ВПП	5,0×4,0	1	20,0	Передв.» [3]

4.7.2 Расчет площадей складов

«Общая площадь склада $F_{\text{общ}}$, м^2

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \quad (18)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада.

$$P_{\text{скл.}} = \frac{1378}{51} \times 15 \times 1,1 \times 1,3 = 602,4 \text{ м}^2$$

Площадь открытого склада

$$F_{\text{скл.}} = P_{\text{скл}} \times q,$$

q - норма складирования на 1 м^2 площади пола склада, учитывая проезды и проходы.

$$F_{\text{скл.}} = 602,4 \times 1,2 = 722,9 \text{ м}^2$$

Ведомость потребности в складах смотри таблицу 9» [3].

Таблица 9 – Ведомость потребности в складах

«Наименование материала	Общий расход материалов, робщ	Период потребления, т, дн.	Норма запаса, тн, дн.	Коэффициенты неравномерности		Расчетный запас материала, рскл	Количество материала на 1 м² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели	127	10	5	1,1	1,3	32,39	0,7	0,7	57
Арматура	6.3	9	5	1,1	1,3	132,13	0,8	0,7	6
Металлические конструкции	93.3	5.5	5	1,1	1,3	13,42	0,8	0,7	53
навесы									
Линокром	223	6.5	5	1,1	1,3	324,13	20	0,6	9.5
Плиты минераловатные «Rockwool»	33.9	4	5	1,1	1,3	209,73	25	0,6	17.5
Профнастил	1116	2	5	1,1	1,3	122,57	5	0,6	33
закрытые склады									
Гипсокартонные листы	2035	18	5	1,1	1,3	3574,00	200	0,7	20.0
Блоки оконные	215	2.5	5	1,1	1,3	15,32	20	0,7	6.5
Блоки дверные	187	2	5	1,1	1,3	307,45	100	0,7	7.5» [3]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Расход воды $Q_{пр}$, л/с по (19):

$$Q_{пр} = \frac{k_{ny} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_q}{3600 \cdot t}, \quad (19)$$

где k_{ny} – неучтенный расход воды (1,2-1,3);

Π_n – объём работ, м³;

k_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)

Максимальный расход воды:

$$\begin{aligned} \Pi_n &= \frac{327,1}{20} = 16,4 \text{ м}^3, \\ Q_{пр} &= \frac{1,2 \cdot 210 \cdot 16,4 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,18 \text{ л/с}. \end{aligned}$$

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (20):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_q}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (20)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

k_q – коэффициент часовой неравномерности (1,5-3,0);

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$.

$$\begin{aligned} Q_{хоз} &= \frac{25 \cdot 24 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 24}{60 \cdot 45} = 0,5 \text{ л/с}; \\ Q_{нож} &= 10 \text{ л/с}. \end{aligned}$$

Расход воды $Q_{общ}$, л/с» [3]

$$Q_{общ} = Q_{np} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (21)$$

$$Q_{общ} = 0,18 + 0,5 + 10 = 10,68 \text{ л/с.}$$

«Диаметр труб D , мм (22):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{np}}{3,14 \cdot v}}, \quad (22)$$

где v – скорость, 1,5-2 л/с.

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot 10,68}{3,14 \cdot 2}} = 52,4 \text{ мм.}$$

Таким образом:

$$D_{кан} = 1,4 \cdot D_{вод} = 1,4 \cdot 52,4 = 73,4 \text{ мм.}$$

Принимаем трубопровод диаметром 76 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Расчет ведем по установленной мощности.

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (23)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери (1,05-1,1);

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт

На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 10» [3].

Таблица 10 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Башенный кран	шт.	120	1	120
Сварочный агрегат	шт.	46	1	46
Штукатурная станция	шт.	4,1	1	4,1
Вибратор глубинный	шт.	3,8	2	7,6
Окрасочный агрегат	шт.	1,8	1	1,8
Растворонасос	шт.	1,9	2	3,8
Итого:				184,3

$$\Sigma \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} = \frac{0,6 \cdot 4,3}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 184,3}{0,4} = 167,7 \text{ кВт}$$

$$\Sigma \frac{\kappa_{4c} \cdot P_{он}}{\cos \phi} = \frac{1,0 \cdot 2,31}{1,0} = 2,31 \text{ кВт}$$

«Итого:

$$P_p = 1,1 [167,7 + 1,18 + 2,31] = 188,3 \text{ кВт}$$

Производим перерасчёт (24):

$$P = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (24)$$

$$P = 188,3 \cdot 0,8 = 150,6 \text{ кВт}$$

Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВт·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м» [3].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Высотная посадка зданий принята с учетом максимального использования существующего рельефа, в увязке с существующей капитальной застройкой, существующими капитальными покрытиями проездов, улиц, с учетом заложения подземных коммуникаций.

План организации рельефа выполнен методом красных горизонталей, сечением рельефа 0,1 м. Планировочные отметки назначены из условия нормативных уклонов по проездам и площадкам и обеспечения организованного водоотвода с площадки по лоткам автодорог.

Проезды по территории запроектированы с покрытием из асфальтобетона. Пешеходные дорожки по территории запроектированы с покрытием из тротуарной плитки.

Перед началом планировочных работ на площадке строительства необходимо снять по всей площадке растительный слой почвы для дальнейшего использования при выполнении озеленения.

Перед началом планировочных работ на площадке строительства необходимо снять по всей площадке растительный слой почвы для дальнейшего использования при выполнении озеленения

Комплекс работ по восстановлению земель для данного объекта осуществляется в процессе технической рекультивации.

Приведение земельного участка в состояние соответствующее утвержденному проекту на рекультивацию производится в ходе строительства объекта, а при невозможности этого не позднее, чем в течение года после окончания строительства.

Акты освидетельствования скрытых работ оформляются на следующие работы:

- освидетельствование котлована;
- арматурные, бетонные работы;
- гидроизоляционные работы;

– скрытые работы при монтаже конструкций, устройстве полов, защите строительных конструкций от разрушения.

Бетонные и железобетонные работы производятся в соответствии с рабочей документацией с типовыми чертежами конструкций и действующими нормами и правилами. В качестве опалубки рекомендуются использовать инвентарную щитовую опалубку. Распалубливание и загрузка конструкций производится после испытания контрольных образцов, подтверждающих достижение бетоном необходимой прочности. Арматурные изделия изготавливаются преимущественно централизованно в виде укрупнённых элементов с применением эффективных способов сварки, доставляются на стройплощадку автотранспортом и маркируются в соответствии с рабочей документацией и действующими нормами и правилами. Стыкование отдельных стержней, сеток и каркасов на месте их установки осуществляется в соответствии с рабочей документацией. Бетонная смесь изготавливается централизованно на бетонном заводе и доставляется автотранспортом, автобетоносмесителями. Укладка бетонной смеси в конструкции производится непосредственно из автотранспорта (бетонная подготовка и фундаменты) или при помощи монтажного крана или автобетононасоса БН-80-20.

Производство работ в зимнее время:

Выполнение работ в зимний период производится с соблюдением технических правил и условий на производство строительных работ в зимних условиях согласно действующим нормам СП на производство работ и указаниям к рабочей документации.

Бетонные работы: При всех способах производства работ в зимних условиях, т.е. начиная со среднесуточной температуры ниже $+50^{\circ}\text{C}$, минимальной суточной ниже 0°C , необходимо обеспечить указанное в проекте качество бетона: прочность, морозостойкость, влагонепроницаемость и др. Укладка бетонной смеси при отрицательной температуре выполняется

при осуществлении мероприятий, обеспечивающих условия минимальных теплотерь смеси в процессе её транспортировки и подачи, а именно:

- транспортирование бетонной смеси на объект автобетоносмесителями, предназначенными для работы при отрицательных температурах;
- места выгрузки защищаются от ветра, бадьи и бункера-перегрузатели утепляются и снабжаются утеплёнными крышками;
- не допускать перерывов в работе продолжительностью более чем 30 минут;
- при температуре ниже минус 150С использовать горячие бетонные смеси (от 35 до 45 °С).

Способы и средства транспортировки и укладки бетонной смеси не должны допускать её охлаждения более установленного технологическим расчётом. Подготовка к работе специализированного оборудования в зимнем исполнении производится в соответствии с инструкцией по его эксплуатации. В качестве способов электротермообработки рекомендуется применять электропрогрев. Опалубка и арматура очищается от снега и наледи. Опалубка и поверхность, на которую укладывается бетон, отогреваются до температуры не ниже 10 °С. После укладки бетонной смеси она укрывается утепляющими материалами. Все выступающие закладные детали – утепляются. Наружный слой теплоизоляции выполняется из непродуваемого материала. Контроль температурного режима и замер температуры бетонной смеси производится:

- при выгрузке из транспортных средств;
- при электротермообработке бетона в период подъёма температуры со скоростью до 10 °С в один час – через два часа, в дальнейшем не реже 2-х раз в смену.

