

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

Архитектурно-строительный институт
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Двухсекционный 7-этажный монолитный жилой дом с арендными площадями
на первом этаже

Обучающийся	А.А. Тимохина (Инициалы Фамилия)	(личная подпись)
Руководитель	канд. техн. наук, проф. П.В. Корчагин (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	М.М. Гайнуллин (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд. техн. наук, доцент В.Н. Шишканова (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	канд. техн. наук, А.Б. Стешенко (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже.

«Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 117 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 12 рисунков, 25 таблиц, 22 источника литературы, 2 приложения.

Архитектурно-планировочный раздел включает в себя план участка, описание размеров и форм здания, а также информацию 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 подсчет объема работ, составление сметы, а также анализ экономической эффективности и технико-экономических показателей проекта.

Безопасность и экологичность технического объекта. Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1, 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	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	13
1.4.5 Окна, двери	14
1.4.6 Переемычки.....	14
1.4.7 Полы	14
1.4.8 Лестничные марши	14
1.4.9 Кровля	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет.....	17
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	20
1.7 Инженерные системы	22
1.7.1 Теплоснабжение.....	22
1.7.2 Отопление	23
1.7.3 Вентиляция	23
1.7.4 Водоснабжение.....	24
1.7.5 Электротехнические устройства	25
2 Расчетно-конструктивный раздел	27
2.1 Сбор нагрузок	27
2.2 Сочетание нагрузок.....	28

2.3 Статический расчет	28
2.4 Расчет по 2 группе предельных состояний	36
3 Технология строительства.....	38
3.1 Область применения	38
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	38
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	38
3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий.....	40
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	41
3.2.4 Выбор монтажного механизма	41
3.2.5 Технология производства работ	44
3.3 Требования к качеству и приемке работ.....	45
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	45
3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность	45
3.6 Техничко-экономические показатели	46
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	46
3.6.2 График производства работ	47
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	47
4 Организация строительства.....	49
4.1 Краткая характеристика объекта.....	49
4.2 Определение объемов работ	49
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	49
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	49
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	53
4.6 Разработка календарного плана производства работ	53
4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях	54
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	54
4.7.2 Расчет площадей складов.....	55

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	57
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	58
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	61
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	63
4.10 Техничко-экономические показатели	66
5 Экономика строительства	67
5.1 Определение сметной стоимости строительства.....	67
5.2 Техничко-экономические показатели.....	70
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	72
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	74
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	74
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности.....	75
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара	75
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	76
Заключение	84
Список используемой литературы и используемых источников.....	86
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу	89
Приложение Б Дополнения к разделу «Технология строительства»	98
Приложение В Дополнения к разделу «Организация строительства».....	103

Введение

Тема бакалаврской работы: «Двухсекционный 7-этажный монолитный жилой дом с арендными площадями на первом этаже».

Тема работы актуальна в связи со сложившимся в период с 2020 по 2023 год дефицитом нового жилья, вызванным ростом спроса на него из-за потребности населения в качественном жилище. Наряду с необходимостью обеспечения доступного жилья стоит задача изменения архитектурного облика городов, застроенных в основном типовыми зданиями, поэтому перспективным является применение технологии монолитного строительства жилых домов.

Типовая застройка соответствует своим функциональным задачам, но не отличается архитектурным разнообразием.

«Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже.

Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировочной организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкции здания, проверка жесткости и прочности согласно требований;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности и технически обоснованного совмещения согласно разрабатываемому календарному плану, решений объектного стройгенплана;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации» [8].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – г. Москва.

«Климатический район строительства – П-В «умеренный климат», с основными климатическими характеристиками:

- минус 31 °С - температура воздуха наиболее холодных суток с обеспеченностью 0,98;
- минус 22 °С - температура воздуха наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,98;
- 3 - преобладающее направление ветра» [18].

Состав грунтов

Опасных геологических и инженерно-геологических процессов не наблюдается.

Территория площадки строительства в целом относится к критически подтопленным подземными водами (на момент изысканий).

По данным скважин (выработок) имеется следующее строение (от поверхности):

- насыпной грунт слоистый, слабоуплотненный, влажный, с прослоями песка разнозернистого, с вкл. св. 15% мусора строительного, суглинистый (ИГЭ 1). Мощность по участку 0.60 – 4.00 м
- суглинок тугопластичной консистенции (ИГЭ-2). Мощность по участку 0,60 - 4.40 м (по скважинам);
- нормативная глубина сезонного промерзания составляет 1,4 м для глинистых грунтов ИГЭ-2 и 1.7 м для насыпных грунтов ИГЭ-1 (СП 22.1330.2011 - п. 2.27).

По степени морозоопасности (таблица Б.27, ГОСТ 25100-95):

- насыпные грунты ИГЭ-1 – сильнопучинистые;

– суглинок тугопластичный ИГЭ-2 - среднепучинистый.

Основанием для фундаментов является суглинок песчанистый тугопластичный ИГЭ-2

Глубина залегания подземных вод составляет 0,9-2,0м. Горизонт приурочен к песчаным прослоям в насыпных грунтах ИГЭ-1. Вскрыт на глубинах 0.90 – 2.00 м в скв. №№1-4 (абс. отм. 190.55 – 191.86 м). Горизонт носит локальный характер, питание осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, по сути – является верховодкой.

По результатам химанализов – воды горизонта гидрокарбонатные сульфатно-кальциевые и магниевые, пресные, жесткие.

По степени коррозионной активности – вода является неагрессивной по отношению к бетону нормальной проницаемости при постоянном и периодическом смачивании и характеризуется низкой агрессивностью к свинцовой и высокой к алюминиевой оболочкам кабеля (по наихудшим показателям), а так же низкой агрессивностью к металлоконструкциям.

Сейсмичность площадки строительства сооружений II уровня ответственности - 5 баллов.

1.2 Планировочная организация земельного участка

«Проектируемая территория включает:

- вьезды на территорию,
- проезды,
- автостоянки,
- проектируемое озеленение
- газоны» [12].

Объекты историко-культурного наследия на территории отсутствуют.

Дом запроектирован с учетом окружающей застройки, располагается в границах отведенного участка, с соблюдением необходимых отступов.

При необходимости определения высотной привязки перед началом производства работ необходим вызов геодезиста, выполнившего топографическую съемку данного участка, в связи с отсутствием постоянных закрепленных геодезических реперов на площадке.

Проектные уклоны проектируемых проездов на территории административного здания колеблются от 5,9‰ до 39,0‰.

Покрытие автопроездов на территории участка (в пределах границы благоустройства) проектом предусмотрено из тротуарной плитки – тип Т2.

Дорожные покрытия выполнены из материалов:

- проезжая часть, автостоянка, площадка ТБО – асфальтобетон тип А-1;
- тротуары (пешеходная зона) – тротуарная плитка тип СТ-1.

За территорией выполнены примыкания твердого покрытия к существующим проездам и тротуарам.

По линии покрытий проездов для предотвращения наезда на газон в ме-стах сопряжения установлен бортовой камень Бр.100.30.15. Вдоль пешеходного тротуара установлен газонный бортовой камень Бр.100.20.8.

Для озеленения используется групповая посадка деревьев, а также групповая и рядовая посадка кустарников. Предусмотрено устройство газона обыв-новенного, на откосах предусмотрено газонное покрытие с двойным засевом трав. На территории разбиваются цветники из однолетних и многолетних растений. Форма и цветовая палитра цветников подчеркивает архитектурное решение отделки фасадов здания.

В пределах отмостки здания устраивается покрытие из бетона по ГОСТ 26633-2015 – тип Т. Возле входов в жилой дом устраиваются урны для мусора.

Озеленение территории предусмотрено организацией небольших клумб.

Свободная от застройки и твердых покрытий территория засеивается газоном. В качестве кустарников применяется – Барбарис Тунберга. Проектируемые откосы предусмотрено укрепить посевом трав.

Озеленение предусмотрено в виде газонов (травяная смесь «Озеленитель») и посадок деревьев лиственных пород (рекомендован каштан конский или другие крупнолистные деревья: липа, клен канадский).

Природные условия позволяют иметь здоровые хвойные посадки; ели или сосны.

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

1.3 Объемно планировочное решение здания

Все помещения имеют между собой функциональные связи или расположены смежно.

Планировочные решения приняты с учетом санитарно-гигиенических требований и предусматривают создание оптимально комфортных условий для жизни.

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

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

Высота этажей:

- высота технического подполья – 2,13 м (от пола до пола верхнего этажа), помещения ИТП и насосной станции водоснабжения – 3,13 м;
- 1-й этаж – 3,3 м;
- 2 - 7-й этажи – 3,0 м.

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].

На входных площадках предусмотрен водоотвод, дренажные и водосборные решетки.

Для инвалидов предусмотрено одно место для парковки личного автомобиля рядом с проектируемым зданием.

Место для инвалидов выделяется разметкой и обозначается специальными символами.

Технико-экономические показатели здания представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели здания

Наименование	Ед. изм.	Примечание
«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	
Этажность здания	2447,4 м ³	
Количество этажей	7 эт.	
Количество секций	+ тех. чердак +тех. подвал	
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]	

Обеспечение среды жизнедеятельности с учетом потребностей инвалидов и маломобильных групп населения (МГН).

При необходимости устройства порогов их высота или перепад в не должен превышать 0,025м. В полотнах наружных дверей, доступных инвалидам, следует предусмотреть смотровые панели, заполненные

прозрачным и ударопрочным материалом, нижняя часть которых до-
располагаться в пределах 0,3-0,9 м от уровня пола. Нижняя часть дверных
полотен на высоту не менее 1 м от уровня пола должна быть защищена
противоударной полосой. Прозрачные двери и ограждения выполнять из
ударопрочного материала. На прозрачных полотнах дверей следует
предусматривать контрастную маркировку высотой не менее 0,1 м и
шириной не менее 0,2 м, расположенную на уровне ниже 1,2 м и не выше 1,5
м от поверхности пешеходного пути.

Входные группы освещены при помощи наружного электроосвещения.

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.

Перекрытия, колонны, лестничные марши, лифтовые шахты,
запроектированы монолитными. Данное решение принято для обеспечения
требуемой жесткости и прочности здания в расчетных условиях при
оптимальной долговечности» [13].

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.

В качестве крупного заполнителя для бетона применять гравий из
плотных горных пород по ГОСТ 8267-93.

Арматурную сталь А500С, А240 принять по ГОСТ 34028-2016» [8].

Соединения стержней между собой приняты вязаными термически обработанной светлой арматурной проволокой $\varnothing 1,6...2,0$ мм по ГОСТ 3282-74.

Связь фундаментной плиты с несущими монолитными пилонами и стенами осуществляется посредством анкерных выпусков из арматуры класса А400, предварительно установленных в фундаментной плите. Под всей плитой устраивается бетонная подготовка из тощего бетона толщиной 100 мм.

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. Соединяется с арматурой плит перекрытий и покрытий. Арматура устанавливается на всю высоту колонны» [8].

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» [9].

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 Оптима, $\gamma=38(+_4)$ 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» [12].

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)» [8].

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

«Полы в жилых комнатах покрыты наборным дубовым паркетом, в коридоре, кухне и тамбуре использована керамическая плитка.

Экспликация полов представлена в приложении А, таблица А.3» [8].

1.4.8 Лестничные марши

Лестницы железобетонные монолитные двухмаршевые, из бетона класса В25.

1.4.9 Кровля

«В рассматриваемом проекте разработана плоская кровля с наплаваемым материалом в 2 слоя:

- кровельный материал Флизол В-ТКП-4,5;
- кровельный материал Флизол Н-ХПП-4,0.

Водосток – внутренний, организованный через водоприемные воронки диаметром 200 мм» [8].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Состав и пространственная взаимосвязь помещений определены заданием на проектирование.

Этажность многоквартирного дома вписана в условия существующей застройки и не нарушает требований действующих норм инсоляции и КЕО для окружающих зданий.

В проекте предусмотрена следующая отделка мест общего пользования жилой части здания, общественной части здания (офисы):

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, цементно-песчаную штукатурку (сан. узлы, кладовые уборочного инвентаря), затирку гипсовыми смесями бетонных поверхностей (толщина 12 мм);
- шпатлевку;
- зашивку инженерных коммуникаций, проходящих по помещениям открыто, выполняется из ГКЛ по металлическому каркасу типа «КНАУФ», затирку стыков ГКЛ;
- декоративная штукатурка в составе наружного слоя фасадного утепления с тонкослойной штукатуркой по типу «CERESIT» утепляемых поверхностей стен и потолков в тамбурах жилой части.

Финишная отделка стен и потолков включает в себя:

- окраску вододисперсионной краской (МОП жилой части здания);
- помещения общественной части здания (офисы) - под самоотделку.

Подготовка под устройство отделки полов включает в себя:

- подготовку основания под полы по грунту (засыпка песком с уплотнением, слой пергамина (ТУ 5774-001-503806122701-2009), силовой пол — бетон В15, армированный сеткой сеткой А500 d6 АШ, 200 x200 в 2 слоя, толщиной 150 мм, утепление «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ» толщиной 100 мм (ТУ 5767-015-56925804-2011), пароизоляция - пленка ПВХ (ТУ 5774-042-00288739-99), полусухая стяжка с фиброволокном, гидроизоляция «Гидротекс К» (в ИТП, в насосных);
- выполнение полусухой стяжки с фиброволокном по плите перекрытия.

Отделка полов включает в себя:

- покрытие из керамогранитной плитки на клею;
- покрытия на проступях, подступенках лестницы не предусмотрены;

– покрытия общественной части здания (офисы) - под самоотделку.

В помещениях инженерных коммуникаций предусмотрена следующая отделка:

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, цементно-песчаную штукатурку (электрощитовые), затирку гипсовыми смесями бетонных поверхностей (толщина 12 мм);

– шпатлевку.

Финишная отделка стен и потолков включает в себя:

- окраску вододисперсионной влагостойкой краской за 2 раза.

Подготовка под устройство полов включает в себя:

- подготовку основания под полы по грунту (засыпка песком с уплотнением, слой пергамина (ТУ 5774-001-503806122701-2009), силовой пол – бетон В15, армированный сеткой сеткой А500 d6 АШ, 200 x200 в 2 слоя, толщиной 150 мм, утепление «ПЕНОПЛЭКС ФУНДАМЕНТ» толщиной 100 мм (ТУ 5767-015-56925804-2011), пароизоляция - пленка ПВХ (ТУ 5774-042-00288739-99), полусухая стяжка с фиброволокном, гидроизоляция «Гидротекс К» (в ИТП, в насосных);

Отделка полов включает в себя:

- покрытие из керамогранитной плитки на клею.

В жилых помещениях предусмотрена следующая отделка:

Подготовка стен и потолков включает в себя:

- гипсовую штукатурку кирпичных стен, затирку гипсовыми смесями бетонных поверхностей (толщиной 12 мм);

– цементно-песчаную штукатурку толщиной 20 мм перегородок сан. узлов;

- затирку стыков ГКЛ;
- потолки — без отделки.