Геодезический контроль точности с оформлением исполнительных схем ведётся за выполнением следующих работ:

- отметка дна отрытого котлована;
- работы по устройству фундаментов;

- точность установки анкерных болтов в плане и по высоте;
- точность прокладки подземных инженерных коммуникаций и внутри зданий;
- геодезический контроль точности монтажа технологического оборудования.

Акты промежуточной приёмки ответственных конструкций оформляются на работы:

- устройство фундаментов;
- монтаж конструкций сооружений;
- устройство покрытия сооружений;
- огнезащита строительных конструкций;
- устройство подземных инженерных сооружений перед обратной засыпкой.

Срок возведения каждого элемента будет зависеть от продолжительности смены и количества рабочих. Время возведения всего сооружения – это сумма сроков выполнения всех работ.

При разработке календарного плана необходимо учитывать наличие у строительной организации собственной строительной техники, а также возможность аренды грузоподъемных механизмов и стоимость их машиносмены с тем, чтобы определить оптимальную продолжительность найма сторонних машин и механизмов.

Подъезд на строительную площадку производится по существующим проездам. Проезды эксплуатируются с возможностью разворота автомобилей.

Разгрузка строительных материалов производится на специальные площадки для их хранения и непосредственно на строящийся объект («с колёс») с помощью автомобильного крана КС-45717-1.

На въезде и выезде через контрольно-пропускные пункты размещены дорожные предупредительные знаки по ограничению скорости «Не более 5 км в час».

На территории строительной площадки по проездам размещены указатели с пояснительными надписями по направлению движения и указатели площадок разгрузки строительных материалов. Доставка работающих производится служебным транспортом подрядных организаций.

Служебный транспорт хранится на открытой существующей автостоянке, там же на автостоянке производится посадка и высадка пассажиров.

Строительная площадка имеет въезд-выезд.

Ширина ворот автомобильных въездов принята 6 м по наибольшей ширине строительных машин и транспортных средств с добавлением 1,5 м.

Временные автомобильные проезды спроектированы исходя из грузооборота и интенсивности движения транспорта с учётом очередности строительства.

К строящемуся объекту по всему периметру обеспечен подъезд автотранспорта и пожарных автомобилей. Расстояние от края проезжей части автомобильной дороги до зданий и сооружений приняты не менее приведённого в нижеследующей таблице.

Для временных проездов с коротким сроком эксплуатации допускается радиус кривых 12 м.

Покрытие временных проездов – щебёночное.

В пределах пересечений транспортных сетей предварительно уложены все инженерные сети временные.

В зоне действия монтажного крана проезды устраиваются с соблюдением норм по технике безопасности и с установкой предупредительных надписей на въездах в опасные и монтажные зоны.

На строительном генеральном плане нанесены направления движения, въезды и выезды, места разгрузки и погрузки, опасные зоны, ширина дорог, радиусы кривых, допустимые расстояния приближения к зданию.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

При производстве работ необходимо строго соблюдать правила техники безопасности в строительстве в соответствии со СП «Безопасность труда в строительстве».

Особое внимание обратить на следующее:

- проведение вводного инструктажа;
- проведение инструктажа по видам работ.

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы, транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах,

так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м² на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Приобъектные склады открытого складирования размещаются с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть снабжены соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, контейнеры, бункеры и т.п.).

Запрещается осуществлять складирование материалов и конструкций на насыпных неуплотненных грунтах.

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;
- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

4.10 Технико-экономические показатели ППР

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 16309,5 \text{ чел.} - \text{дн.}$
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{\text{маш}} = 880,7 \text{ маш.} - \text{см.}$
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{\text{общ}} = 9250 \text{ м}^2$.
4. Площадь временных зданий: $S_{\text{врем}} = 131,4 \text{ м}^2$.
5. Площади складов: $S = 594,6 \text{ м}^2$;
6. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{\text{max}} = 60 \text{ чел.}$;
 - среднее: $R_{\text{ср}} = 33 \text{ чел.}$;
7. Коэффициент неравномерности потока:
 - по времени: $\beta = 0,51$.
8. Продолжительность производства работ: $\Pi_{\text{общ}} = 530 \text{ дней}$ » [6].

Выводы по разделу

Разработаны решения по организации строительного производства, календарный план строительства и стройгенплан, выбраны временные здания и сооружения, определена потребность в ресурсах.

Вычислена продолжительность строительства объекта.

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

«Район строительства – г. Владивосток.

Жилой дом состоит из 2-х спаренных блок-секций.

Форма здания в плане прямоугольная, задана формой участка.

Размеры секций: 35,65 × 14,06 м.

Размеры здания:

- в осях 1-22 – 71,85 м;
- в осях А-Е – 14,06 м.

Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2025 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2025» [10].

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2025 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2025 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2025 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства здания 7-этажного жилого дома $S = 8536,60 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2025 выбираем таблицы:

01-06-001-01	5700 м ²	75,26
01-06-001-02	24500 м ²	65,81

Показатель НЦС рассчитываем путем интерполяции по формуле:

$$П_{\text{в}} = П_{\text{с}} - (с - в) \times \frac{П_{\text{с}} - П_{\text{а}}}{с - а} \quad (25)$$

где $П_{\text{в}}$ – рассчитываемый показатель;

Па и Пс – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;
в – параметр для определяемого показателя, $a < b < c$.

$$P_b = 65,81 - (24500 - 8536,6) \times \frac{65,81 - 75,26}{24500 - 5700} = 73,83 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 73,83 \times 8536,6 \times 1,00 \times 1,00 = 630292,65 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

где «1,00 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (г. Владивосток);

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

Сводный сметный расчет по состоянию на 01.01.2025 г. представлен в таблице 11.

Объектные сметные расчеты в таблицах 12 и 13.

Таблица 11 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2025 г.

Стоимость 762578,27 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание многоквартирного 7-ми этажного 2-х секционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже	630 292,65
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	5 189,24
-	Итого	635 481,89
-	НДС 20%	127 096,38
-	Всего по смете	762 578,27» [21]

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

«Объект	Здание многоквартирного 7-ми этажного 2-х секционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	630292,65 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
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
НЦС 81-02-01-2025	Здание многоквартирного 7-ми этажного 2-х секционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже	1 м ²	8536,6	73,83	$73,83 \times 8536,6 \times 1,00 \times 1,00 = 630292,65$ тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	630292,65» [21]

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

«Объект	Объект: Здание многоквартирного 7-ми этажного 2-х секционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже				
Общая стоимость	5189,24 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	11,9	299,38	$299,38 \times 11,9 \times 1,0 \times 1,0 = 3562,62$ тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	13,5	120,49	$120,49 \times 13,5 \times 1,0 \times 1,0 = 1626,62$ тыс. руб.
-	Итого:	-	-	-	5189,24» [22]

Сметная стоимость строительства здания составляет 762578,27 тыс. руб.

5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Техничко–экономические показатели

«Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м ³	33 987,40
Общая площадь, м ²	8536,6
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	762 578,27
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	89,33
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	22,44» [19]

Сметная стоимость строительства здания составляет 762578,27 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

Технологический паспорт здания двухсекционного многоквартирного 7-ми этажного 2-хсекционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже представлен в таблице 15.

Таблица 15 – Технологический паспорт

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство перекрытия типового этажа из монолитного железобетона	Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, прием и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Монтажник, плотник, арматурщик, бетонщик, сварщик, такелажник, машинист крана	Башенный кран КБ-403, телескопическая стойка, двутавровые деревянные балки, фанера ламинированная, глубинный вибратор, виброрейка, сварочный трансформатор ТДМ 380В, четырехветвевой строп, двухветвевой строп, канатный кольевой строп	Смесь тяжелого бетона В25, арматурная сталь А500С, электроды сварочные Э42, вода, гвозди строительные, проволока горячекатаная» [1]

Технологический процесс, рассматриваемый в данном разделе – устройство монолитного перекрытия.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

При производстве работ присутствует риск возникновения вредных и/или опасных производственных и технологических факторов. В таблице 16 представлены факторы на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ.