Финишная отделка стен и потолков предусмотрена под самоотделку.

Подготовка под устройство полов включает в себя:

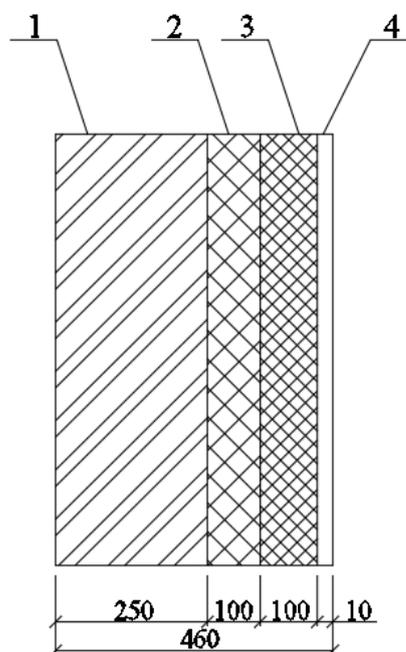
- укладку звукоизолирующего материала «Технониколь» Технофлор Стандарт (ТУ-5762-010-74182181-2012) толщиной 25 мм;
- полусухую стяжку с фиброволокном.
- гидроизоляцию «Гидротекс К» (в сан. узлах).

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Район строительства – г. Москва.

«Эскиз ограждающей конструкции наружной стены представлен на рисунке 1.



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

Рисунок 1 – Эскиз ограждающей конструкции стены» [14]

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 Оптима, $\gamma=38$ 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» [14]

«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» [14].

«Определим значение градусо-суток отопительного периода (2):

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

$$\text{ГСОП} = (22 - (-2,2)) \cdot 204 = 4937 \text{ °C} \cdot \text{сут.}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций (3):

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

где a , b – коэффициенты» [14]

$$R_0^{\text{норм}} = 0,00035 \cdot 4937 + 1,4 = 3,13 \text{ м}^2\text{°C/Вт}$$

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций из (4):

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

Выразим из формулы (4) δ_3 и получим:

$$\delta_3 = \left(3,13 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,25}{0,76} - \frac{0,1}{0,06} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,05 = 0,057 \text{ м}$$

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

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» [14].

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема конструкции покрытия показана на рисунке 2.

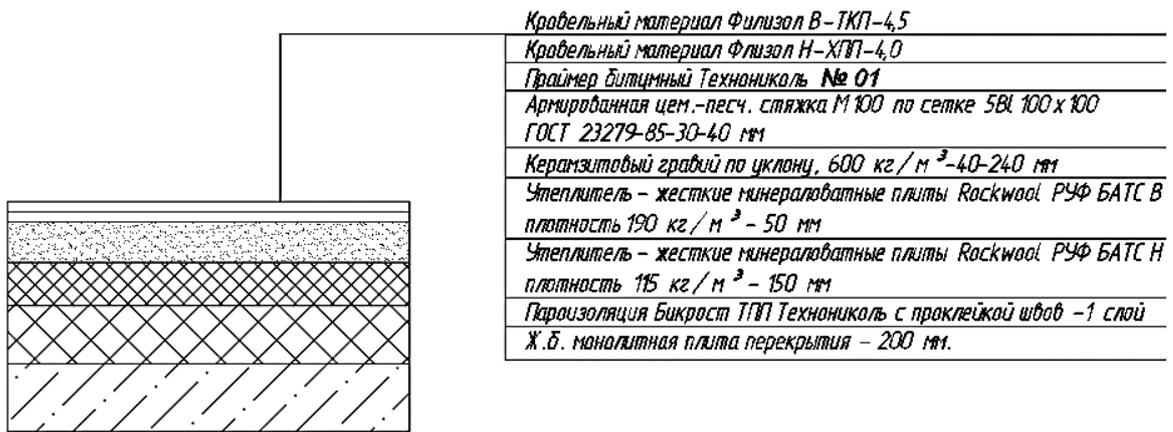


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

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

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

«Приведенное сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций:

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

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:

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

Проверим условие:

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

Согласно полученных расчетов принимаем толщину утеплителя 200 мм (утеплитель – жесткие минераловатные плиты Rockwool РУФ БАТС В плотность 190 кг/м³ - 50 мм, жесткие минераловатные плиты Rockwool РУФ БАТС Н плотность 115 кг/м³ - 150 мм)» [14].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение

Схема теплоснабжения: закрытая, независимая, 2х-трубная.

Теплоноситель – горячая вода. Параметры теплоносителя в точке подключения к существующей тепловой сети: Т_{под.} =95°С, Т_{обр.} =70°С.

Ввод теплоснабжения в здание выполняется непосредственно в ИТП.

Оборудование теплового пункта принято в блочном исполнении в составе:

- модуль ввода и учета;
- модуль отопления;
- модуль вентиляции;
- модуль ГВС.

Подключение теплоснабжения выполняется с устройством коммерческого узла учета тепла, теплообменников, насосных групп, расширительных баков. Потребители тепла подключаются на распределительной гребенке. На ветках систем отопления и теплоснабжения устанавливается запорно-регулирующая арматура, манометры и термометры.

Представлены следующие системы отопления и теплоснабжения:

- система радиаторного отопления;

- система теплоснабжения приточных установок.

1.7.2 Отопление

Проектом предусматривается устройство системы радиаторного отопления помещений. Разводка системы отопления выполняется стояковая. Распределительные магистрали прокладываются в подвале, под потолком помещения. На каждом стояке предусматривается запорно-регулирующая арматура, штуцеры для спуска воды и устройства для удаления воздуха.

Для лестничных клеток запроектированы отдельные ветки системы отопления.

1.7.3 Вентиляция

В здании запроектированы механические и естественные системы вентиляции.

При установке противопожарных клапанов на системах общеобменной и местной вентиляции применить нормально открытые клапаны с возвратной пружиной.

Противопожарные клапаны устанавливаются при пересечении воздуховодом общих шахт, перекрытий, а также помещений имеющих соответствующую категорию взрывопожароопасности.

Для транзитных воздуховодов, применяется изоляция с соответствующим пределом огнестойкости.

Предусмотрена схема организации воздухообмена сверху-вверх. Приточный воздух раздается из верхней зоны через воздухораспределительные устройства.

Расход воздуха определен исходя из нормируемых кратностей и на разбавление теплоизбытков в помещениях.

Состав системы (элементы указаны последовательно по ходу движения воздуха от места забора воздуха):

- жалюзийный клапан, привод с пружинным возвратом;
- фильтр;
- роторный рекуператор;

- воздухонагреватель водяной;
- фреоновый охладитель
- вентилятор с частотным преобразователем;
- шумоглушитель.

Все воздуховоды систем противодымной вентиляции, выполнить из оцинкованной стали, толщиной не менее 0,8 мм.

Воздуховоды систем приточной противодымной вентиляции покрываются противопожарной изоляцией, толщиной, обеспечивающей нормируемый предел огнестойкости.

1.7.4 Водоснабжение

Потребителями воды являются жители жилого дома.

Водоснабжение осуществляется от двух вводов водопровода Ду110х6,5мм. Питьевая вода предназначена для холодного и горячего водоснабжения, а также нужд внутреннего пожаротушения и полива прилегающей территории.

Внутренняя система холодного водопровода предусмотрена отдельная хозяйственно-питьевая и противопожарная с двумя вводами водопровода, из труб ПЭ100 SDR17 Ø110х6,5 «питьевая» по ГОСТ 18599-2001.

Все сети водопровода холодной воды запроектированы из водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

Подводки к сантехническим приборам из полипропиленовых труб PPR PN10 по ГОСТ 32415-2013. Стояки по всей длине и магистральные трубопроводы холодной воды покрываются трубчатой теплоизоляцией толщиной 9 мм и 13 мм.

Для поддержания необходимого давления в системе пожаротушения предусмотрена насосная установка повышения давления.

На фасаде здания размещены 2 выведенных наружу патрубка с соединительными головками диаметром 80 мм для подключения передвижной пожарной техники с установкой обратного клапана и задвижки.

На вводе, в помещении водомерного узла, запроектирован водомерный узел В1 со счётчиком ВСХНд-65 на измерение общего расхода воды.

Для учета расхода горячей воды в индивидуальном тепловом пункте предусмотрена установка счетчиков ВСХд-40 на трубопроводе холодного водопровода, подающего воду к пластинчатым теплообменникам, и на трубопроводе горячего водоснабжения.

Отвод бытовых стоков от проектируемого здания предусматривается в существующие внутриквартальные сети бытовой канализации Ø300.

Отвод ливневых стоков от проектируемого здания предусматривается в существующие сети ливневой канализации Ø800.

В данном проекте приняты следующие системы канализации:

- хозяйственно-бытовая здания (К1);
- внутренние водостоки (К2).

Канализование объекта предусмотрено по полной отдельной системе.

Для данного объекта проектом предусмотрена централизованная система бытовой канализации и централизованная система ливневой канализации.

1.7.5 Электротехнические устройства

В соответствии с п.3-п.10 Технических условий №004Ю-01-22 от 19.01.2022 для присоединения к электрическим сетям, источником электроснабжения является:

Основной источник питания: ПС 110/10 кВ.

Резервный источник питания: нет.

Точкой подключения является кабельная линия 0,4 кВ на границе земельного участка. В точке подключения предусматривается установка соединительной кабельной муфты.

Категория надежности электроснабжения – II.

Электроснабжение потребителей здания предусмотрено кабельной линией 0,4 кВ от шин РУ-0,4 кВ трансформаторной подстанции, подключенной от РУ-10 кВ существующей ПС 110/10 кВ.

Вводно-распределительное устройство (ВРУ-0,4 кВ) предусматривается на два ввода, в соответствии с ТУ и состоит из 1-ой панели.

В сетях 0,4 кВ принята система заземления TN-C-S в соответствии ГОСТ Р 50571.2-94 (МЭК 364-3-93).

Кабели 0,4 кВ выбраны по допустимой токовой нагрузке с последующей проверкой по потере напряжения и по нагрузке в аварийном режиме, а также по отключению защитным аппаратом тока однофазного короткого замыкания в наиболее удаленной точке.

Выводы по разделу

«В разделе были описаны решения планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные и конструктивные решения объекта, представлены решения по инженерным сетям. Был произведен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия» [8].

2 Расчетно-конструктивный раздел

«Конструктивная система здания – каркасная.

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

Покрытия и перекрытия выполнены в виде сплошной монолитной плиты из бетона класса В25 и высотой сечения 200 мм.

Арматура проволочная класса А400, А240 ГОСТ 34028-2016» [16].

2.1 Сбор нагрузок

«Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия типового этажа выполняем в таблице 3 согласно СП 20.13330.2016, раздел 8» [11].

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» [11]

2.2 Сочетание нагрузок

Расчет произведен в программном комплексе ЛИРА-САПР.

«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.) = $4,75 + 0,525 = 65,275 \text{ кН/м}^2$ » [11].

2.3 Статический расчет

Общий вид расчетной модели здания представлен на рис. 3.

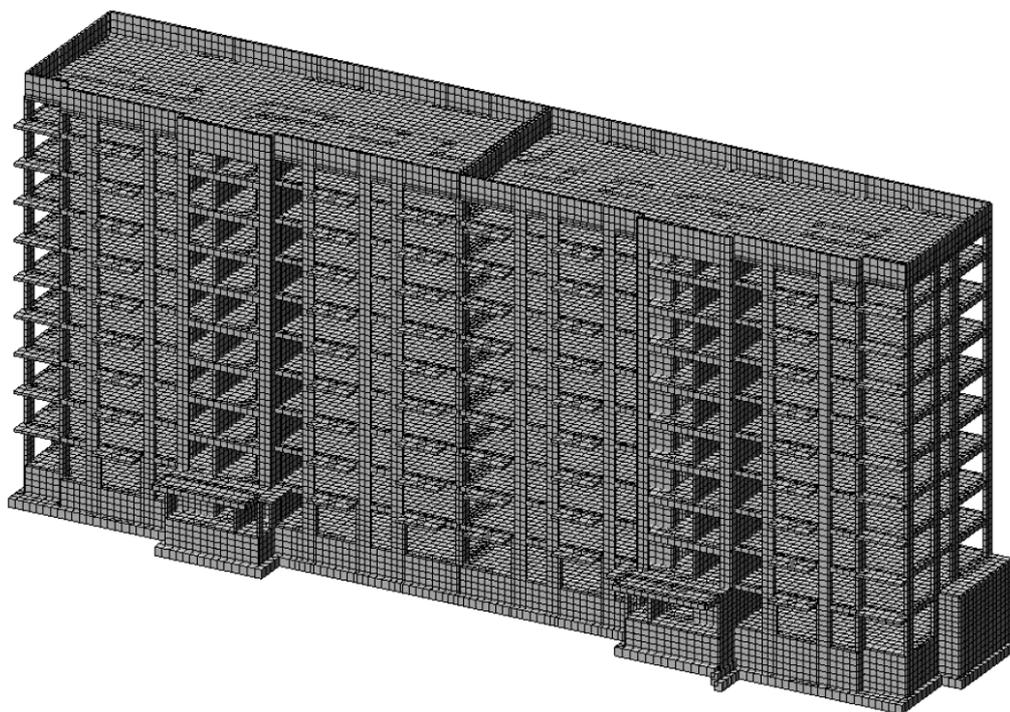


Рисунок 3 – Общий вид расчетной модели здания

«Для выполнения расчета необходимо настроить таблицу РСУ и РСН.

Для этого на вкладке «Расчет» жмем на кнопку таблица РСУ (рисунок 4)» [11].

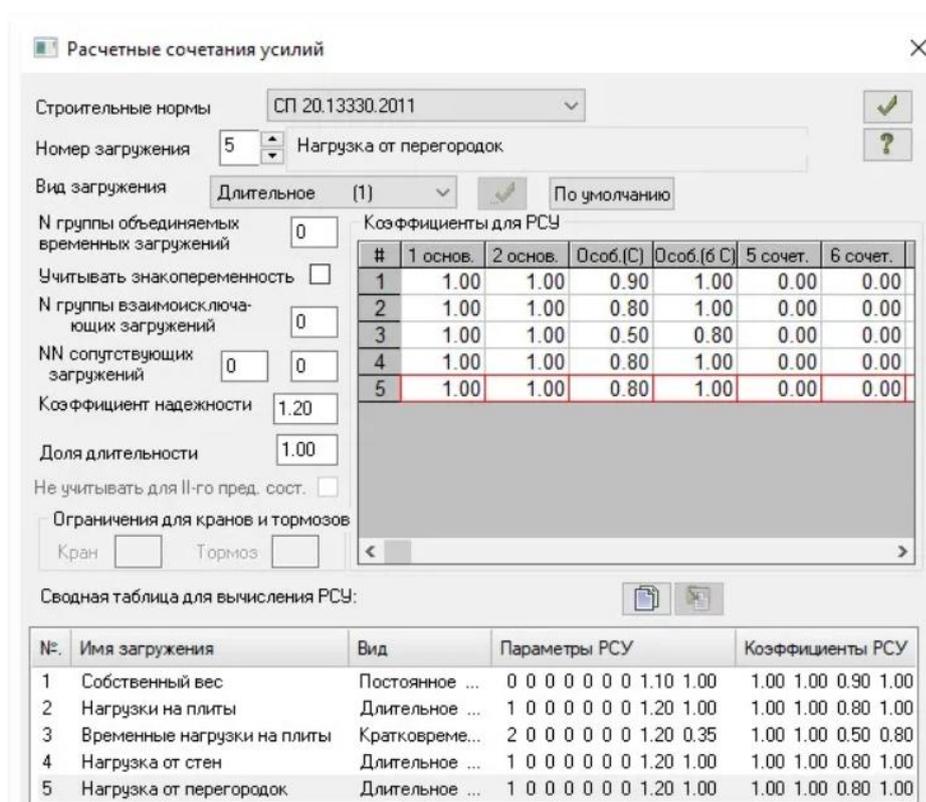


Рисунок 4 – Создание таблицы РСУ

Задаем исходные данные для вычисления расчетных сочетаний нагрузений РСН (рисунок 5)

	N загруз.	Наименование	Вид	Знакоперем.	Взаимоискл.	Кoeff. надежн.	Доля длител.н.	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 (рисунки 6 – 10).