Таблица 16 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [1]
2	3	4
Установка телескопических стоек, укладка деревянных ригелей, укладка ламинированной фанеры, армирование плиты перекрытия, приме и укладка смеси бетона, уход за бетоном, демонтаж телескопических стоек, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Работа на высоте
	Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Телескопические стойки, двутавровые деревянные балки, фанера ламинированная
	Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Башенный кран КБ-403, телескопические стойки, двутавровые деревянные балки, фанера ламинированная, глубинный вибратор, четырехветвевой строп, двухветвевой строп, канатный кольевой строп
	Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды	Сварочный трансформатор

Продолжение таблицы 16

Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Производственная пыль, выхлопы машин, пары смазки для опалубки, сварочный дым
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Глубинный вибратор, виброрейка
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Башенный кран КБ-403 Сварочный трансформатор
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с электрическим током, вызываемым разницей электрических потенциалов, под действие которого попадает работающий, включая действие молнии и высоковольтного разряда в виде дуги, а также электрического разряда живых организмов» [1]	Башенный кран КБ-403 Сварочный трансформатор

Профессиональные риски определены на основании ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ, приложения №1 к Приказу Минтруда №776н.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

В таблице 17 представлены технические средства защиты и организационно-технические методы с целью частичного ослабления или полного устранения факторов, указанных в таблице 16.

Таблица 17 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
«Действие силы тяжести в тех случаях, когда оно может вызвать падение работающего с высоты	Необходимо предусмотреть защитные ограждения высотой не менее 1,1 м. Необходимо использовать инвентарные и подвесные леса, подмости, средства подманивания, подъемники, люльки. Использования страховочных поясов.	Головной убор, каска, подшлемник, костюм сигнальный повышенной видимости, ботинки с металлическими носами и противоскользящей подошвой, рукавицы, марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски, наушники, предохранительные пояса
Неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Использование средств индивидуальной защиты	
Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего	Запрещается оставлять работающие механизмы без присмотра. Запрещается касаться движущихся частей механизмов и перемещаемых грузов. При попадании посторонних предметов в движущиеся механизмы запрещается извлекать их до полного отключения механизма. Использования костюмов с повышенной видимостью» [1]	

Продолжение таблицы 17

«Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерно высокой или низкой температурой материальных объектов производственной среды, могущих вызвать ожоги (обморожения) тканей организма человека	Использование защитной одежды и рукавиц. Обеспечение защиты рабочих от брызг металла, падения огарков. Использование сумок для сбора огарков. При производстве работ на открытом воздухе необходимо использовать навес из негорючих материалов для исключения попадания осадков. Подключение и наращивание кабелей выполняется строго с использованием обрисованных наконечников. При перемещении кабельных проводов применяются меры их защиты от попадания брызг металла и исключения соприкосновения с водой и маслом. При перемещении сварочных установок осуществляется после полного отключения от сети.
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, то есть с аномальным физическим состоянием воздуха (в том числе пониженной или повышенной ионизацией) и (или) аэрозольным составом воздуха	Использование изделий индивидуальной защиты дыхательных путей: марлевые повязки, респираторы, маски, полумаски. Применение пылегазоприемников.
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с механическими колебаниями твердых тел и их поверхностей	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.012-2004 ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.
Опасные и вредные производственные факторы, связанные с акустическими колебаниями в производственной среде	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.003-2014 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности» [1]

Территорию производства работ необходимо ограждать и снабжать предупредительными надписями, в ночное время освещать. Материалы, транспорт и механизмы вдоль верхней бровки котлованов и траншей необходимо размещать вне призмы обрушения. Экскаваторы во время работы следует располагать на спланированных участках.

К монтажным работам допускаются лица не моложе 18 лет. Машинисты, сварщики поднадзорны Госгортехнадзору и проходят обучение по

специальным программам. Монтажники, имеющие стаж работы менее одного года и разряд ниже третьего к работе на высоте не допускаются.

Грузоподъемные приспособления допускают к эксплуатации только после регистрации и технического освидетельствования, проводимых в соответствии с правилами Госгортехнадзора. По этим же правилам проверяют грузоподъемные приспособления (стропы, траверсы, захваты).

Подъездные пути и дороги к строительной площадке должны быть сооружены до начала строительных работ и обеспечивать свободный доступ транспортных средств и строительных машин ко всем строящимся объектам.

Опасные зоны необходимо обозначать хорошо видимыми предупредительными (запрещающими) знаками и надписями.

Временная открытая проводка непосредственно в местах производства работ должна выполняться изолированным проводом на надежных опорах, так, чтобы нижняя точка провода находилась над рабочими местами, не ниже 2,5 м, над проходами – не ниже 3,5 м, над проездами – не ниже 6 м.

Освещенность строительной площадки и мест производства работ должна отвечать требованиям соответствующих строительных правил.

Строительные конструкции и материалы при транспортировке должны быть должным образом упакованы и закреплены..

При возникновении на строительной площадке опасных условий работы люди должны быть немедленно выведены, а опасные места ограждены.

Потребная площадь складов для хранения материалов, изделий определяется по нормативам запаса основных материалов с учетом 3-7 дневного запаса.

Ориентировочно площадь открытых складов принимается из расчета 300 м² на 20 млн. руб. строительно-монтажных работ и уточняется при разработке ППР.

Приобъектные склады открытого складирования размещаются с учетом устройства подъездных дорог в зоне действия крана. Склады должны быть

снабжены соответствующим набором инвентарных устройств и приспособлений (кассеты, контейнеры, бункеры и т.п.).

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

В таблице 18 представлена идентификация источников возникновения классов и опасных факторов пожара.

Таблица 18 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
многоквартирного 7-ми этажного 2-хсекционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже	Башенный кран КБ-403	Класс В	Пламя и искры, высокая температура окружающей среды, тепловой поток, дым, скорость распространения огня, токсичные вещества, вредные продукты горения	Осколочные фрагменты, взрыв, поражение током, электрическое напряжение, психологический фактор» [1]
	Двухтавровые деревянные балки, фанера ламинированная	Класс А		
	Глубинный вибратор, виброрейка, сварочный трансформатор	Класс Е		

Система предотвращения пожара на проектируемом участке обеспечивается:

- применением пожаробезопасных строительных материалов - для отделки и облицовки конструкций негорючих материалов и материалов с низкими показателями горючести, воспламеняемости, распространения пламени, дымообразующей способности. Применяемые строительные конструкции по пожарной опасности относятся к классу К0;
- применением инженерно-технического оборудования, которое прошло в установленном порядке соответствующие испытания и имеют сертификаты соответствия и пожарной безопасности;

- а также привлечением организаций, имеющих соответствующие лицензии, для осуществления, монтажа, наладки, эксплуатации и технического обслуживания данного оборудования.

Система противопожарной защиты обеспечивается комплексом конструктивно-планировочных решений, а также применением средств противопожарной защиты.

В систему противопожарной защиты входят:

- дымоудаление на каждом этаже предусматриваются через окна;
- обеспечивается огнезащита элементов металлоконструкций штукатуркой по сетке и листами ГКЛ;
- на путях эвакуации применяются негорючие отделочные материалы;
- выход на кровлю предусмотрен с лестничной клетки;
- обеспечивается отключение приточных вентиляционных систем при пожаре.
- систем обнаружения пожара – при помощи автоматической установки пожарной сигнализации;
- оповещение о пожаре в помещениях здания с помощью СОУЭ 3 типа.

Проектные решения по реализации задач комплекса организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности предусматривают:

- применение сертифицированных веществ, материалов, изделий в части обеспечения пожарной безопасности;
- организацию обучения персонала правилам пожарной безопасности;
- разработку инструкций о порядке обращения с пожароопасными веществами и материалами, о соблюдении противопожарного режима и действиях персонала при возникновении пожара;

- разработку мероприятий по действиям технических работников в случае возникновения пожара и организации эвакуации людей;
- практическая отработка планов эвакуации с персоналом в соответствии с требованиями Правил противопожарного режима в РФ.

Тушение возможного пожара и проведение спасательных работ в здании обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими и организационными мероприятиями в соответствии с требованиями ст. 90 Федерального закона № 123-ФЗ.

Для обеспечения безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- устройство пожарных проездов и подъездных путей для пожарной техники, совмещенных с функциональными проездами и подъездами к зданию с твердым покрытием;
- на прилегающей территории (на расстоянии не более 200 метров) к зданию предусмотрены пожарные гидранты в количестве 2х штук;
- выход на кровлю предусмотрен из лестничных клеток по лестнице-стремянке через противопожарный люк размером не менее 0,6 х 0,8 метра (фактически 2,1×1,01 м), так как здание высотой более 10 метров.
- между маршами лестниц и между поручнями ограждений лестничных маршей предусмотрен зазор шириной не менее 75 миллиметров;
- территория здания имеет наружное освещение в темное время суток для быстрого нахождения пожарных гидрантов для забора воды пожарными автомобилями;
- ближайшее пожарное депо осуществляет пожарный надзор и охрану и размещается на расстоянии 3 км от объекта, по времени прибытия первого пожарного подразделения время прибытия составляет 3 мин, что не превышает 20 мин.