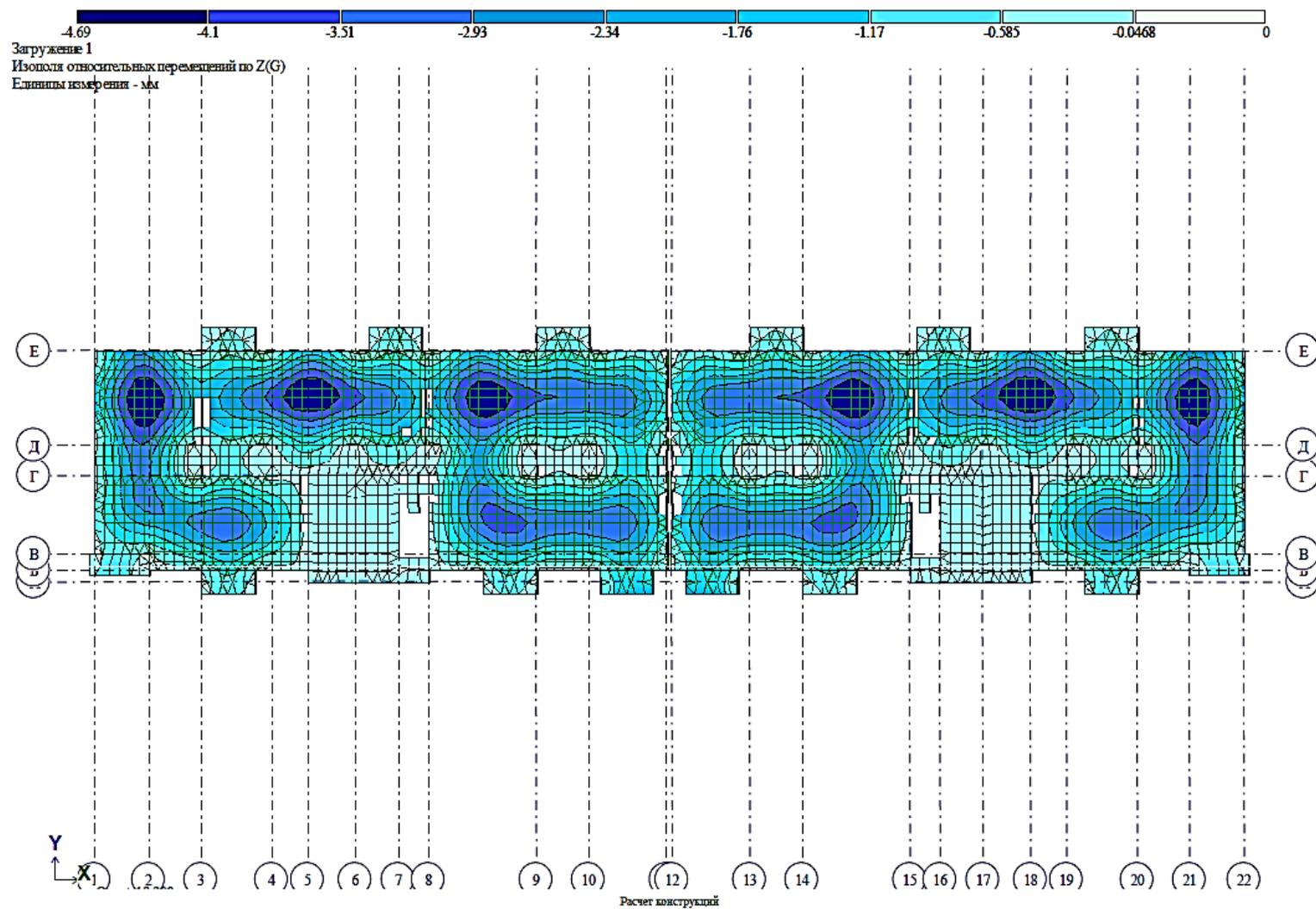


Рисунок 6 – Прогибы

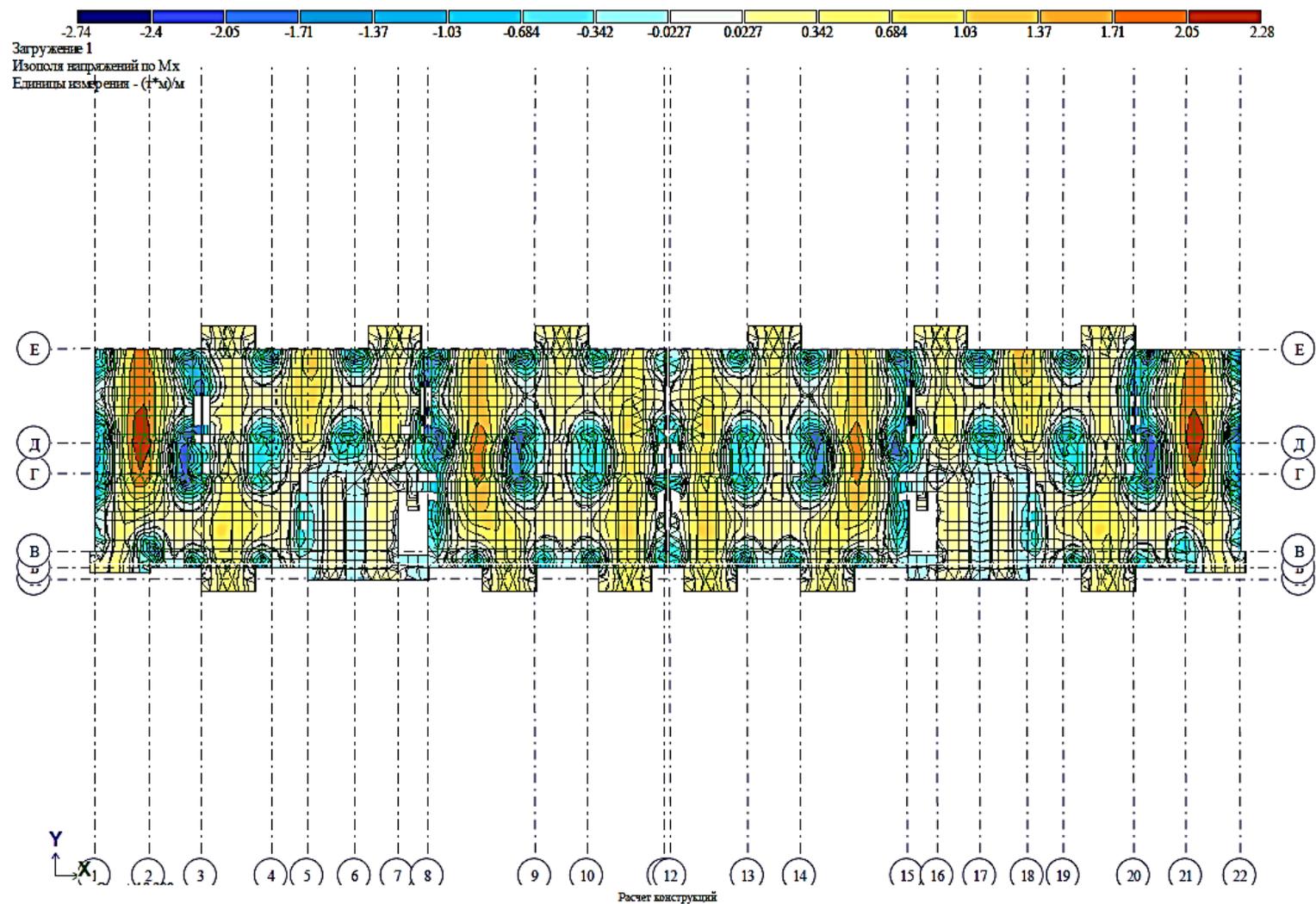


Рисунок 7 – Моменты Mx

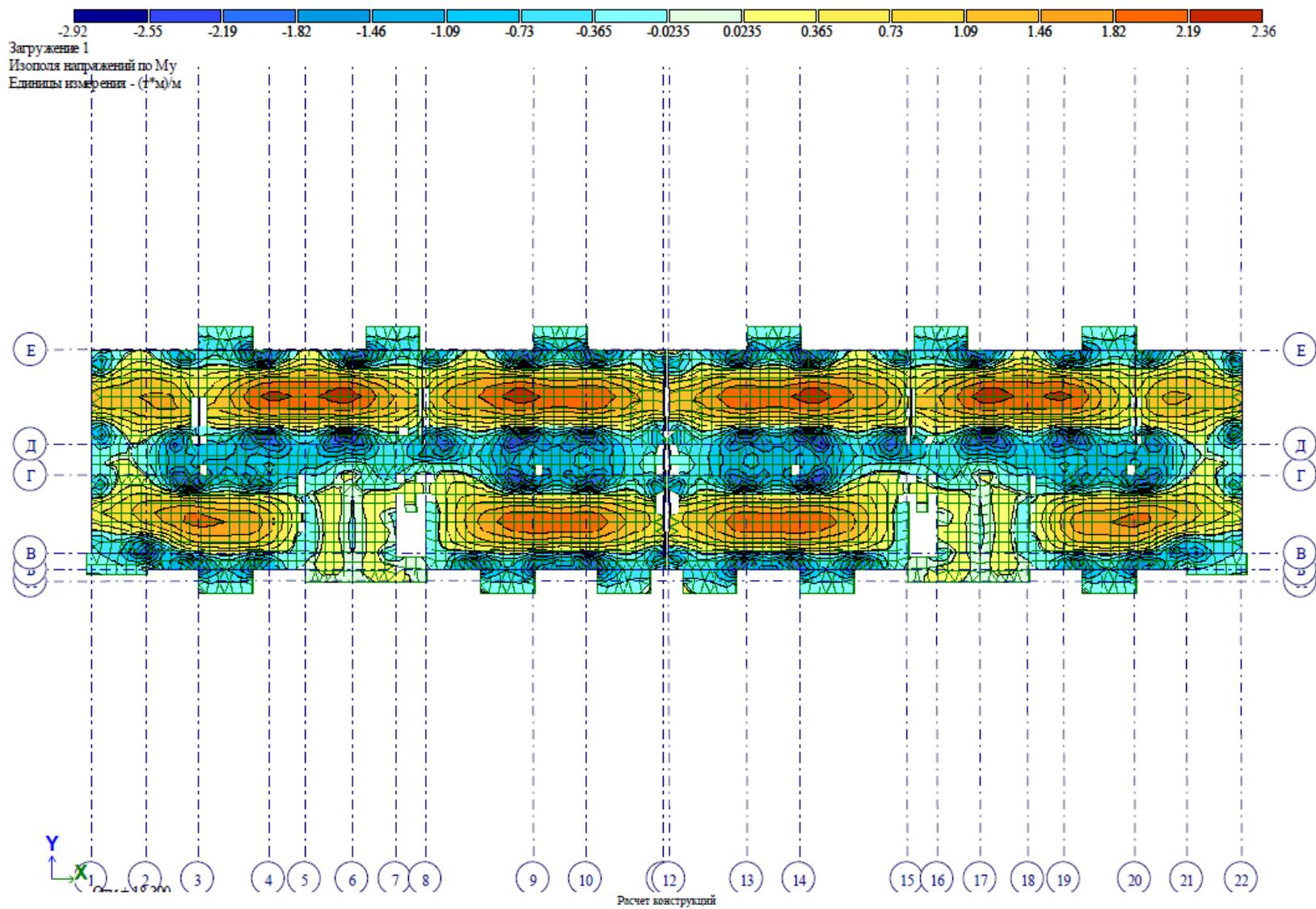


Рисунок 8 – Моменты M_y

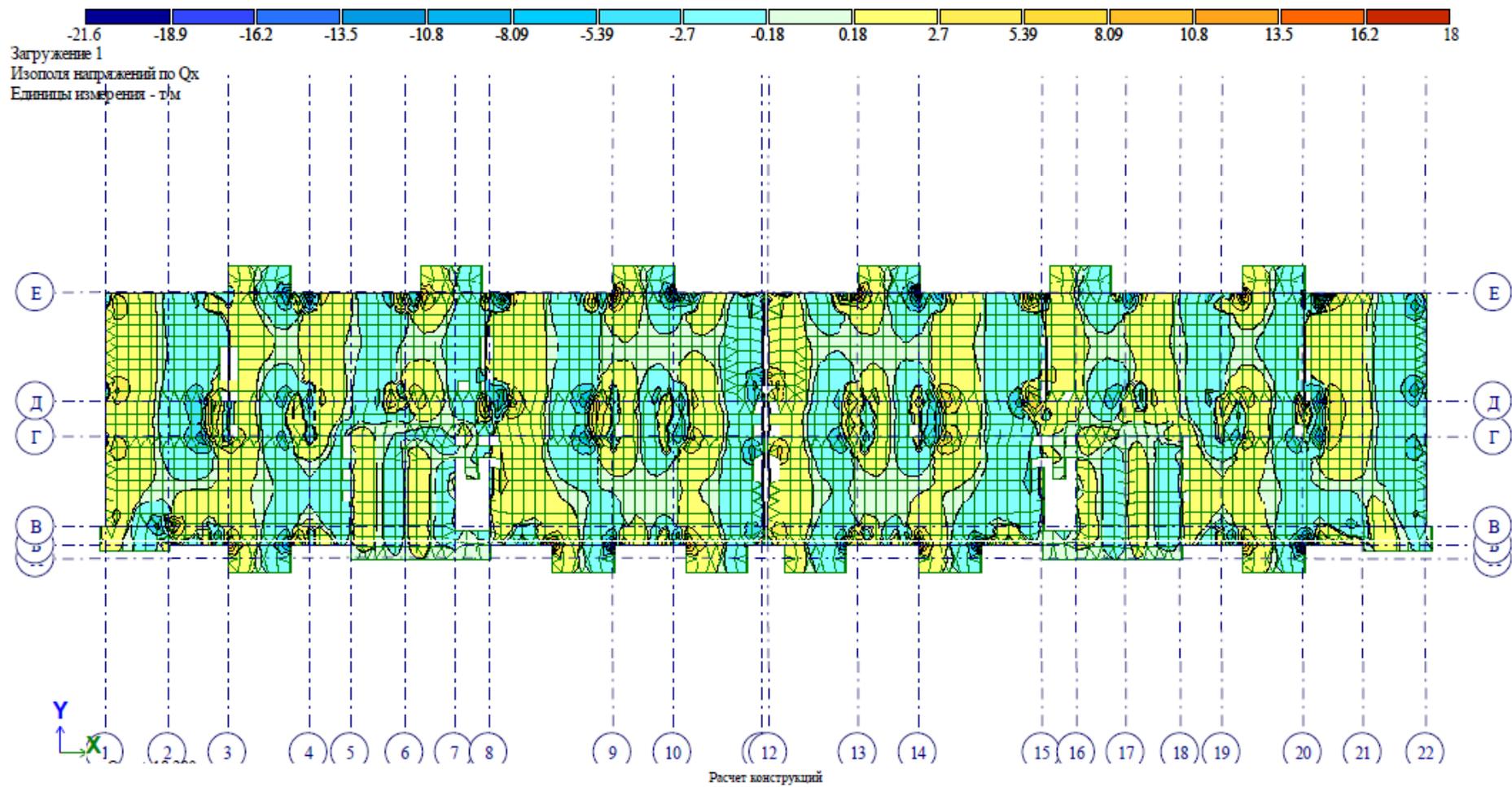


Рисунок 9 – Моменты Q_x

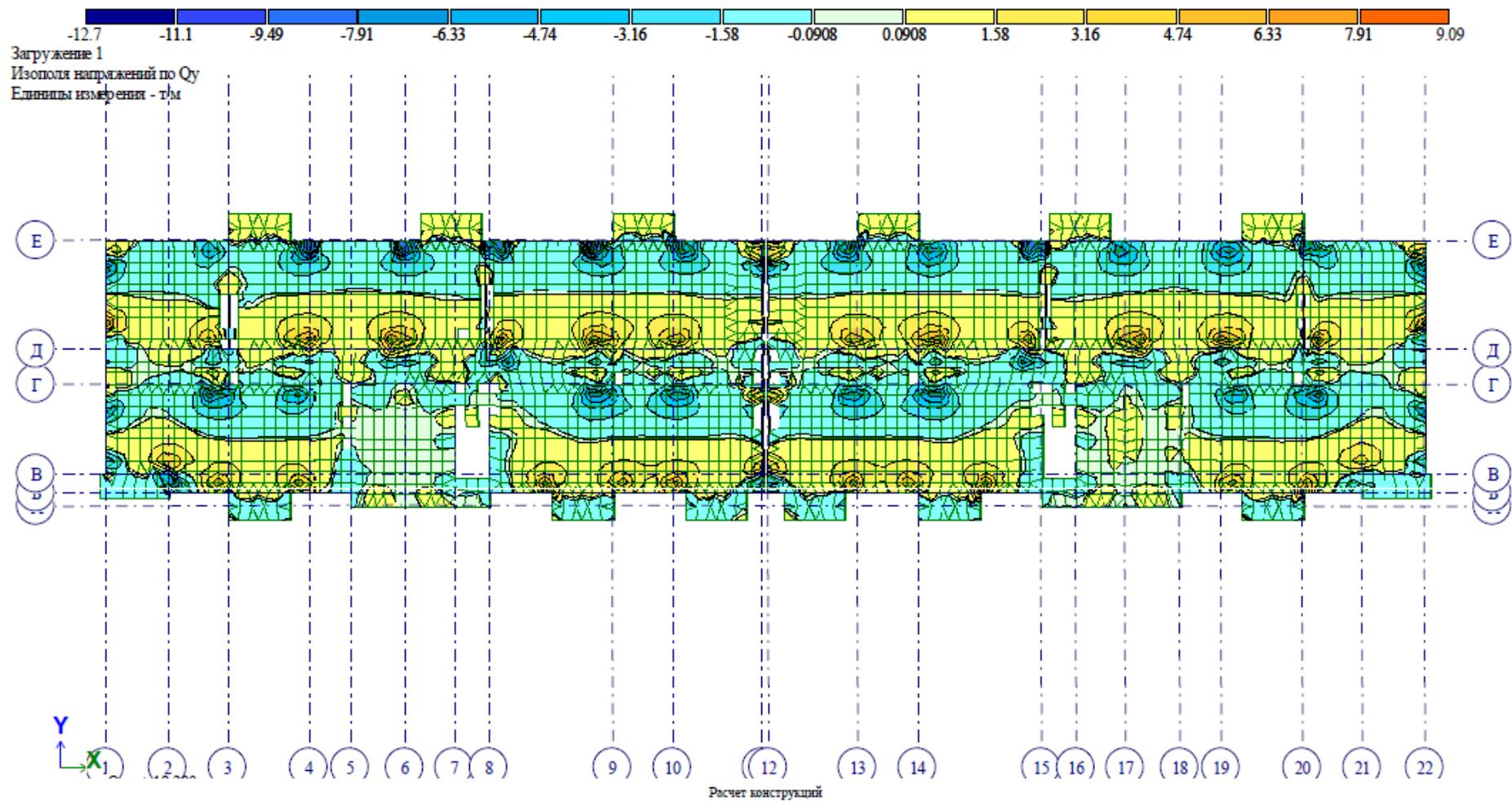


Рисунок 10 – Моменты M_x

2.4 Расчет по 2 группе предельных состояний

«Коэффициент армирования п. 3.2» [11]:

$$\mu = \frac{A_s}{b \cdot h_0} \quad (7)$$

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

«Коэффициент приведения арматуры:

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

Из таблицы 4.5 пособия к СП 63.13330.2019 при

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

Находим $\varphi_1 = 0,54$.

При $\mu \alpha_{sl} = 0,0064 \cdot 300/18,5 = 0,104$ и $\mu f = 0$, коэффициент $\varphi_2 = 0,18$ (по таблице 4.5 [10])

Тогда:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{max} = \frac{M - \varphi_2 \cdot b \cdot h^2 \cdot R_{bt,ser}}{\varphi_1 \cdot E_s \cdot A_s \cdot h_0^2} \quad (8)$$

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

Прогиб составит» [11]:

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

«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» [11].

Выводы по разделу

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

«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» [11].

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» [9].

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.

3.2 Организация и технология выполнения работ

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Подготовительный период:

- расчистка строительной площадки, демонтажные работы;
- перенос существующих инженерных сетей попадающих под застройку согласно техническим условиям;
- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий.

К внеплощадочным подготовительным работам относятся:

- завоз и размещение инвентарных зданий и сооружений производственного, склад-ского, вспомогательного и бытового назначения;
- создание необходимого на начальный период запаса строительных конструкций, материалов и оборудования.

В подготовительный период необходимо проведение следующих обязательных мероприятий:

- получение разрешения в Госархстройнадзоре на ведение строительно-монтажных работ;
- согласование с местной администрацией;
- организация с размещением бытовых помещений, противопожарных средств, подъездов и площадок складирования материалов, передача подрядчику разрешения соответствующей организации на пользование энергоресурсами;
- получить разрешение владельцев инженерных сетей, проходящих в зоне строительной площадки, на производство и способ производства строительных работ.

Подготовка площадки: Необходимо очистить участок от мусора, растительности, старых построек. Если есть необходимость, произвести выравнивание участка.

Создание котлована: Если это требуется, производится выемка грунта до нужной глубины.

Устройство дренажной системы: Она необходима для отвода воды и предотвращения подтопления фундамента.

Монтаж опалубки: Это конструкция, которая формирует границы будущего монолитного элемента (например, стены). Опалубка может быть деревянной, металлической или пластиковой.

Армирование: Внутри опалубки укладывается арматурный каркас, который будет служить основой для монолита. Арматура обеспечивает прочность и устойчивость конструкции.

Перед началом бетонных работ должен быть составлен проект производства работ (ППР), согласно которому монолитные конструкции должны быть разбиты на блоки бетонирования.

Объем каждого блока должен назначаться в зависимости от характера бетонируемой конструкции, а также возможности получения бетона с бетонных заводов без перерыва бетонирования.

Приготовление бетонной смеси производится на бетонном заводе.

Доставка бетонной смеси на строительную площадку осуществляется автобетоносмесителями типа СБ-147 по дорогам общего пользования.

Подготовительные работы перед заливкой бетона: Необходимо убедиться, что опалубка правильно установлена, арматура уложена, и все необходимые коммуникации подведены.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Результаты расчетов по выбору опалубки сводятся в таблицу 4.

«Таблица 4 – Потребность в элементах опалубки

Наименование элементов	Марка элементов	Кол-во, шт.	Масса элементов		Объем элементов, м ³	
			одного элемента, кг	Всего, т	одного элемента	всего
Щиты 3000x1000	"DOKAFLEX"	36	29,8	1,07	0,06	2,16
Щиты 2500x1000	"DOKAFLEX"	26	24,6	0,64	0,05	1,3
Щиты 2000x1000	"DOKAFLEX"	18	21,2	0,38	0,04	0,72
Щиты 1500x1000	"DOKAFLEX"	20	14,9	0,3	0,03	0,6
Щиты 1000x1000	"DOKAFLEX"	10	9,6	0,1	0,01	0,1
Щиты 1000x500	"DOKAFLEX"	12	6,8	0,08	0,01	0,12
Стойка опалубочная	"DOKAFLEX"	88	13	1,14	0,006	0,528
Тренога	"DOKAFLEX"	26	15,6	0,41	0,008	0,208
Крестовая головка	"DOKAFLEX"	196	5,2	1,02	-	-
Клиновой замок	"DOKAFLEX"	92	16,2	1,49	-	-

Опалубка должна обладать прочностью, жёсткостью, неизменяемостью формы и устойчивостью в рабочем положении, а также в условиях монтажа и транспортировки. Щели на стыковых соединениях не должны быть более 2 мм.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Грузозахватные приспособления представлены в приложении В.

3.2.4 Выбор монтажного механизма

Выбор монтажного механизма производится для надземной части здания (подземную часть возводят стреловым краном КС-35714).

Фактическая грузоподъемность крана $Q_{\text{ф}}$ [9]:

$$Q_{\text{ф}} = P_{\text{гр}} + P_{\text{зах.пр}} + P_{\text{нав.пр}} + P_{\text{ус.пр}} \geq Q_{\text{доп}} \quad (9)$$

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

$P_{\text{ус.пр}}$ – масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа»

[9].

Тогда:

$$Q_{\text{ф}} = 2 + 0,1 + 0,02 = 2,12 \text{ т}$$

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

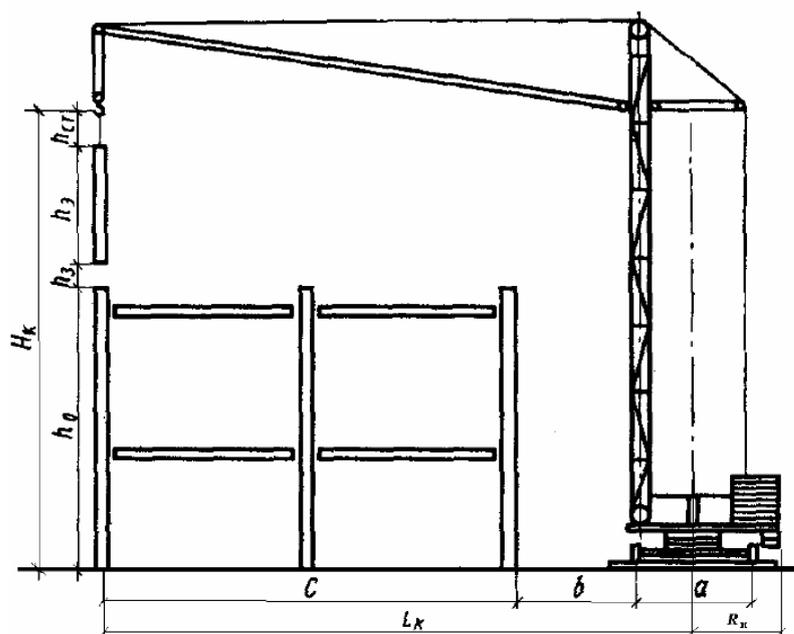


Рисунок 11 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст}, \quad (10)$$

где $h_0 = 25,0$ м (высота здания);

« h_3 – высота запаса, $h_3 = 1$ м;

$h_э$ – высота элемента, $h_э = 0,6$ м;

$h_{ст}$ – высота строп, $h_{ст} = 2,8$ м» [9].

$$H = 29,0 + 1 + 0,6 + 2,8 = 33,4 \text{ м}$$

«Вылет стрелы определяется по формуле:

$$L_{к.баш} = (a/2) + b + c, \quad (11)$$

где a – ширина подкранового пути» [9];

$$L_{к.баш} = 6,0/2 + 5,0 + 18,4 = 26,4 \text{ м}$$

«С учетом запаса 20%

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_k \quad (12)$$

где $Q_{крана}$ – грузоподъемность;

$M_{гр.кр}$ – грузовой момент;

$M_{мах}$ – максимальный расчетный момент» [9].

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,12 = 2,54 \text{ т.}$$

$$M_{мах} = Q_{расч} \cdot L \quad (13)$$

где L – вылет трелы крана.

$$M_{мах} = 2,54 \cdot 20,8 = 54,6 \text{ тм}$$

«Необходимо реализация условия: $Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}$ или $M_{\text{гр.кр}} > M_{\text{мах}}$,

$$4,6 \text{ т} > 2,54 \text{ т}$$

$$120,0 \text{ тм} > 54,6 \text{ тм}$$

Предусмотрим использование башенного крана КБ-403 в качестве ведущего механизма, график крана на рисунке 12» [9].