Система автоматической охранно-пожарной сигнализации построена на приборах интегрированной системы «Орион», в состав которой входят:

- пульт контроля и управления «С2000м» (далее ПКиУ);

- приборы приёмно-контрольные охранно-пожарные «Сигнал-20П» (далее ППКОП);
- блоки контрольно-пусковые «С2000-КПБ» (далее КПБ);
- информатор телефонный «С2000-ИТ» (далее ИТ;)
- блоки контроля и индикации (далее БКИ).

В соответствии с действующими нормами и правилами данные системы пожарной безопасности обеспечивают своевременное обнаружение пожара, оповещение людей о пожаре.

Автоматическая установка пожарной сигнализации.

Основные проектные решения.

Автоматическая установка пожарной сигнализации в здании предназначена для обнаружения пожара и извещения о пожаре дежурного персонала, включения системы оповещения о пожаре и передаче сигнала на ПЦН.

Шлейфы пожарной сигнализации подключаются к ППКОП.

Общие сведения о принципе работы.

Основным принципом действия извещателя пожарного ручного является замыкание контактов внутреннего микровыключателя, который подключает в шлейф пожарной сигнализации добавочный резистор, что вызывает изменение сопротивления шлейфа приемно-контрольного прибора.

Основным принципом работы извещателя пожарного дымового является обнаружение частиц дыма в рабочей камере датчика за счет отражения светового излучения, исходящего из светодиода, от частиц дыма, что при обработке электрической схемой извещателя приводит к снижению внутреннего сопротивления датчика до 500 Ом.

К ППКОП подключаются двухпороговые шлейфы пожарной сигнализации. При сработке одного пожарного извещателя ППКОП переходит в режим «тревога», а при сработке второго извещателя - в режим «пожар».

ПКиУ, ИТ, БКИ и ППКОП размещаются в помещении на стене над рабочим столом.

Во всех помещениях извещатели пожарные дымовые ИП 212-45 устанавливаются на потолке согласно планам размещения оборудования и сетей ПС. Расстояние между дымовыми пожарными извещателями не должно превышать заданного в таблице 13.3 СП 5.13130.2009: между извещателями не более 9 м; между извещателем и стеной не более 4,5 м. Извещатели соединяются между собой кабелем КПСЭ нг-FRLS 2х0,5, прокладываемым по потолкам в сертифицированных по пожарной безопасности кабель-каналах 20х10, либо за подшивным потолком на клипсах.

Извещатели пожарные ручные ИПР 513-10 размещаются возле каждого эвакуационного выхода согласно планам размещения оборудования и устанавливаются на стене, на высоте 1,5 м от уровня пола. Опуски по стенам выполняются в кабель-канале. Те извещатели, которые располагаются снаружи здания, должны быть опломбированы.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

Рекультивация земель должна быть принята на всем участке строительства объекта.

Техническая рекультивация нарушенных при строительстве земель предусматривает:

- перемещение плодородного слоя грунта во временный отвал для последующего его использования;
- строительно-монтажные работы;
- уборка строительного мусора;
- вертикальная планировка территории;
- устройство асфальтированных проездов с ограждением из бортовых камней с нормативным превышением над уровнем проезжей части;
- озеленение территории посевом многолетних трав и цветов, деревьев, кустарников.

Благоустройство территории разработано в соответствии с техническим заданием на проектирование, выданным заказчиком.

Данным проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие дорожных проездов принято асфальтобетонное по подстилающему слою песка и щебня на уплотненном грунте;
- на период эксплуатации сбор ТКО планируется осуществлять в контейнеры с крышками, расположенными на площадке с твердым покрытием;
- предусмотрено временное хранение люминесцентных ламп в закрытом контейнере в помещении, исключающее попадание ртути в почву, подземные или поверхностные воды.

Для предотвращения загрязнения и истощения подземных вод предусматриваются следующие мероприятия:

- благоустройство территории с устройством твердых покрытий;
- озеленение многолетними травами, посадкой деревьев и кустарников;
- сбор и хранение отходов, образующихся при эксплуатации комплекса в соответствии с проектными решениям, а также их своевременный вывоз специализированные места.

Принятые проектом решения по водопотреблению и водоотведению, отводу дождевых стоков сводят отрицательное воздействие на поверхностные и подземные воды к минимуму.

В результате освещения образуются ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак. Ртуть является наиболее токсичным веществом для экосистемы и человека. Это вещество находится в состоянии, способном к активной воздушной, водной и физико-химической миграции. В месте хранения этого вида отходов постоянно проводится тест-контроль содержания паров ртути в атмосферном воздухе. Способ хранения указанного отхода должен обеспечивать сохранение герметичности изделия, в котором содержится ртуть.

Отработанные лампы временно хранятся (накапливаются) в отдельном закрытом помещении (склад) в герметичной таре. Лампы укладываются в герметичную тару по 30 штук с бумажными или картонными прокладками через каждый ряд. По мере их накопления передаются в лицензированную организацию, транспортировка осуществляется сторонним транспортом.

В результате уборки прилегающей территории и помещений образуются отходы (мусор) от уборки территории и помещений культурно-спортивных и зрелищных мероприятий. Твердые бытовые отходы временно накапливаются в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозятся на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

В результате обслуживания осветительных приборов образуются электрические лампы накаливания отработанные и брак. Временно накапливаются совместно с твердыми бытовыми отходами в полипропиленовые мешки далее в металлические контейнера на специально отведенной площадке, и по мере накопления вывозятся на лицензированный полигон твердых бытовых отходов.

Проектом предусматривается отведение бытовых стоков в существующую канализационную сеть. Подключение внутриквартальной сети предусмотрено в проектируемый канализационный колодец.

Водоотведение составляет 10,0 м³ в сутки.

На территории рассматриваемой площадки отсутствуют какие-либо водные объекты (реки, скважины, родники, колодцы), требующие соблюдения особого режима.

В целом воздействие на поверхностные и подземные воды при функционировании предприятия является допустимым.

Для охраны поверхностных вод от несанкционированного загрязнения и сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком в процессе эксплуатации объекта необходимо проведение следующих мероприятий:

- проведение регулярной уборки территории (особенно в зимнее время) с максимальной механизацией уборочных работ;
- своевременное проведение ремонта дорожных покрытий;
- минимизация использования солевых противогололедных смесей в зимний период года.

Строительные работы должны проводиться на основании разработанного проекта организации строительства.

По окончании проведения строительных работ необходимо провести вывоз крупногабаритного мусора как непосредственно с объекта, так и с прилегающих участков.

Растительный слой должен быть снят и размещен в отдельный отвал. По завершении строительства растительный слой используется для благоустройства территории.

С целью исключения рассыпания грунта с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам.

С целью уменьшения воздействия на окружающую природную среду необходимо выполнение следующих требований:

- производить работы в возможно более короткие сроки, занимая под строительство минимальную площадь, необходимую для выполнения работ.
- при длительных перерывах в работе (более 15 мин.) запрещается оставлять механизмы с включенными двигателями.
- запрещается использовать в процессе строительства неисправную и не отрегулированную технику.
- при проведении работ запрещается использование техники и механизмов, уровни звука которых будут превышать допустимые нормы.
- при производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума. должны быть реализованы

мероприятия по защите от шума на стройплощадке и селитебной территории, расположенной в непосредственной близости от объекта в частности, звукоизоляция шумного оборудования защитными экранами.

- работы на территории выполнять с использованием экологически безопасных методов производства работ и средств механизации

- в период завершения работ по реконструкции все строительные отходы необходимо вывезти. строго запрещается делать «захоронение» строительных отходов в пределах территории, прилегающей к объекту. также категорически запрещается сжигание отходов.

Выводы

«Раздел разработан по технологическому процессу «устройство монолитного перекрытия типового этажа».

Для данного процесса представлена производственно-технологическая характеристика, отражающая технологические операции, профессиональный состав работников, перечень используемого оборудования и техники, и используемые материалы.

Идентифицированы возникающие вредные и/или опасные производственные и технологические факторы, возникающие в процессе производстве работ, с указанием методов по их полному устранению или частичному снижению.

Идентифицированы негативные экологические факторы, оказывающие влияние технического объекта на атмосферу, гидросферу и литосферу. Предложены мероприятия, позволяющие снизить влияние технического объекта на окружающую среду» [1].