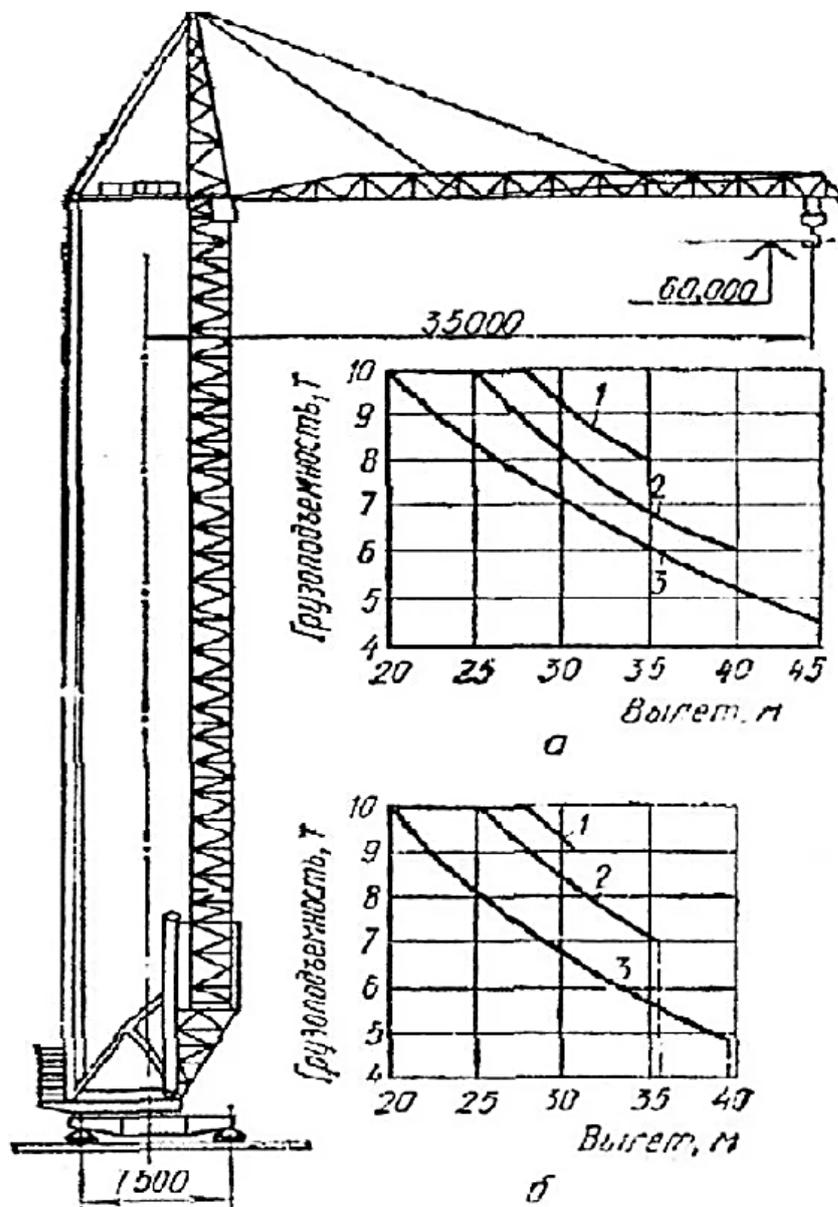


Рисунок 12 – График грузоподъемности крана КБ-403

Технические характеристики в таблице 5.

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Пакет с арматурой	2,54	40,0	4,0	4,0	42,0	40,0	5,2	0,2

Согласно характеристикам кран подходит для выполнения работ.

3.2.5 Технология производства работ

Монолитные работы – это процесс создания железобетонных конструкций путем укладки и уплотнения бетонной смеси в предварительно установленную опалубку. Основными этапами монолитных работ являются:

Проектирование: На этом этапе разрабатывается проект монолитной конструкции, определяются ее размеры, форма и расположение.

Подготовка площадки: На площадке проводится расчистка территории, удаление ненужных объектов, устройство подъездных путей и размещение необходимых материалов и оборудования.

Установка опалубки: Опалубка - это форма, в которую заливается бетонная смесь. Она может быть изготовлена из дерева, металла или других материалов и должна быть достаточно прочной, чтобы выдержать давление бетонной смеси.

Перед укладкой бетона устанавливается арматурный каркас, который обеспечивает прочность и долговечность конструкции. Арматура может быть стальной или композитной.

Приготовление и укладка бетонной смеси: Бетонная смесь приготавливается на специализированном оборудовании и подается к месту

укладки. Бетон укладывается слоями и уплотняется с помощью вибраторов, чтобы удалить воздушные полости и обеспечить его равномерное распределение.

Уход за бетоном: После укладки бетон необходимо поддерживать во влажном состоянии, чтобы он не пересыхал и не трескался.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

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

Также осуществляется контроль поставляемых строительных материалов и изделий, а также операционный контроль» [9].

Карты операционного контроля качества представлены в приложении В.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в инструменте, приспособлениях, инвентаре представлена в таблице В.3 приложения В.

3.5 Охрана труда, пожарная и экологическая безопасность

Работы выполняются под руководством ИТР с опытом подобной работы, имеющих свидетельства о подготовке по охране здоровья и труда.

До начала работ ответственный производитель работ должен ознакомить рабочих с проектом производства работ, местом работы, провести инструктаж с оформлением записи в журнале инструктажа.

Проверить наличие у работающих исправного инструмента, спецодежды, спецобуви, средств индивидуальной защиты (очков,

респираторов, касок), а также наличие и состояние ограждений опасных зон, рабочих проходов и проездов, предупреждающих знаков и надписей.

Строительные машины и механизмы должны быть установлены и закреплены в устойчивом положении, исключающем их опрокидывание или произвольное смещение.

Проходы и рабочие места должны регулярно очищаться от грязи, мусора, снега и наледи, при необходимости посыпать песком.

Для работающих должны быть предусмотрены санитарно-бытовые помещения и устройства: гардеробные, уборные, помещения для сушки одежды, для обогрева рабочих. Предусмотрена организация питания рабочих.

Строительные машины и механизмы должны быть установлены и закреплены в устойчивом положении, исключающем их опрокидывание или произвольное смещение.

Проходы и рабочие места должны регулярно очищаться от грязи, мусора, снега и наледи, при необходимости посыпать песком.

Для работающих должны быть предусмотрены санитарно-бытовые помещения и устройства: гардеробные, уборные, помещения для сушки одежды, для обогрева рабочих. Предусмотрена организация питания рабочих.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«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 (14):

$$Q = V \times q, \quad (14)$$

где V – объем работ, м^3 ;

q – удельные трудозатраты к единице объема, чел.-час/ м^3 » [11]

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

Калькуляция трудозатрат и времени работы механизмов представлена в таблице В.4 приложения В.

3.6.2 График производства работ

«Продолжительность технологического процесса определим по формуле (15):

$$N = T/N_{\text{раб}}/n \quad (15)$$

где T – трудоемкость работ, чел.-дн.

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

n – число рабочих часов в день» [11].

Продолжительность работ (бетонирование):

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

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

«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» [9].

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Район строительства – г. Москва.

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

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

4.2 Определение объемов работ

«Объем работ (смотри таблицу Б.1 приложения Б).

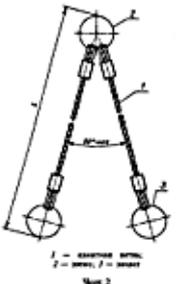
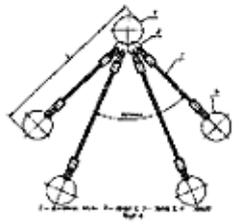
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Перечень материалов с их характеристиками изображен в виде таблицы Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице б» [5].

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{стр}$, м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Пакет с арматурой	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0
Кровельный материал	1,32	Строп облегченный СКК- 2,0/2000 ГОСТ 25573-82 РД 10-33-93*		3,2	2,0	2,0
Поддон с кирпичом	0,01	Строп четырехветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5
Башенный кран КБ-403.	80	-		10	8	41

«Подбор монтажного крана осуществляем по 3 основным техническим параметрам: грузоподъемность - Q ; вылет стрелы - L ; высота подъёма крюка - $H_{кр}$.» [5].

Технические характеристики захватных приспособлений в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики захватных приспособлений

«Наименование приспособлений	Назначение	Вес приспособления, т	Расчётная высота, м	Грузоподъёмность, т
Строп четырехветвевой 4СК-6,3	Для подачи пакета с арматурой	0,22	9,3	6,3
Строп двухветвевой 2ск-3,2	Для монтажа щитов опалубки	0,02	2,2	3,2» [5]

Фактическая грузоподъёмность крана Q_{ϕ} :

$$Q_{\phi} = P_{гр} + P_{зах.пр} + P_{нав.пр} + P_{ус.пр} \geq Q_{доп} \quad (16)$$

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

$P_{зах.пр}$ – масса грузозахватного приспособления;

$P_{нав.пр}$ – масса навесных монтажных приспособлений;

$P_{ус.пр}$ – масса усиления поднимаемого элемента в процессе монтажа» [5].

Тогда:

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

Схема для определения требуемых технических параметров на рисунке 13.

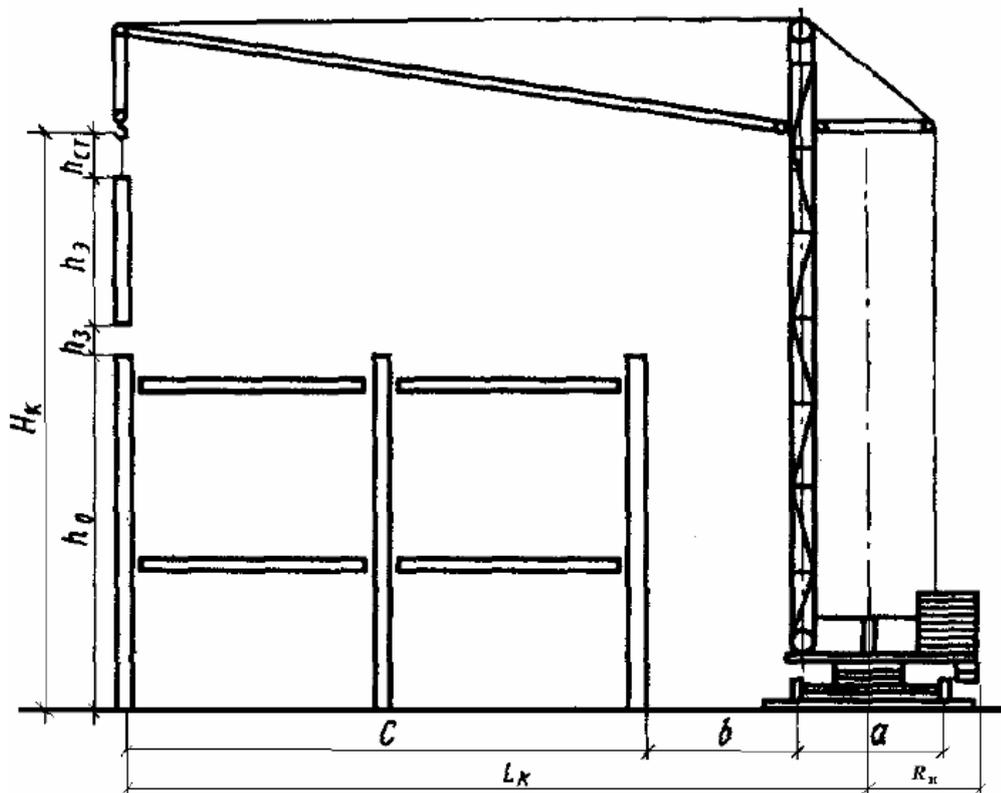


Рисунок 13 – Схема для определения требуемых технических параметров башенного крана

Требуемая высота подъема груза $H_{гр}$:

$$H_{гр} = (h_{зд} \pm h_{ст.кр}) + h_{без} + h_{гр} + h_{зах.пр}, (м) \quad (17)$$

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

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

Высота подъема груза:

$$H_{гр} = (32,1+0,8) + 1,3 + 0,5 + 4,3 = 38 \text{ м}$$

Параметры крана в таблице 8.

Таблица 8 – Параметры крана

Наименование крана	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{max}	H _{min}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Пакет с арматурой	2,54	40	4	4	42	40	5,2	0,2

Принимаем башенный кран КБ-403 в качестве ведущего механизма.

4.5 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

«Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формулам:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (18)$$

где V - объем работ,

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

8 - продолжительность смены, час» [5].

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность выполнения работы:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (19)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дни);

n - количество рабочих в звене;

к - сменность» [5].

«Коэффициент равномерности:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (20)$$

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

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте.

$$\alpha = \frac{34 \text{ чел.}}{58 \text{ чел}} = 0,59$$

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{P \cdot k} = \frac{6457,6 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{220 \text{ дн.} \cdot 1} = 34 \text{ чел.}, \quad (21)$$

где $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость работ, чел-дн.;

P - продолжительность строительства по графику;

к - сменность» [5].

«Равномерность потока во времени:

$$\beta = \frac{P_{уст}}{P} = \frac{220 \text{ дн}}{378 \text{ дн}} = 0,42 \quad (22)$$

где $P_{уст}$ - период установившегося потока» [5].

4.7 Расчет потребности в складах, временных зданиях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Расчет потребности во временных зданиях сведен в таблицу 9.

Таблица 9 – Ведомость расчета инвентарных временных зданий санитарно-бытового и административного назначения

«Наименование, зданий	Расчетная обслуживаемая численность, чел.	Норма на 1 чел., м ²	Расчетная площадь, м ²	Шифр типового проекта здания	Размеры в плане, м	Кол-во зданий	Принятая по проекту площадь, м ²	Тип здания
Кантора	9	4	36	ВК	2,7×7,9	2	40,0	Передв.
Столовая	59	0,25	11,75	ВПП	7,5×2,7	1	19,8	Передв.
Гардеробная	59	0,5	26,5	УТС 420-04-9	2,7×6,0	2	28,8	Передв.
Помещение для обогрева рабочих и сушилка	34	0,2	7,6	УТС 420-01-13	2,7×9,0	1	22,0	Передв.» [5]
Туалет	34	0,14	1,4	индивид.	3×2	1	6,0	

«Требуемые (расчетные) площади зданий определяются по формуле:

$$S_{тр} = S_n \times N \quad (23)$$

Типовые инвентарные здания выбираем по приложению 1, таблица 1.6 [5].

4.7.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (24)$$

где $Q_{общ}$ - общее количество ресурсов;

k_2 - коэффициент неравномерности расхода ресурсов, $k_2 = 1,3$ » [5]

Полезная площадь:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \text{ м}^2 \quad (25)$$

где q - норма складирования.

Ведомость потребности в складах в таблице 10.

Таблица 10 – 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 м ² склада, q	Коэффициент использования площади склада, кп	Расчетная площадь склада, стр, м ²
				K1	K2				
открытые склады									
Кирпич	204615	27	5	1,1	1,3	5434,18	2	0,7	64
Панели стеновые	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» [5]

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Расход воды $Q_{пр}$, л/с [5] по (26):

$$Q_{пр} = \frac{k_{нy} \cdot q_n \cdot \Pi_n \cdot k_ч}{3600 \cdot t}, \quad (26)$$

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

Π_n – объём работ, м³;

$k_ч$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды (1,3-1,5)» [5]

Максимальный расход воды:

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

Необходимое количество воды $Q_{хоз}$, л/с из (27):

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot k_ч}{3600 \cdot t} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \quad (27)$$

«где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

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

t – число часов в смену, $t = 8 \text{ час}$.» [5]

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

Расход воды $Q_{общ}$, л/с по (28).

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}, \quad (28)$$

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

«Диаметр труб D , мм (29):

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{1000 \cdot Q_{пр}}{3,14 \cdot v}}, \quad (29)$$

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» [5].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчет ведем по установленной мощности (30).

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \times P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \times P_{ов} + \sum K_{4c} \times P_{он} \right), \quad (30)$$

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

$P_c, P_T, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность, кВт» [5].

«На основе календарного графика работ составляем ведомость установленной мощности силовых потребителей и сводим в таблицу 11» [5].

Таблица 11 – 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

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

«Расчет мощности на внутреннее освещение разместим в таблице 12.

Таблица 12 – Мощность внутреннего освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Проходная	100 м ²	0,9	75	0,006	0,01
Мастерская	100 м ²	1,2	75	0,02	0,02
Кантора прораба	100 м ²	1,2	75	0,036	0,04
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,027	0,03
Душевая	100 м ²	0,8	75	0,027	0,02
Помещение для приема пищи и обогрева рабочих	100 м ²	1	75	0,058	0,06
Медпункт	100 м ²	1,2	75	0,006	0,01
Уборная	100 м ²	0,8	75	0,025	0,02
Закрытый склад	100 м ²	1	75	1,2	1,2

$$\Sigma \frac{\kappa_{3c} \cdot P_{ов}}{\cos\phi} = \frac{0,8 \cdot 1,41}{1,0} = 1,18 \text{ кВт}$$

Расчет мощности на внутреннее освещение разместим в таблице 13.

Таблица 13 – Потребная мощность наружного освещения

Потребители электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Открытые склады	1000 м ²	1	10	0,24	0,24
Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	5,1	2,04
Проходы и проезды	км	0,16	20	0,192	0,03
Итого:					$\Sigma P_{он}=2,31$

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

Итого» [5]:

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

Производим перерасчёт (31):

$$P = P_p \cdot \cos \varphi, \quad (31)$$

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

«Принимаем трансформатор СКТП–180–10(6)/0,4 мощность 180 кВ·А, размеры габаритные 2,1 х 2 м» [5].

4.8 Проектирование строительного генерального плана

При строительстве объектов для перевозки грузов используются существующие автомобильные дороги.

Обеспечение строительства рабочей силой предусматривается за счет привлечения строительных организаций города. Подрядная организация определяется по итогам тендера, проводимого заказчиком. В зависимости от места расположения базы подрядчика в проекте производства работ (ППР) определены мероприятия по доставке рабочих на строительную площадку.

Для доставки работающих к месту строительства достаточно использовать один автобус малого класса марок ПАЗ или КаВЗ при двух рейсах в день (перед и в конце рабочей смены).

1. Подготовительный период:

- заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий;
- согласование перевозок крупногабаритных и тяжеловесных грузов по дорогам общего назначения с соответствующими дорожными службами, ГИБДД, администрацией города и другими заинтересованными инстанциями;
- заключение договоров на отвод-аренду земельных участков для строительства, в том числе для площадок временных зданий и сооружений;
- детальное ознакомление с условиями строительства, разработка генподрядчиком проекта производства работ;
- расчистка строительной площадки, демонтажные работы;
- устройство временных дорог;
- сооружение площадки складирования;

- первоочередные работы по рекультивации и планировке территории;
 - заключение договоров на поставку оборудования, строительных материалов и изделий.
1. Земляные работы.
 - освидетельствование грунтов основания фундаментов;
 - обратная засыпка пазух котлована с подтверждением коэффициента уплотнения грунта (согласно ГОСТ 22733-2016) строительной лабораторией;
 - укрытие дна котлована в зимнее время.
 2. Опалубочные. Соответствие проекту, качество опалубочных щитов, правильность хранения, установка, соблюдение проектных размеров и вертикальность, качество креплений опалубки и т.д.
 3. Арматурные. Правильность установки сеток, каркасов, обеспечение защитного слоя, закрепление стыков каркасов, сварка, вязка.
Бетонные. Качество бетонной смеси, укладка бетонной смеси, уплотнение бетонной смеси, уход за бетоном при твердении, распалубка. При оценке качества выполнения монолитных бетонных и железобетонных конструкций необходимо руководствоваться требованиями СП 435.1325800.2018 с учетом допусков, которые нормируются и должны строго соблюдаться.
 4. Гидроизоляционные.
 5. Теплоизоляционные.
 6. Кровельные.
 7. Санитарно-технические. После опрессовки систем отопления и водоснабжения.
 8. Электромонтажные.
 9. Монтаж стальных конструкций.

Сварные монтажные швы упоминаются в актах конструкций, которые крепят конструктивные элементы в несущий каркас в соответствии с проектом.

Въезд-выезд транспорта и вход-выход людей осуществляется через КПП, представляющее собой модульное бытовое помещение электрифицированное, отапливаемое, оборудованное линиями стационарной связи, средствами пожаротушения.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Руководитель либо замещающее его лицо несут ответственность за организацию пожарной охраны, за своевременное выполнение противопожарных мер и мероприятий, за обеспечение необходимыми средствами пожаротушения, за пожарную безопасность.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машины и механизмы с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Существует явная корреляция заболеваемости населения с аномалиями химических элементов техногенной природы в поверхностном слое грунтов. В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод. В связи с этим очевидна необходимость разработки (на основе оценки возможного загрязнения грунтов в периоды строительства и эксплуатации) мероприятий, направленных на минимизацию загрязнения грунтов.

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- обеспечить производство работ строго в зоне, отведенной стройгенпланом и огороженной специальным забором;

- на территории стройплощадок и бытовых городках предусматривается установка биотуалетов, которые будут обслуживаться специализированными организациями;

- для сбора воды, используемой на бытовые и производственные нужды,

предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями.

Выполнение всех предусмотренных проектом экологических требований не приведет к существенному увеличению уровня загрязненности почв и позволит оптимизировать мероприятия по восстановлению нарушенных земель в период строительства и минимизировать ущерб окружающей среде при эксплуатации объекта.

Селитебная территория определяется как земля для строительства жилых и общественных зданий, дорог, в пределах городов и посёлков.

В границах санитарного разрыва индивидуальные дачные и садово-огородные участки, зоны отдыха, источники хозяйственно-бытового водоснабжения, поля выращивания сельскохозяйственной продукции.

Временные дороги на стройплощадке устраиваются с учётом исключения при транспортировании конструкций повреждения растущих деревьев, кустарников.

При эксплуатации строительных машин следить, чтобы из машин на землю не проливались горюче-смазочные материалы.

При устройстве душевых, умывальников и туалетов необходимо предусмотреть временную канализацию, которая соединяется с центральной.

Сливать на землю остатки краски, растворов, другие отравляющие вещества, а также легковоспламеняющиеся, запрещено.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные).

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

4.10 Техничко-экономические показатели

1. «Общая трудоемкость работ: $T_p = 6457$ чел. –дн.
2. Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 596,8$ маш. –см.
3. Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 9250$ м².
4. Площадь временных зданий: $S_{врем} = 131,4$ м².
5. Площади складов: $S = 594,6$ м²;
6. Число рабочих на стройке:
 - максимальное: $R_{max} = 59$ чел.;
 - среднее: $R_{ср} = 34$ чел.;
7. Коэффициент неравномерности потока:
 - по времени: $\beta = 0,51$.
8. Продолжительность производства работ: $P_{общ} = 220$ дней» [5].

«Выводы по разделу: в данном разделе подсчитаны объемы работ, произведен выбор машин, механизмов, приспособлений для строительномонтажных работ, выполнен расчет калькуляции трудозатрат. По результатом данных расчетов выполнено построение календарного плана и строительного генерального плана» [5].

5 Экономика строительства

5.1 Определение сметной стоимости строительства

Район строительства – г. Москва.

«Сметная документация составлена в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2024 года.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-01-2023. Сборники НЦС применяются с 06 марта 2023 г.» [10]

«Для определения стоимости строительства используем НЦС:

- НЦС 81-02-01-2023 Сборник N01. Жилые здания» [19];
- «НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы» [20];
- «НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение» [21].

«Для определения стоимости строительства здания двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже $S = 8536,60 \text{ м}^2$ в сборнике НЦС 81-02-01-2023 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:

$$P_b = P_c - (c - b) \times \frac{P_c - P_a}{c - a}$$

где P_b – рассчитываемый показатель;

P_a и P_c – пограничные показатели из таблиц настоящего сборника;

a и c – параметры пограничных показателей;

b – параметр для определяемого показателя, $a < b < c$.

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

Расчет стоимости объекта строительства» [10]:

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

где «1,00 – ($K_{пер}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область);

1,00 – ($K_{пер1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации» [10].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2024 г. и представлен в таблице 14.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 15 и 16» [10].

Таблица 14 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2024 г.

Стоимость 762578,27 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями 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» [10]

Таблица 15 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект	Здание двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже				
	(наименование объекта)				
Общая стоимость	630292,65 тыс. руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2023	Здание двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже	1 м ²	8536,6	73,83	73,83 × 8536,6 × 1,00 × 1,00 = 630292,65 тыс. руб.
	Итого:				630292,65» [10]

Таблица 16 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

«Объект	Объект: Здание двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже				
Общая стоимость	5189,24 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2024 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 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 × 11,9 × 1,0 × 1,0 = 3562,62 тыс. руб.
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	13,5	120,49	120,49 × 13,5 × 1,0 × 1,0 = 1626,62 тыс. руб.
	Итого:				5189,24» [10]

Сметная стоимость строительства здания двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже и составляет 762578,27 тыс. руб.

5.2 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели (ТЭП) строительства здания включают в себя ряд параметров, которые определяют эффективность использования ресурсов при возведении здания и его эксплуатации. Вот некоторые из основных ТЭП:

Уровень механизации строительства: доля работ, выполненных с помощью механизации.

Эти и другие показатели позволяют оценить эффективность проекта строительства, его экономичность, а также влияние на окружающую среду.

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 17.

Таблица 17 – 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» [10]

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже.

В таблице 18 приведена конструктивно-технологическая характеристика на монтаж монолитного перекрытия» [1].

Таблица 18 – Технологический паспорт технического объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, код	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Устройство монолитного перекрытия	Арматурные работы	Арматурщик, 11121	Вязальный крючок	Арматурные стержни, каркасы, соединит. элементы
	Опалубочные работы	Плотник, 16671	Шуруповерт, молоток, плоскогубцы, ножовка по дереву	Комплект опалубки
	Бетонные работы	Бетонщик, 11196	Вибратор	Бетонная смесь
	Работа машин и механизмов	Машинист крана бр	Кран башенный КБ» [1]	-

Технологический паспорт позволяет определить основные технологические операции, оборудование, техническое устройство, приспособления, которые могут стать источником опасных и вредных факторов.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Оценка рисков производится на основании ГОСТ 12.0.003-2015.

Идентификация профессиональных рисков представлена в таблице 19» [1].

Таблица 19 – Идентификация профессиональных рисков

«Вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
1	2	3
Арматурные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Движущиеся машины, механизмы и их части	Башенный кран КБ Бетононасос
	Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Башенный кран КБ
Опалубочные работы	Подвижные части производственного оборудования	Башенный кран КБ
	Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Башенный кран КБ
	Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ, материалов и конструкций	Арматурные стержни, конструкции опалубки
	Токсические химически опасные и вредные производственные факторы	Смазка для опалубки, краска масляная, присадки для бетона
Бетонные работы	Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устраиваемое перекрытие конструктивно располагаются на высоте третьего этажа
	Острые кромки, углы, торчащие штыри	Арматурные каркасы
	Вибрация	Глубинный вибратор» [1]

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 20.

Таблица 20 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов» [1]

«Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Арматурные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство передвижных подмостей, использование предохранительного пояса	Костюмы брезентовые, ботинки кожаные с жестким подноском, рукавицы комбинированные,
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентового костюма	костюмы на утепляющей прокладке и валенки для зимнего периода, защитные каски, защитные очки
Движущиеся машины, механизмы и их части	Определение опасных зон действия крана	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций и	Выполнение устройства конструкций в соответствии с разработанной технологией	
Опалубочные работы		
Подвижные части производственного оборудования	Устройство подвесных подмостей подмостей, применение приставных лестниц	Костюмы хлопчатобумажные с водоотталкивающей пропиткой, в зимнее время года костюмы на утепляющей прокладке и валенки, защитные каски» [1]
Передвигающиеся изделия, заготовки, материалы	Определение опасных зон действия крана, согласованность действий между машинистом крана и рабочими	
Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях отделочных работ	Использование рукавиц	

Продолжение таблицы 20

1	2	3
«Токсические химически опасные и вредные производственные факторы»	Использование респиратора при смазывании поверхности опалубки	
Бетонные работы		
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более	Устройство подвесных подмоостей, использование предохранительного пояса	Брюки брезентовые, куртки хлопчатобумажные или брезентовые, сапоги резиновые или ботинки кожаные, костюмы на утепляющей прокладке, защитные каски, защитные перчатки и очки» [1]
Острые кромки, углы, торчащие штыри	Использование рукавиц, брезентовых курток	
Вибрация	Использование виброзащитных рукавиц, перчаток, наколенников, сапог	
Самопроизвольное обрушение элементов конструкций	Использование рабочими касок.	

СИЗ в таблице 3 выбраны по Приказу Минтруда России от 29.10.2021 N 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств».

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Основные источники пожара приведены в таблице 21.

Таблица 21 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Здание 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже	Поверхностные и глубинные вибраторы.	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания,	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ» [1].

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

«Параметры и количество огнетушителей определяют исходя из специфики обращающихся пожароопасных материалов, их дисперсности и возможной площади пожара.

Технические средства обеспечения пожарной безопасности представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)
1	2	3	4	5	6	7
Огнетушители (2 шт.), ведро (2 шт.) резервуар с водой, ящик с песком 0,5 м.	Пожарные машины, Пожарный кран	Пожарные гидранты, пожарный водопровод	На строительной площадке отсутствуют	Пожарные гидранты, пожарные рукава, щиты для песка, огнетушитель	Эвакуационные выходы, респираторы; защитная спецодежда, маски.	Песок, багор (2 шт), Лопата (2 шт.), лом, вода» [1]

«Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты» [1].

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже	Устройство монолитного перекрытия	Устройство системы пожарной сигнализации.
		Устройство на строительной площадке противопожарного водопровода.
		Обеспечение свободного проезда к проектируемому объекту и местам складирования материалов.
		Наличие на стройплощадке первичных средств пожаротушения
		Наличие средств связи на территории строительства
		В ночное время дороги и проезды должны быть освещены.
		Системы временного электроснабжения, проводка должны быть заизолированы» [1]

Мероприятия, обеспечивающие устойчивость работы систем ОВ при пожаре:

- вертикальные транзитные воздуховоды покрыты огнезащитным составом типа «Термотекс 30» с пределом огнестойкости EI 30;
- транзитные воздуховоды изготовить из листовой оцинкованной стали по ГОСТ 14918-80 толщиной 0,8 мм; класс плотности «В»;
- на чердаке воздуховоды покрыты огнезащитным составом типа «Термотекс 30» с последующей теплоизоляцией матами техническими из базальтовой ваты типа «ROCKWOOL TEX MAT» толщиной 60 мм, кашированных алюминиевой фольгой.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Идентификация негативных экологических факторов в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное воздействие на гидросферу	Негативное воздействие на литосферу
Здание 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже	Устройство монолитного перекрытия	Выбросы от работающей техники	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Складирование отходов строительства «Аварийные сливы» [1]

При выполнении всех строительно-монтажных работ необходимо строго соблюдать требования защиты окружающей природной среды, сохранения ее устойчивого экологического равновесия и не нарушать условия землепользования, установленные законодательством об охране природы.