Заключение

Цель работы достигнута – в объёме ВКР разработана документация на строительство многоквартирного 7-ми этажного 2-хсекционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже.

«Разработанные проектные решения здания отвечают всем современным требованиям в области гражданского строительства, использованы современные материалы и технологии производства работ.

Для окончательного достижения цели данной работы были решены следующие задачи:

- разработка планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных строительных материалов для строительства;
- расчет строительных конструкций, построение схем, сечений, определение несущей способности;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- расчет стоимости проектируемого здания на основе укрупненных показателей и НЦС.2025;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мер по их минимизации.

Кроме того в проекте уделено внимание вопросам безопасности решений проекта и защите окружающей среды, определена сметная стоимость строительства здания многоквартирного 7-ми этажного 2-хсекционного жилого дома с офисными помещениями на первом этаже» [13].

Сметная стоимость строительства здания составила 762578,27 тыс. руб.
Стоимость 1 м² 89,33 тыс. руб./м².

Список литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы "Безопасность и экологичность технического объекта" : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 41 с. - Прил.: с. 31-41. - Библиогр.: с. 26-30. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный.
2. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест : учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород : ННГАСУ : ЭБС АСВ, 2022. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст : электронный.
3. Лебедев В.М. Технология реконструкции зданий и сооружений : учеб. пособие / В. М. Лебедев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/98482.html> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9729-0433-4. - Текст : электронный.
4. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства: учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2022. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. - 19-21. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - Текст : электронный.
5. 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: 12.07.2025). -

Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0495-2. - Текст : электронный.

6. 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: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM". - ISBN 978-5-9729-0393-1. - Текст : электронный.

7. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

8. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве : учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2020. - 187 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 12.07.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4486-0142-2. - Текст : электронный.

9. 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: 12.07.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный.

10. 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.

11. 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.

12. 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.

13. 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.

14. 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.

15. 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.

16. 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.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3). издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2022 г. : дата введения 04.07.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 76 с. – Текст : непосредственный.

18. 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.

19. 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.

20. 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.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2025. Сборник № 01. Жилые здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2025 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2025. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2025 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2025. – Москва : Минстрой России, 2025. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз . на план е	Марка поз.	Наименование	Габариты проема, мм	Габариты коробки, мм	Кол-во														Приме- чение
					1 эт.		1 эт.		2 эт.		3 эт.- 7 эт.		тех.эт.		Кровля		Всего		
					Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	Л	пр.	
Наружные двери																			
1	ДСН-1	Дверь наружная из алюминиевого профиля, двупольная, с открыванием полотна наружу	1310 x 2300 (h)	1270 x 2270 (h)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
2	ДСН-2	Дверь наружная из алюминиевого профиля двупольная	1700 x 2300 (h)	1660 x 2270 (h)	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4» 12]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

3	«ДСН-3	Дверной блок стальной наружный, однопольный, с открыванием полотна наружу, с замком	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	
Двери внутренние																				
11	ДГ-8	Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	910 x 1750 (h)	870 x 1720 (h)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	
13	ДПВГБ	Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	810 x 2100 (h)	770 x 2070 (h)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	
14	ДПВГБ	Дверь однопольная глухая из ПВХ профилей без порога	1010 x 2100 (h)	970 x 2070 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
15	ДГ-10	Дверь однопольная, глухая деревянная, с глазком, без порога	1010 x 2100 (h)	970 x 2070 (h)	-	-	-	-	7	7	49	49	-	-	-	-	-	56	56» [12]	

Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость перемычек

«Марка	Размер проема	Эскиз	Кол.	Примечания
ПР-1	1310x2300(h)		2 шт.	L=1680 мм
ПР-1*	1310x2300(h)		2	L=1680 мм
ПР-5	1010x2100(h)		112	L=1290 мм
ПР-9	1210x2100(h)		1	L=1550 мм
ПР-12	1700x2300(h)		4	L=2200 мм
ПР-6	910x2100(h)		16	L=1290 мм
ПР-8	1510x2100(h)		16	L=1940 мм
ПР-2	810x2100(h)		80	L=1310 мм
ПР-7	810x2100(h)x2		80	L=2320 мм
ПР-10	1010x2100(h)		2	L=1510 мм
ПР-11	810x2100(h)		4	L=1310 мм
ПР-3	910x2100(h)		240	L=1410 мм
ПР-4	1310x2100(h)		64	L=1810 мм» [17]
	1280x1400(h)		1	

Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов перемычек

«Марка	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.кг	Приме чание
ПР-1	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680х120х140(н)	2 шт.	71,0	
	7	ГОСТ 103-2006	полоса 40х4 (L=300мм)	5 шт.	0,378	3,78кг
ПР-1*	1	ГОСТ 948-84	2ПБ 17-2-п 1680х120х140(н)	2 шт.	71,0	
ПР-2	6	ГОСТ 8510-93	L 100х63х8 (L=1310мм)	1 ШТ.	12,93	1034,38кг
ПР-3	6	ГОСТ 8510-93	L 100х63х8 (L=1410мм)	1 ШТ.	13,92	3340,01кг
ПР-4	6	ГОСТ 8510-93	L 100х63х8 (L=1810мм)	1 ШТ.	17,87	1161,21кг
ПР-5	6	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-н 1290х120х140(н)	2 шт.	54,0	
ПР-6	2	ГОСТ 948-84	2ПБ 13-1-н 1290х120х140(н)	1 ШТ.	54,0	
ПР-7	6	ГОСТ 8510-93	L 100х63х8 (L=2320мм)	1 ШТ.	22,90	1831,87кг
ПР-8	3	ГОСТ 948-84	2ПБ 19-3-н 1940х120х140(н)	1 ШТ.	81,0	
ПР-9	4	ГОСТ 948-84	2ПБ 16-2-н 1550х120х140(н)	2 шт.	65,0	
ПР-10	6	ГОСТ 8510-93	L 100х63х8 (L=1510мм)	1 ШТ.	14,90	29,81кг
ПР-11	6	ГОСТ 8510-93	L 100х63х8 (L=1310мм)	1 ШТ.	12,93	51,72кг» [17]
ПР-12	5	ГОСТ 948-84	2ПБ 22-3-н 2200х120х140(н)	2 шт.	92,0	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Спецификация окон, витражей

«№ п.п.	Марка позиции	Размер проема		Кол-во шт.	Примечания
		L	H		
1	Ок - 1	1800	1610	96	
2	Ок-2	1200	1610	96	
3	Ок-3	2010	1000	32	
4	Ок-4	2500	1000	16	Предел огнестойкости Е 60
5	Ок - 5	950	1000	16	Предел огнестойкости не ниже Е 60(см.пр.№3)
6	ОК-6	1200	635	10	
7	Ок-7	1200	2100	6	
8	ОК-8	1800	2100	4	
9	В - 1	3300	2100	4	
10	В-2	4970	2100	6	
11	В-3	3300	2100	2	Предел огнестойкости не ниже Е 60 См.прим. № 2
12	В-4	5600	1520	96	
13	В - 5	4300	1520	8	
14	В-6	4300	1520	8	
15	ОК-9	1400	1100	4	
16	ОК-10	2500	1000	2	
17	О6 - 1	1550	2440	64	
18	О6-2	1800	2440	48	
19	Ок - 12	1760	1000	2	
20	О6-3	1280	2100	2	
21	В - 1	3300	2800	4» [8]	