Строительная организация несет ответственность за соблюдение проектных решений, связанных с охраной окружающей природной среды, а также за соблюдение государственного законодательства по охране природы.

Производство строительно-монтажных работ, движение машин и механизмов, складирование и хранение материалов в местах, не предусмотренных проектом производства работ, запрещается.

В непосредственной близости от гидрантов и на территории стройплощадки должны быть установлены указатели направления движения.

В местах и помещениях для хранения и использования ГСМ, лакокрасочных и иных пожаровзрывоопасных и горючих материалов, а также при приготовлении антисептических составов запрещается курение и использование открытого огня.

Не допускается использование битумобарочных устройств с огневой подогревом в подземных условиях.

Не допустимо оставлять установки с электроподогревом без присмотра персонала.

По всем площадкам и временным проездам устраивается временное покрытие из сборных ж.б. дорожных плит по слою песка толщиной 15-25 см.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;
- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;
- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;
- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче-смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

В результате миграционных процессов элементы загрязнители и их соединения из насыпных отложений мигрируют в подземные и поверхностные воды, отрицательно влияя на качество вод.

Природоохранные мероприятия. Охрана почв и грунтов.

Для уменьшения загрязнения и негативного воздействия на грунты в период строительства предусмотрены специальные мероприятия:

- предусматривается установка резервуаров, из которых специализированная организация периодически будет откачивать стоки и вывозить их для очистки и утилизации;

- обеспечить отведение и сброс поверхностных вод с дорог стройплощадок, а также вод от открытого водоотлива на локальные очистные сооружения типа «Векса-5М», сброс хозяйственных стоков предусмотреть в специально оборудованные емкости с последующим вывозом специализированными организациями/

При эксплуатации строительных машин следить, чтобы из машин на землю не проливались горюче-смазочные материалы.

При устройстве душевых, умывальников и туалетов необходимо предусмотреть временную канализацию, которая соединяется с центральной.

Сливать на землю остатки краски, растворов, другие отравляющие вещества, а также легковоспламеняющиеся, запрещено.

На строительной площадке обязательно должны быть контейнеры с закрывающимися крышками для бытовых отходов, мусора (отдельные).

Влияние объекта строительства на почвенные ресурсы.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Основное негативное воздействие на атмосферный воздух будет оказано только во время строительства. Проведенные расчеты показали, что превышения предельно допустимых концентраций при проведении строительных работ наблюдаться не будет, загрязнение атмосферы будет кратковременным. В качестве мероприятий по снижению выбросов нужно предусмотреть оснащение строительной техники каталитическими нейтрализаторами выхлопных газов, позволяющими вдвое снизить выбросы загрязняющих веществ.

В период эксплуатации здания источники загрязнения атмосферного воздуха (легковые и грузовые автомобили, автобусы, очистное сооружение ливневого стока) выбрасывают в атмосферу загрязняющие вещества 5 наименований в суммарном количестве 0,38 тонн/год при суммарном максимально разовом выбросе 0,13 г/с. Негативное воздействие на атмосферу будет незначительное.

Единственным значимым источником загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации является автотранспорт, находящийся на открытой стоянке.

Превышения над ПДК по всем загрязняющим веществам отсутствуют, что позволяет предложить расчетные выбросы как предельно допустимые (ПДВ).

Размещение не окажет значительного влияния на уровень загрязнения атмосферного воздуха: ни по одному веществу от выбросов совокупности источников застройки нет превышения ПДК.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировало проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;

- запрет действий, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные книги;

- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Для сокращения выноса загрязняющих веществ с поверхностным стоком предусматриваются следующие мероприятия:

- строительная площадка располагается строго в зоне землеотвода проектируемого объекта, которая должна ограждаться специальным забором;

- на строительной площадке не предусмотрено проведение ремонта и техническое обслуживание строительного транспорта;

- отсутствие самостоятельного бетонного хозяйства на строительной площадке;

- на строительной площадке применяются технически исправные машин и механизмов с отрегулированной топливной аппаратурой, соответствующих ГОСТ и заправка их горюче- смазочными материалами на АЗС или автозаправщиками через раздаточные пистолеты.

При проведении работ по строительству объектов промышленного и гражданского строительства основными видами воздействия на поверхностный слой грунтов будут являться механическое и химическое воздействия.

Строительство здания не вызовет недопустимых изменений рельефа земной поверхности.

По завершению строительства объекта предусмотрено выполнение работ по благоустройству прилегающей территории.

Для снижения объемов выбросов в атмосферу следует снизить потребление ГСМ, применять более эффективные ГСМ, повысить коэффициент использования строительной техники.

В рамках охраны животного мира и растительности на строительном объекте запланировано проведение комплекса мероприятий, которые включают в себя:

- строгое соблюдение границ, отведенных под строительство;
- запрет ввоза и содержания собак на производственных площадках;
- предупреждение случаев любого браконьерства;
- запрет нерегламентированной добычи животных;
- сведение к минимуму «фактора беспокойства» в местах обитания животных, в том числе редких и охраняемых видов;
- сведение к минимуму нарушения естественных ландшафтов и местообитаний крупных животных, в том числе редких и охраняемых видов.

Почвенно-растительный слой, снятый в подготовительный период, должен быть сохранен и использован при благоустройстве, восстановления растительного слоя территории объекта.

Движение транспортных средств допускается только по автодорогам и автопроездам.

Не допускается нарушение почвенно-растительного слоя.

После завершения строительства на площадке выполняются работы по технической и биологической рекультивации нарушенных при строительстве земель.

Биологическая рекультивация проводится после завершения технического этапа рекультивации в целях благоустройства территории и восстановления почвенно-растительного слоя.

Для предотвращения загрязнения территории, прилегающей к границам строительной площадки, предусмотрено использование стандартных контейнеров бункерного типа.

Во избежание загрязнения почвенно-растительного покрова ГСМ, заправка дорожной и строительной техники проводится на базе подрядной

организации автозаправщиками, а также за счет планово-предупредительного ремонта всей техники.

Выводы

Технологический процесс устройства монолитного перекрытия пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда.

Заключение

Цель работы – разработка проектных решений по строительству двухсекционного 7-этажного монолитного жилого дома с арендными площадями на первом этаже – достигнута.

«Разработанные проектные решения здания отвечают всем современным требованиям в области гражданского строительства.

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 агрегированных показателей;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мер по их минимизации.

Для достижения этих целей в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых текущих требований к проектированию объектов, зданий и помещений организаций спортивного назначения.

Все принятые решения способствуют снижению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рациональных объемно-планировочных и дизайнерских решений, наиболее эффективных строительных материалов, оптимальных методов выполнения работ на разных этапах строительства объекта и совершенствования методов проведения работ» [1, 11].

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». [Электронный ресурс] : Уч.- методическое пособие. Тольятти : ТГУ, 2020. 51 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767> (дата обращения: 05.07.2023).
2. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное. Введ. 01.01.2021. М : Стандартиформ, 2021. – 42 с.
3. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное. Введ. 01.07.2017. М : Стандартиформ, 2017. – 19 с.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Введ. 01.07.2015. М: Стандартиформ, 2014. 36 с.
5. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Архитектурно-строит. ин-т каф. «Промышленное и гражданское строительство». ТГУ. Тольятти : ТГУ, 2020. 147 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/4620> (дата обращения: 12.03.2023).
6. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А.Ю. Михайлов. – Москва : ИнфраИнженерия, 2020. 172 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/5172> (дата обращения: 09.03.2023).
7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 25.02.2023).

8. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 05.03.2023).

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 24.02.2023).

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения: 07.03.2023).

11. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 04.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 80 с.

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

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : дата введения 25.06.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 94 с.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. 96 с.

15. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. 47 с.

16. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. 198 с.

17. СП 54.13330.2022. Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3. Введ. 04.07.2022. М. : Минрегион России, 2022. 48 с.

18. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М. : Минрегион России, 2020. 121 с.

19. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-03-2023. Сборник № 01. Жилые здания : дата введения 06.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 104 с.

20. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2023. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 57 с.

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : дата введения 07.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. 20 с.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Поз. на плане	«Марка поз.	Наименование	Габариты проема, мм	Габариты коробки, мм	Кол-во														Примечание
					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, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м ² , с доводчиком	1310 x 2300 (h)	1270 x 2270 (h)	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2» [16]	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

2	ДСН-2	«Дверь наружная из алюминиевого профиля двупольная, с открыванием полотна наружу, с остеклением из ударопрочного стекла с площадью остекления не менее 1,2 м ² , с доводчиком	1700 х 2300 (h)	1660 х 2270 (h)	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4
3	ДСН-3	Дверной блок стальной наружный, однопольный, с открыванием полотна наружу, с замком	1210 х 2300 (h)	1170 х 2270 (h)	1	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Двери противопожарные																			
4	ДПМ-1	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2300 (h)	1170 x 2270 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1» [16]
5	ДПМ-2	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

5*	ДПМ-2	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-30	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	
6	ДПМ-3	Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EIS-60	1210 x 2100 (h)	1170 x 2070 (h)	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1» [16]	
	ДПМ-3	«Дверь индивидуальная противопожарная, однопольная, с уплотнением в притворах	1210 x 1800 (h)	1170 x 1770 (h)	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

7	ДПМ-4	Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная, с замком антипаника, суплотнением в притворах, с пределом огнестойкости не менее EI-30 , с остеклением из ударопрочного стекла	1310 x 2100 (h)	1270 x 2070 (h)	-	-	1	1	1	1	7	7	-	-	-	-	9	9» [16]
8	ДПМ-5	«Дверь индивидуальная противопожарная, витражная в обвязке из алюминиевого профиля, двупольная	1310 x 1750 (h)	1270 x 1720 (h)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.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» [16]

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» [16]
	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
ПР-12	5	ГОСТ 948-84	2ПБ 22-3-н 2200х120х140(н)	2 шт.	92,0» [16]	

Продолжение приложения А

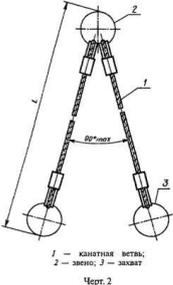
Таблица А.4 – Спецификация окон, витражей

«№ 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
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	Об - 1	1550	2440	64	
18	Об-2	1800	2440	48	
19	Ок - 12	1760	1000	2	
20	Об-3	1280	2100	2	
21	В - 1	3300	2800	4» [16]	

Приложение Б

Дополнения к разделу «Технология строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Пакет с арматурой	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82*		2	0,04	9,0

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – 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
1	2	3	4	5	6
Подготовительные работы	<p>Проверить:</p> <p>Наличие актов на ранее выполненные работы;</p> <p>Правильность установки и надежность закрепления опалубки, поддерживающих конструкций, креплений и подмостей;</p> <p>-Состояние арматуры (наличие ржавчины, масла и т.д.), соответствие ее положения проектному;</p> <p>Выноску проектной отметки верха бетонирования на внутренней поверхности опалубки</p>	<p>Визуальный</p> <p>Техосмотр</p>	Прораб	Общий журнал работ, акт освидетельствования скрытых работ	-

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6
Укладка бетонной смеси, твердение бетона, распалубка	«Контролировать: Качество бетонной смеси; Состояние опалубки; Высоту сбрасывания бетонной смеси, толщину укладываемых слоев, глубину погружения вибраторов, продолжительность вибрирования; Фактическую прочность бетона и сроки распалубки	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» [9]
«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

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6
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» [9]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование технологического процесса	Обоснование ЕНиР	Объем работ	Норма времени, чел.-час	Норма времени, маш.-см.	Затраты труда, чел.-дн.	Затраты времени машин, маш.-см.
1	Установка подкружальных досок с закреплением	4-1-34	623	0,38	0,007	14,8	0,3
2	Установка кружал	4-1-34	623	0,339	0,007	13,2	0,3
3	Установка опалубочных щитов	4-1-34	623	0,347	0,007	13,5	0,3
4	Выверка опалубки	4-1-34	623	0,321	0,007	12,5	0,3
5	Укладка фризových досок с закреплением	4-1-34	623	0,347	0,007	13,5	0,3
6	Армирование плиты перекрытия	4-1-45	4,505	434,4	1,98	122,3	2
7	Бетонирование плиты перекрытия	4-1-49	184	17,54	0,369	201,7	3
8	Демонаж опалубки	4-1-34	623	0,709	0,011	27,6	0,5

Приложение В

Дополнения к разделу «Организация строительства»