Приложение Б

Дополнения к организационно-технологическому разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
2	3	4	5
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	3,128	$F = (71,85 + 20) \cdot (14,06 + 20) = 3128,4 \text{ м}^2$
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	3,128	$F = (71,85 + 20) \cdot (14,06 + 20) = 3128,4 \text{ м}^2$
Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	1,261	<p>Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ Глубина = $3,13+0,7 = 3,73 \text{ м}$ $A_H = 71,85+0,4 \times 2 = 72,65 \text{ м.}$ $B_H = 14,06+0,4 \times 2 = 14,86 \text{ м.}$ $F_H = A_H \cdot B_H$ $F_H = 72,65 \cdot 14,86 = 1079,6 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 72,65 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3,73 = 76,38 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 14,86 + 2 \cdot 0,5 \cdot 3,73 = 22,14 \text{ м}$</p>
- на вымет	1000м ³	2,117	<p>$F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = 76,38 \cdot 22,14 = 1691,05 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}} (F_B + F_H + \sqrt{F_B} \cdot \sqrt{F_H})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 3,73 \cdot (1079,6 + 1691,05 + \sqrt{1079,6} \cdot \sqrt{1691,05}) = 5074 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{изб}} = 1045,0 \cdot 2,83 = 2957,0 \text{ м}^3$</p>
- с погрузкой	1000м ³	2,957	$V_{\text{обр}} = 5074,0 - 2957,0 = 2117 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	м ³	253,7	<p>$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 5074 = 253,7 \text{ м}^3$</p>
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	1,08	<p>$F_{\text{упл.}} = F_H$ $F_{\text{упл.}} = F_H = 1079,6 \text{ м}^2$</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Обратная засыпка котлована	1000м ³	2,117	$V_{обр} = 2117 \text{ м}^3$
Устройство бетонной подготовки толщиной 100 мм	100м ³	1,045	Площадь покрытия здания из AutoCad составила $F = 1045,0 \text{ м}^2$ $V_{подбет.} = 1045,0 * 0,1 = 104,5 \text{ м}^3$
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции под фундаментной плитой	100м ²	10,45	$F_{гидроиз.} = 1045,0 \text{ м}^2$
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 700 мм	100м ³	7,315	$V_{фп} = 1045,0 * 0,7 = 731,5 \text{ м}^3$
Устройство монолитных пилонов	100м ³	0,261	Монолитные железобетонные пилоны из бетона В 25 с размером в плане - 900×250(мм), 1250×250 мм $N = 42$ $V = 32 * 1,25 * 0,25 * 2,13 + 10 * 0,9 * 0,25 * 2,13 = 26,1 \text{ м}^3$
Устройство монолитных наружных стен	100м ³	0,957	$L_{нар.ст} = 179,6 \text{ м}$ $V_{нар.ст} = (L_{нар.ст} \cdot H_{эт}) \cdot \delta_{ст} = (179,6 * 2,13) * 0,25 = 95,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитных внутренних стен	100м ³	0,61	$L_{вн.ст} = 6,9 + 1 * 2 + 1,5 * 4 + 11,4 + 1,9 + 5,4 * 2 + 5,9 + 2,4 + 1,8 + 0,85 + 1,1 * 2 = 52,15 \text{ м}$ $V_{вн.ст} = L_{вн.ст} \cdot H_{эт} \cdot \delta_{ст} = 52,15 * 2,13 * 0,25 = 61 \text{ м}^3$
Устройство монолитных площадок в подвале	100м ³	0,023	$V_{площадки} = 1,3 * 2,8 * 4 * 0,16 = 2,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных маршей в подвале	100м ³	0,061	$V_{марши} = 3,4 * 2,8 * 4 * 0,16 = 6,1 \text{ м}^3$
Устройство монолитной плиты перекрытия	100м ³	1,986	Площадь покрытия здания из AutoCad составила $F = 1045,0 \text{ м}^2$ Площадь проемов и отверстий $F = 52,0 \text{ м}^2$ $F_{пер} = 1045,0 - 52,0 = 993,0 \text{ м}^2$ $V = 993,0 * 0,2 = 198,6 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100м ²	5,286	Периметр плиты Р = 176,2 м $F_{\text{гид.}}^{\text{верт.}} = 176,2 \cdot 0,7 + 176,2 \cdot 2,3 = 528,6 \text{ м}^2$
Утепление стен подвала	100м ²	4,053	$F_{\text{утепл.}}^{\text{стен}} = 176,2 \cdot 2,3 = 405,3 \text{ м}^2$
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100м ³	2,191	$L_{\text{вн.ст}} = 52,15 \text{ м}$ Число этажей – 7 $L_{\text{вн.ст}}^{\text{общ}} = 52,15 \cdot 7 = 365,1 \text{ м}$ $V_{\text{вн.ст}} = L_{\text{вн.ст}} \cdot H_{\text{эт}} \cdot \delta_{\text{ст}} = 365,1 \cdot 3,0 \cdot 0,2 = 219,1 \text{ м}^3$
Устройство монолитных пилонов	100м ³	1,827	Монолитные железобетонные пилоны из бетона В 25 с размером в плане - 900×250(мм), 1250×250 мм N = 42 $V = 32 \cdot 1,25 \cdot 0,25 \cdot 2,13 + 10 \cdot 0,9 \cdot 0,25 \cdot 2,13 = 26,1 \text{ м}^3$ Число этажей – 7 $V_{\text{общ}} = 26,1 \cdot 7 = 182,7 \text{ м}^3$
Устройство монолитных площадок	100м ³	0,163	$V_{\text{площадки}} = 1,3 \cdot 2,8 \cdot 4 \cdot 0,16 \cdot 7 = 16,3 \text{ м}^3$
Устройство монолитных маршей	100м ³	0,426	$V_{\text{марши}} = 3,4 \cdot 2,8 \cdot 4 \cdot 0,16 \cdot 7 = 42,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытий толщиной 200 мм	100м ³	13,92	Площадь покрытия здания из AutoCad составила F = 1045,0 м ² Площадь проемов и отверстий F = 52,0 м ² $F_{\text{пер}} = 1045,0 - 52,0 = 993,0 \text{ м}^2$ $V_{\text{эт}} = 993,0 \cdot 0,2 = 198,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 198,6 \cdot 7 = 1390,2 \text{ м}^3$
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	615,2	$L_{\text{нар.ст}} = 179,6 \text{ м}$ Высота h = 24,3 м Площадь стен за вычетом проемов: $F = 179,6 \cdot 24,3 - 877,8 - 1025,9 = 2460,6 \text{ м}^2$ $V = 2460,6 \cdot 0,25 = 615,2 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Кладка внутренних стен и перегородок	м ³	934,2	$F_{\text{вн.пер.}} = (3,5*2+5,3*2+4,28+1,6+4,75)*3,05*6 = 28,23*3,05*6 = 516,61 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 516,61 - 74,34 = 442,27 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.пер.}} = 3,05*3,14*8*4 = 306,46 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 306,46 - 60,48 = 245,98 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.пер.}} = 3,05*3,14*8*4 = 306,46 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн.пер.}} = S_{\text{вн.пер.}} - S_{\text{дв}} = 306,46 - 60,48 = 245,98 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ.}} = 442,27+245,98+245,98 = 934,23 \text{ м}^3$
Укладка сборных перемычек	100шт.	6,24	N = 624 из таблицы А.2 приложения А.
Теплоизоляция наружных стен	100м ²	24,60	$L_{\text{нар.ст}} = 179,6 \text{ м}$ Высота h = 24,3 м Площадь стен за вычетом проемов: $F = 179,6*24,3 - 877,8 - 1025,9 = 2460,6 \text{ м}^2$
Монтаж навесного вентилируемого фасада из керамогранита	100м ²	24,60	$L_{\text{нар.ст}} = 179,6 \text{ м}$ Высота h = 24,3 м Площадь стен за вычетом проемов: $F = 179,6*24,3 - 877,8 - 1025,9 = 2460,6 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции	100м ²	10,80	Площадь кровли с коэффициентом запаса материала $F_{\text{кровли}} = 1080,0 \text{ м}^2$
Утепление кровли плитами из минераловатных плит 200 мм	100м ²	10,80	$F_{\text{кровли}} = 1080,0 \text{ м}^2$
Устройство керамзитового гравия под уклоном	100м ²	10,80	$F_{\text{кровли}} = 1080,0 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм	100м ²	10,80	$F_{\text{кровли}} = 1080,0 \text{ м}^2$
Устройство битума праймерного	100м ²	10,80	$F_{\text{кровли}} = 1080,0 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Устройство кровельного покрытия из Филизол	100м ²	10,80	$F_{\text{кровли}} = 1080,0 \text{ м}^2$
Монтаж ограждений	100м	1,796	$L_{\text{огр}} = 179,6 \text{ м}$
Устройство покрытий из бетона	100м ²	10,45	Для подвала Площадь покрытия из AutoCad составила $F = 1045,0 \text{ м}^2$
Утепление полов минераловатными плитами толщиной 100 мм	100м ²	10,45	$F = 1045,0 \text{ м}^2$
Устройство пароизоляции полов	100м ²	10,45	$F = 1045,0 \text{ м}^2$
Устройство цементно-песчаной стяжки полов	100м ²	69,51	Площадь покрытия здания из AutoCad составила $F = 1045,0 \text{ м}^2$ Площадь проемов и отверстий $F = 52,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{пола}} = (1045,0 - 52,0) * 7 = 6951,0 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции полов	100м ²	14,82	Помещения – мокрые помещения $F_{\text{пола}} = 1482,4 \text{ м}^2$
Покрытие полов керамической плиткой	100м ²	21,60	Помещения – помещения общего пользования, мокрые помещения, тамбуры, площадки, промежуточные площадки лестниц, лоджии $S_{\text{пола}} = 383,7 + 1482,4 + 293,6 = 2159,7 \text{ м}^2$
Покрытие полов ламинатом	100м ²	47,91	$F_{\text{лам}} = 6951,0 - 2159,7 = 4791,3 \text{ м}^2$
Установка оконных блоков из ПВХ	100м ²	8,778	Ок-1 1800 1610 96 Ок-2 1200 1610 96 Ок-3 2010 1000 32 Ок-4 2500 1000 16 Ок - 5 950 1000 16 Ок-6 1200 635 10 Ок-7 1200 2100 6 Ок-8 1800 2100 4 Ок-9 1400 1100 4 Ок-10 2500 1000 2 Ок -11 1550 2440 64 Ок -12 1760 1000 2 $F = 877,8 \text{ м}^2$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

Установка дверных блоков	100м ²	18,78	Спецификация дверей $F = 1878,0 \text{ м}^2$
Установка витражей	100м ²	10,26	В-1 3300 2100 4 В-2 4970 2100 6 В-3 3300 2100 2 В-4 5600 1520 96 В-5 4300 1520 8 В-6 4300 1520 8 $F = 1025,9 \text{ м}^2$
Оштукатуривание потолков	100м ²	69,51	Площадь покрытия здания из AutoCad составила $F = 1045,0 \text{ м}^2$ Площадь проемов и отверстий $F = 52,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{пола}} = (1045,0 - 52,0) * 7 = 6951,0 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	162,87	$F_{\text{вн.ст.}} = 403,55/0,3 + 61/0,3 * 2 + 177,5/0,2 * 2 +$ $391,04/0,3 + 319,22/0,3 * 2 + 689,7/0,2 * 2 +$ $169,1/0,3 + 934,23 * 2 = 16287,0 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	21,60	$F_{\text{потолок}} = 2159,7 \text{ м}^2$
Окраска внутренних стен	100м ²	60,78	$F_{\text{вн.ст.}} = 16287,0 - 9240,0 - 968,7 = 6078,3 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	9,69	$F_{\text{вн.ст.}} = 968,7 \text{ м}^2$
Оклейка внутренних стен обоями	100м ²	92,40	$F_{\text{вн.ст.}} = 9240,0 \text{ м}^2$
Устройство тротуаров, площадок и отмостки	100м ²	12,42	См. СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	11,90	См. СПОЗУ
Устройство газона посевного с насаждениями	100м ²	43,5	См. СПОЗУ

Продолжение приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование	Ед. изм	Кол- во (объе м)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
2 Устройство конструкций фундаментов						
Устройство бетонной подготовки	1 м ²	124,5	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	124,5/1,12
	т	8,6	Арматура А400, А240	т	0,037	8,6
	1 м ³	104,5	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	104,5/240,4
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции под фундаментной плитой	м ²	1045	Технокрот в два слоя	$\frac{м^2}{т}$	1/0,005	1045/5,23
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 700 мм	1 м ²	176,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	176,0/1,72
	т	27,1	Арматура А400, А240	т	0,037	27,1
	1 м ³	731,5	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	731,5/1682,0
3 Устройство подземной части						
Устройство монолитных пилонов	1 м ²	92,6	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	92,6/0,83
	т	0,97	Арматура А400, А240	т	0,037	0,97
	1 м ³	26,1	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	731,5/60,0
Устройство монолитных наружных стен	1 м ²	178,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	178,0/1,6
	т	3,5	Арматура А400, А240	т	0,037	3,5
	1 м ³	95,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	731,5/220,1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Устройство монолитных внутренних стен	1 м ²	246,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	246,0/2,21
	т	2,26	Арматура А400, А240	т	0,037	2,26
	1 м ³	61,0	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	731,5/140,3
Устройство монолитных площадок в подвале	1 м ²	9,8	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	9,8/0,09
	т	0,1	Арматура А400, А240	т	0,037	0,1
	1 м ³	2,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	731,5/5,3
Устройство монолитных маршей в подвале	1 м ²	12,6	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	12,6/0,11
	т	0,23	Арматура А400, А240	т	0,037	0,23
	1 м ³	6,1	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	6,1/14,3
Устройство монолитной плиты перекрытия	1 м ²	1045,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	1045,0/9,4
	т	7,3	Арматура А400, А240	т	0,037	7,3
	1 м ³	198,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	198,6/456,8
Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	м ²	528,6	Гидроизоляция Ultranaр(Вилла Эласт ЭМП) по подготовленн ой поверхности	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{528,6}{2,64}$
Утепление стен подвала	м ²	405,3	Теплоизоляцио нный слой ROOFMATE	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{405,3}{14,22}$ » [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

4 Надземная часть						
«Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	1 м ²	778,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	778,0/7,0
	т	8,1	Арматура А400, А240	т	0,037	8,1
	1 м ³	219,1	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	219,1/503,9
Устройство монолитных пилонов	1 м ²	376,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	376/3,38
	т	6,8	Арматура А400, А240	т	0,037	6,8
	1 м ³	182,7	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	182,7/420,1
Устройство монолитных площадок	1 м ²	42,6	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	42,6/0,38
	т	0,6	Арматура А400, А240	т	0,037	0,6
	1 м ³	16,3	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	16,3/36,5
Устройство монолитных маршей	1 м ²	98,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	98,0/0,9
	т	1,6	Арматура А400, А240	т	0,037	1,6
	1 м ³	42,6	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	42,6/98,0
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытий толщиной 200 мм	1 м ²	7320,0	Опалубка металлическая 80кН/м ²	м ² /т	1/0,009	7320/65,9
	т	51,4	Арматура А400, А240	т	0,037	51,4
	1 м ³	1390,2	Бетон В25	м ³ /т	1/2,3	1390,2/3198
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	615,2	Кирпич	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{615,2}{984,0}$
	м ³	126,0	Цем.-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{126,0}{151,2}$
Кладка внутренних стен и перегородок	м ³	934,2	Кирпич	$\frac{м^3;шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{934,2}{1494,7}$
	м ³	188,0	Цем.-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,2}$	$\frac{188,0}{218,0}$ » [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Укладка сборных перемычек	шт	624	Перемычки приняты сборные	$\frac{\text{шт.}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{624}{33,7}$
Теплоизоляция наружных стен	100м ²	24,60	Теплоизоляция	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{2460}{49,2}$
Монтаж навесного вентилируемого фасада из керамогранита	100м ²	24,60	Керамогранит. плиты	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{2460}{49,2}$
5. Кровля						
Устройство пароизоляции	100м ²	10,80	Пароизоляция Бикрост ТПП Технониколь с проклейкой швов -1 слой	м ² /т	1/0,0006	1080/0,65
Утепление кровли плитами из минераловатных плит 200 мм	100м ²	10,80	Жесткие минераловатные плиты Rockwool РУФ БАТС Н	м ² /т	1/0,0025	1080/2,70
Устройство керамзитового гравия пот уклону	100м ²	10,80	Гравий керамзитовый	м ² /т	1/0,11	1080/118,8
Устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм	100м ²	10,80	Цементно-песчаный раствор М100 V=1080·0,07=75,6 м ³	м ³ /т	1/2,3	75,6/173,9
Устройство битума праймерного	100м ²	10,80	Праймер битумный Технониколь № 01	м ² /т	1/0,0006	1080/0,65
Устройство кровельного покрытия из Флизоло	100м ²	10,80	Кровельный материал Флизол Н-ХПП-4,0	м ² /т	1/0,0006	737/0,65
Монтаж ограждений	100м	1,796	Металлопрокат	м/т	1/0,008	179,6/1,44
Устройство покрытий из бетона	100м ²	10,45	V=1045×0,1 = 104,5 м ³	м ³ /т	1/1,6	104,5/167,2» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

«Утепление полов минераловатными плитами толщиной 100 мм	100м ²	10,45	Жесткие минераловатные плиты	м ² /т	1/0,0025	1045/2,6
Устройство пароизоляции полов	100м ²	10,45	Пароизоляция	м ² /т	1/0,0006	1045/0,63
Устройство цементно-песчаной стяжки полов	100м ²	69,51	Цементно-песчаный раствор V=1045×0,04 = 41,8 м ³	м ³ /т	1/1,6	41,8/66,9
Устройство гидроизоляции полов	100м ²	14,82	Гидроизоляция Ultranaр(Вилла Эласт ЭМП)	м ² /т	1/0,0006	1482/0,72
Покрытие полов керамической плиткой	100м ²	21,60	Плитка, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг	м ² /т	1/0,014	2160/30,2
Покрытие полов ламинатом	100м ²	47,91	Ламинат с подложкой	м ² /т	1/0,005	4791/24,0
6 Окна, двери						
Установка оконных блоков из ПВХ	100м ²	8,778	Оконные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{877,8}{30,7}$
Установка дверных блоков	100м ²	18,78	Дверные блоки	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{1878,0}{28,2}$
Установка витражей	100м ²	10,26	Витражи	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,035}$	$\frac{1026,0}{35,9}$
7 Отделочные работы						
Оштукатуривание потолков	100м ²	69,51	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{6951}{6,95}$
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	162,87	Штукатурка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{16287}{16,3}$
Окраска вододэмульсионной краской потолков	100м ²	21,60	Вододэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2160}{0,43}$
Окраска внутренних стен	100м ²	60,78	Вододэмульсионная краска	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{6078,3}{1,3}$
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	9,69	Керамическая плитка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{969,0}{17,4}$
Оклейка внутренних стен обоями	100м ²	92,40	Обои	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,001}$	$\frac{9240}{9,24}$ [4]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел- час	Маш- час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	3,128	2,92	0,22	Машинист 5 р. - 1 чел.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	3,128	0,07	0,07	Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта	-	-	-	-	-	-	-	-
На вымет	1000м ³	01-01-009-08	9,11	19,8	2,117	2,41	5,24	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
С погрузкой	1000м ³	01-01-022-08	3,6	11,22	2,957	1,33	4,15	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	0,253	1,52	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	12,74	1,08	0,19	1,72	Машинист 5 р. - 1 чел.» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Обратная засыпка котлована	1000м ³	81-02-2020	-	8,38	2,117	-	2,22	Машинист 5 р. - 1 чел.
2 Основания и фундаменты								
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06 -01-001-01	135	18,12	1,045	17,63	2,37	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.
Устройство оклеечной горизонтальной гидроизоляции под фундаментной плитой	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	10,45	19,41	12,02	Изолировщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
Устройство монолитной фундаментной плиты толщиной 700 мм	100 м ³	06-01-003-02	76,87	7,56	7,315	70,29	6,91	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных пилонов	100м ³	06-01-120-01	5600,8	1093,0	0,261	182,73	35,66	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных наружных стен	100м ³	06-06-002-09	1010	80,94	0,957	120,82	9,68	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных внутренних стен	100м ³	06-06-002-09	1010	80,94	0,61	77,01	6,17	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. – 1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство монолитных площадок в подвале	100м ³	06-01-119-01	3050,6	235,96	0,023	8,77	0,68	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных маршей в подвале	100м ³	06-19-005-01	2412,6	62,47	0,061	18,40	0,48	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитной плиты перекрытия	100м ³	06-08-001-03	575	26,05	1,986	142,74	6,47	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство вертикальной оклеечной гидроизоляции фундаментной плиты и стен подвала в 2 слоя	100м ²	08-01-003-05	46,8	0,55	5,286	30,92	0,36	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1
Утепление стен подвала	100м ²	26-01-036-01	16,06	-	4,053	8,14	-	Термоизолировщик 4 р.-1, 2 р.-1
Устройство монолитных внутренних стен толщиной 200 мм	100м ³	06-06-002-09	1010	80,94	2,191	276,61	22,17	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных пилонов	100м ³	06-01-120-01	5600,8	1093,0	1,827	1279,08	249,61	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных площадок	100м ³	06-01-119-01	3050,6	235,96	0,163	62,16	4,81	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство монолитных маршей	100м ³	06-19-005-01	2412,6	62,47	0,426	128,47	3,33	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Устройство монолитных плит перекрытий и покрытий толщиной 200 мм	100м ³	06-08-001-03	575	26,05	13,92	1000,50	45,33	Плотник 4 р.-1,3р.-1,2р.-2, Арматурщик 4 р.-1, 2р.-3 Бетонщик 4 р.-1, 2р. - 1
Кладка наружных стен из кирпича толщиной 250 мм	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	615,2	280,69	6,15	Каменщик 5 р.-4, 3р.-4
Кладка внутренних стен и перегородок	м ³	08-03-004-01	3,65	0,08	934,2	426,23	9,34	Каменщик 5 р.-4, 3р.-4
Укладка сборных перемычек	100шт.	07-01-021-01	81,3	35,84	6,24	63,41	27,96	Каменщик 5 р.-4, 3р.-4
Теплоизоляция наружных стен	100м ²	15-01-080-04	376,33	37,09	24,60	1157,21	114,05	Термоизолировщик 4 р.-4, 2 р.-4
Монтаж навесного вентилируемого фасада из керамогранита	100м ²	15-01-090-03	369,21	36,88	24,60	1135,32	113,41	Монтажник 4 р.-4, 2 р.-4
Устройство пароизоляции	100м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	10,80	9,37	0,28	Изолировщик4р -1;2р-1
Утепление кровли плитами из минераловатных плит 200 мм	100м ²	12-01-013-03	40,3	1,03	10,80	54,41	1,39	Изолировщик4р -1;2р-1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

«Устройство керамзитового гравия пот уклону	м ³	12-01-014-02	3,04	0,34	42,0	15,96	1,79	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
Устройство цементно-песчаной стяжки 40 мм	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	10,80	31,50	1,71	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
Устройство битума праймерного	100м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	10,80	9,37	0,28	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство кровельного покрытия из Филизола	100м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	10,80	38,79	10,26	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2
Монтаж ограждений	100м	09-03-029-01	8,9	2,83	1,796	2,00	0,64	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
Устройство покрытий из бетона	100м ²	11-01-060-01	50,18	2,81	10,45	65,55	3,67	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Утепление полов минераловатными плитами толщиной 100 мм	100м ²	11-01-009-01	25,8	1,08	10,45	33,70	1,41	Термоизолировщик 4 р.–1, 2 р.–1
Устройство пароизоляции полов	100м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	10,45	9,07	0,27	Изолировщик 4р -1; 2р-1
Устройство цементно-песчаной стяжки полов	100м ²	11-01-060-01	42,94	2,02	69,51	373,09	17,55	Бетонщик 3р – 1, 2р – 1
Устройство гидроизоляции полов	100м ²	11-01-004-05	24,3	0,43	14,82	45,02	0,80	Гидроизолировщик 4р.-1, 2р.-1» [4]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Покрытие полов керамической плиткой	100м ²	11-01-027-03	106	2,94	21,60	286,20	7,94	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1
Покрытие полов ламинатом	100м ²	11-01-034-04	25,61	-	47,91	153,37	-	Монтажник 4р-1, 3р-1
Установка оконных блоков из ПВХ	100м ²	10-01-034-03	214,09	5,04	8,778	234,91	5,53	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка дверных блоков	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	18,78	210,17	30,61	Плотник 4р.-1,2р.-1
Установка витражей	100м ²	09-04-010-01	268,8	7,36	10,26	344,74	9,44	Плотник 4р.-1,2р.-1
Оштукатуривание потолков	100м ²	15-02-019-04	37,74	0,99	69,51	327,91	8,60	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Оштукатуривание внутренних стен	100м ²	15-02-019-03	32,49	0,93	162,87	661,46	18,93	Штукатур 4р.-2,3р.-2,2р.-1
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-02	63	0,02	21,60	170,10	0,05	Маляр 3р-1, 2р-1
Окраска внутренних стен	100м ²	15-04-007-01	43,56	0,17	60,78	330,95	1,29	Маляр 3р-1, 2р-1
Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	15-01-016-02	270	1,32	9,69	327,04	1,60	Облицовщик-плиточник 4р-1, 3р-1

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Оклейка внутренних стен обоями	100м ²	15-06-001-01	30,3	0,02	92,40	349,97	0,23	Маляр 3р-1, 2р-1
Устройство тротуаров, площадок и отмостки	100м ²	27-07-014-01	115	9,9	12,42	178,54	15,37	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство асфальтобетонных покрытий	1000м ²	31-01-027-01	42,9	29,16	11,90	63,81	43,38	Дор. раб. 3р.-1, 2р-1
Устройство газона посевного с насаждениями	100м ²	47-01-046-06	5,67	1,3	43,5	30,83	7,07	Раб. зел. стр. 3р.-1, 2р-1
-	-	-	-	-	-	Σ 10873	Σ 880,7	-
Подготовительные работы	10%	-	-	-	-	1087,3		-
Санитарные работы	10%	-	-	-	-	1087,3	--	-
Электромонтажные работы	10%	-	-	-	-	1087,3	-	-
Прочие работы	20%	-	-	-	-	2174,6	-	-
-	-	-	-	-	-	Σ 16309,5	Σ 880,7	-