Таблица В.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4
Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	1,624	$F_{ср.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$ $h_{р.сл} = 0,5 \text{ м}$ $V_{р.гр} = F \times h_{р.сл} = 1624 \times 0,5 = 812 \text{ м}^3$
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	1,624	$F_{пл.} = 46,4 \times 35 = 1624 \text{ м}^2$
Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	1,261	<p style="text-align: center;">Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$</p> $A_H = 26,4 + 0,34 \times 2 = 27,08 + 1,2 \times 2 = 29,48 \text{ м.}$ $B_H = 15,0 + 0,507 \times 2 = 16,014 + 1,2 \times 2 = 18,41 \text{ м.}$ $F_H = A_H \cdot B_H$ $F_H = 29,48 \cdot 18,41 = 542,7 \text{ м}^2$ $A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 29,48 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 31,63 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 18,41 + 2 \cdot 0,5 \cdot 2,15 = 20,36 \text{ м}$
- на вымет	1000м ³	1,229	$F_B = A_B \cdot B_B$ $F_B = 31,63 \cdot 20,36 = 644,0 \text{ м}^2$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot H_{котл} (F_B + F_H + \sqrt{F_B \cdot F_H})$ $V_{кот.} = 0,33 \cdot 2,15 \cdot (644 + 542,7 + \sqrt{644 \cdot 542,7}) = 1261 \text{ м}^3$
- с погрузкой	1000м ³	0,071	$V_{обр} = (V_o - V_k) \cdot k_p$ $V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$ $V_{обр} = (1261 - 68,5) \cdot 1,03 = 1229 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб} = 1261 \cdot 1,03 - 1229 = 70,6 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлована	м ³	63,1	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 1261 = 63,1 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	0,543	$F_{упл.} = F_H$ $F_{упл} = F_H = 542,7 \text{ м}^2 \gg [5]$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Обратная засыпка котлована	1000м ³	1,229	V _{обр} = 1229 м ³
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,142	V _{подб.} =(a×b) под. фонд. × 0,1 × Тшт. V _{подб.} =1,02+3,24+3,39+0,26+0,4+0,56 + 1,46+3,5=14,2 м ³
Устройство монолитной плиты	м ³	309,4	-
Устройство монолитных ростверков	100 м ³	0,59	V _{рост} = 33,1 + 17,3 + 8,7 = 59,1 м ³ . V ₁ = 165,09 · 0,4 · 0,5 = 33,1 м ³ ; V ₃ = 83,62 · 0,4 · 0,5 = 17,3 м ³ ; V ₄ = 43,51 · 0,4 · 0,5 = 8,7 м ³ ;
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	2,73	V _{стен. подв} = 2(A _{констр} +B _{констр}) Н·δ _{стен} =2(61,14+16,53)·2,15·0,8 = 272,6 м ³
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	3,11	F _{стен подвала} = Нстен подвала×2(Астен подвала+Встен подвала)=2,15×2×(61,14+16,53) = 311 м ²
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	Ф-1 (1,7х1,5-0,7х1,3)х4шт=6,56 м ² Ф-2 (1,5х1,2-0,7х0,9)х18шт=21,06 м ² Ф-3 (1,4х1,1-0,7х1,0)х22шт=18,5 м ² Ф-4 (0,8х0,8-0,7х0,6)х4шт=0,9 м ² F _{гор.} =6,56+21,06+18,5+0,9 = 47,0 м ²
Устройство монолитных колонн 1 яруса	100м ³	0,115	Колонна 400х400 мм Кол-во на этаже – 12 V _{эт} = 0,4×0,4×3×12 = 5,76 м ³ Кол-во этажей яруса – 2 V _{колонн} = 5,76×2 = 11,52 м ³
Устройство монолитных стен 1 яруса	100м ³	2,903	F = ((2,9м·2)+(1,9м·2)·2·2,52м ·6 шт = 290,3 м ²
Устройство монолитных лестничных маршей 1 яруса	100м ³	0,136	V = 13,6 м ³
Устройство монолитных плит перекрытия 1 яруса	100м ³	1,268	F _{эт.} = 26,4×15 = 396 м ² V _{эт} = 396·0,16 = 63,4 м ³ V _{общ} = 63,4×2 = 126,8 м ³ » [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
«Кладка стен из кирпича	1 м ³	130,4	$V_{\text{тип эт.}} = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (2,8+1,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 65,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 65,4 \cdot 2 = 130,4 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича 1 яруса	м ³	32,7	$V_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $V_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$ $V = 32,7 \text{ м}^3$
Устройство теплоизоляции стен перегородок 1 яруса	м ²	278,3	$L_{\text{вн. ст.}} = (5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн. ст.}} = L_{\text{вн. ст.}} \cdot H_{\text{вн. ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн. ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн. ст.}} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$
Устройство монолитных колонн 2 яруса	100м ³	0,115	<p>Колонна 400х400 мм</p> <p>Кол-во на этаже – 12</p> $V_{\text{эт}} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 5,76 \text{ м}^3$ <p>Кол-во этажей яруса – 2</p> $V_{\text{колонн}} = 5,76 \times 2 = 11,52 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен 2 яруса	100м ³	2,903	$F = ((2,9 \text{ м} \cdot 2) + (1,9 \text{ м} \cdot 2) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$
Устройство монолитных лестничных маршей 2 яруса	100м ³	0,136	$V = 13,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытия 2 яруса	100м ³	1,268	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{эт}} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 63,4 \times 2 = 126,8 \text{ м}^3$
Кладка стен из кирпича 2 яруса	1 м ³	130,4	$V_{\text{тип эт.}} = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (2,8+1,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 65,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 65,4 \cdot 2 = 130,4 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича 2 яруса	м ³	32,7	$V_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $V_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$ $V = 32,7 \text{ м}^3$ [5]
«Устройство теплоизоляции стен перегородок 2 яруса	м ²	278,3	$L_{\text{вн.ст}} = (5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$
Устройство монолитных колонн 3 яруса	100м ³	0,146	Колонна 400х400 мм Кол-во на этаже – 12 $V_{\text{эт}} = 0,4 \times 0,4 \times 3 \times 12 = 5,76 \text{ м}^3$ Кол-во этажей яруса – 2 $V_{\text{колонн}} = 5,76 \times 2 = 11,52 \text{ м}^3$
Устройство монолитных стен 3 яруса	100м ³	4,012	$F = ((2,9 \text{ м} \cdot 2) + (1,9 \text{ м} \cdot 2) \cdot 2 \cdot 2,52 \text{ м} \cdot 6 \text{ шт} = 290,3 \text{ м}^2$
Устройство монолитных лестничных маршей 3 яруса	100м ³	0,178	$V = 13,6 \text{ м}^3$
Устройство монолитных плит перекрытия 2 яруса	100м ³	1,56	$F_{\text{эт.}} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{\text{эт}} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 63,4 \times 2 = 126,8 \text{ м}^3$
Кладка стен из кирпича 3 яруса	1 м ³	188,7	$V_{\text{тип эт.}} = ((0,45+5,1+1,0+1,2+3,1+1,0+1,3+1,7+1,0+1,2+1,7+0,5) \cdot 2 + (2,8+1,8+2,1+6,5) \cdot 2) \cdot 2,52 \cdot 2 \cdot 0,2 = 65,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 65,4 \cdot 2 = 130,4 \text{ м}^3$
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича 3 яруса	м ³	48,7	$V_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $V_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,6 = 6,5 \text{ м}^3$ $V = 32,7 \text{ м}^3$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство теплоизоляции стен перегородок 3 яруса	м ²	356,8	$L_{вн.ст.} = (5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{вн.ст.} = L_{вн.ст.} \cdot H_{вн.ст.} - F_{дв.}$ $H_{вн.ст.} = 2,72 \text{ м}$ $F_{вн.ст.} = (31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \times 7 = 562,3 \text{ м}^2$ $L_{перегор.} = 2,72 \text{ м}$ $H_{пер} = 2,7 \text{ м}$ $F_{перегор.} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ [5]
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	0,634	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $V_{эт.} = 396 \cdot 0,16 = 63,4 \text{ м}^3$
«Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	9,96	Толщина стяжки - 30 мм
Устройство пароизоляции	100 м ²	9,96	Слой – нетканое полиэфирное полотно "Техноэласт Вент-ЭКВ" – 4 мм
Устройство теплоизоляции	100 м ²	9,96	ISOVER RKL
Устройство керамзитового слоя	100 м ²	9,96	Толщина 40-150 мм с уклоном $i=0,02$
Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	9,96	Толщина стяжки - 50 мм
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	9,96	Полиэфирное полотно "Техноэласт ЭКП" – 8 мм
Устройство ограждений кровли	м	82,8	$L_{огр} = 26,4 + 26,4 + 15 + 15 = 82,8 \text{ м}$
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм}$ 1 яруса	100 м ²	7,92	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 2 = 792 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики 1 яруса	100 м ²	7,92	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 2 = 792 \text{ м}^2$

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Устройство пола из линолеума 1 яруса	100м ²	1,884	Из экспликации полов F = 188,4 м ²
Устройство пола из паркетной доски 1 яруса	100м ²	4,32	Из экспликации полов F = 432 м ²
Устройство керамической плитки пола 1 яруса	100м ²	0,784	Из экспликации полов F = 78,4 м ² » [5]
«Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм 2 яруса	100м ²	7,92	Fэт. = 26,4×15 = 396 м ² F = 396×2 = 792 м ²
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики 2 яруса	100м ²	7,92	Fэт. = 26,4×15 = 396 м ² F = 396×2 = 792 м ²
Устройство пола из линолеума 2 яруса	100м ²	1,884	Из экспликации полов F = 188,4 м ²
Устройство пола из паркетной доски 2 ярус	100м ²	4,32	Из экспликации полов F = 432 м ²
Устройство керамической плитки пола 2 яруса	100м ²	0,784	Из экспликации полов F = 78,4 м ²
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм. 3 яруса	100м ²	7,92	Fэт. = 26,4×15 = 396 м ² F = 396×2 = 792 м ²
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики 3 яруса	100м ²	7,92	Fэт. = 26,4×15 = 396 м ² F = 396×2 = 792 м ²
Устройство пола из линолеума 3 яруса	100м ²	1,884	Из экспликации полов F = 188,4 м ²
Устройство пола из паркетной доски 3 яруса	100м ²	4,32	Из экспликации полов F = 432 м ²
Устройство керамической плитки пола 3 яруса	100м ²	0,784	Из экспликации полов F = 78,4 м ²

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	1,945	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1) ОП В2 1470-1980 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16ЛГ-4М1)» [5] $F = 28 \times 1,47 \times 1,47 + 30 \times 1,47 \times 0,87 + 28 \times 1,47 \times 1,98 + 12 \times 1,47 \times 0,87 = 194,5 \text{ м}^2$
Монтаж дверей	100м ²	3,76	$F = 376,0 \text{ м}^2$
«Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4 \text{ м}^2$
Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	2,68	Стены помещений санитарно – бытового назначения $F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h \text{ плитки}$ $F_{стен.плит.} = (2,72 + 4,1 \cdot 4 + 6,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 38,3 \text{ м}^2$ $F = 38,3 \times 7 = 268,1 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	27,72	$F_{эт.} = 26,4 \times 15 = 396 \text{ м}^2$ $F = 396 \times 7 = 2772 \text{ м}^2$
Оклейка обоями стен	100м ²	21,57	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 286,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{штук} = (286,6 + 21,6) \times 7 = 2157,4 \text{ м}^2$
Разравнивание почвы граблями	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
Посадка деревьев, кустов	шт	33	см. СПОЗУ
Засев газона	100м ²	13,5	см. СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	11,90	см. СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения В

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
-	-	-	-	-	-	-
«Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,142	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,49	14,2/35,4
Устройство монолитной плиты	100м ³	0,59	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,43	59,0/143,4
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	2,73	Бетон класса В20 $\gamma=2410$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	273/657,9
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	3,11	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	311/0,311
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч.	м ² /т	1/0,001	47,0/0,047
Устройство монолитных колонн	100м ³	0,403	Бетон класса В20 $\gamma=2410$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	40,3/97,1
Устройство монолитных стен	100м ³	13,36	Бетон класса В20 $\gamma=2410$ кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	1336/3220

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	0,467	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	46,7/112,5» [5]
«Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	4,435	Бетон класса В20 γ=2410 кг/м ³	м ³ /т	1/2,41	443,5/1069
Кладка стен из кирпича	1 м ³	457,8	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	457,8/824
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	229,0	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	229,0/412,2
Устройство теплоизоляции стен перегородок	м ²	744,3	Утеплитель Техновент 150 мм	м ² /т	1/0,004	744,3/2,98
Устройство монолитной плиты покрытия	100м ³	0,634	Бетон класса В20	м ³ /т	1/2,41	63,4/152,8
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100м ²	3,96	Бетон класса В2,5 γ=2490 кг/м ³	м ² /т	1/0,09	396/35,6
Устройство пароизоляции	100м ²	3,96	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	м ² /т	1/0,0001	396/0,04
Устройство теплоизоляции	100м ²	3,96	ISOVER RKL	м ² /т	1/0,08	396/31,7
Устройство керамзитового слоя	100м ²	3,96	Керамзитобетон	м ² /т	1/0,12	396/47,5

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	3,96	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490 \text{ кг/м}^3$	м ² /т	1/0,09	396/35,6
Устройство гидроизоляционного слоя	100м ²	3,96	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ²	м ² /т	1/0,0001	396/0,04
Устройство ограждений кровли	м	82,8	Металлоконстр.	м/т	1/0,014	82,8/1,16» [5]
«Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм.}$	100м ²	27,72	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=2772 \times 0,015 = 41,6 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	41,6/66,4
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	27,72	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0003	2772/8,3
Устройство пола из линолеума	100м ²	12,46	Линолеум Tarkett	м ² /т	1/0,001	1246/1,24
Устройство пола из паркетной доски	100м ²	16,60	Паркетная доска КАНRS орех грув	м ² /т	1/0,006	1660/9,9
Устройство керамической плитки пола	100м ²	2,79	Плитка керамогранитная 400×400мм, $\delta - 10\text{мм.}$, масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	279/3,91

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	1,945	ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1) ОП В2 1470-1980 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) ОП В2 1470-870 (М1-16Лг-4М1)	м ² /т	1/0,018	194,5/3,5
Монтаж дверей	100м ²	3,76	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр.	м ² /т	1/0,018	376,0/6,8
Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	21,57	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 2157·0,02= 43,1 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	43,1/69,0» [5]
«Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	2,68	Плитка керамическая 200×300×7 мм	м ² /т	1/0,016	268/4,3
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	27,72	Раствор цементно – известковый М100	м ³ /т	1/1,6	1,33/55,4
Окраска водоземulsionной краской потолков	100м ²	27,72	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	2772/1,94
Оклейка обоями стен	100м ²	21,57	Обои виниловые и флизелиновые	м ² /т	1/0,0001	2157/0,22» [5]

Продолжение приложения В

Таблица В.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	1,624	1,52	0,12	Машинист 5 р. - 1 чел.
Планировка площадки бульдозером	1000м ²	01 – 01 – 036 – 03	0,17	0,17	1,624	0,03	0,03	Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта								
На вымет	1000м ³	01-01-009-08	9,11	19,8	1,229	1,40	3,04	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
С погрузкой	1000м ³	01-01-022-08	3,6	11,22	0,071	0,03	0,10	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01 – 02 – 057 – 03	48,0	-	0,63	30,24	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком	1000м ²	01 – 02 – 001 – 02	1,38	12,74	0,543	0,75	0,86	Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Обратная засыпка котлована	1000м ³	01-02-036-03	-	8,38	1,229	-	1,29	Машинист 5 р. - 1 чел.
2 Основания и фундаменты								
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06 - 01 - 001 - 01	135	18,12	0,142	2,40	0,32	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.» [5]
«Монтаж фундаментной плиты	м ³	05-01-002-04	4,69	2,49	309,4	64,14	34,05	Монтажник 4 р. - 3 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных ростверков	100 м ³	06 - 01 - 001 - 10	337	28,39	0,59	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных стен подвала	100м ³	06-01-024-06	1084,5	41,43	2,73	370,1	14,14	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	3,11	5,78	3,58	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	13 - 03 - 001 - 01	14,86	9,2	0,47	0,87	0,54	Изолировщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
3 Надземная часть								
Устройство монолитных колонн	100м ³	06-01-120-02	3170,5	620,21	0,403	159,71	31,24	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных стен	100м ³	06-01-121-03	891,4	128,9	13,36	1488,64	215,26	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 5 чел. Арматурщик 4 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Устройство монолитных лестничных маршей	100м ³	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,467	140,84	3,30	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. - 3 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]
«Устройство монолитных плит перекрытия	100м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	4,435	527,25	16,50	Бетонщик 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Арматурщик 4 р. - 5 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Кладка наружных стен из кирпича	1 м ³	08-01-001-04	5,26	0,13	457,8	301,00	7,44	Каменщики 4 р. - 4 чел. 3 р. - 4 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	1 м ³	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	229,0	125,38	11,45	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	7,44	14,94	0,07	Теплоизолировщик 4 р-1,3 р-1
Устройство монолитной плиты покрытия	100 м ³	06-01-041-01	951,08	29,77	0,634	75,37	2,36	Бетонщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2 чел. Арматурщик 4 р. – 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4. Покрытие и кровля								
Устройство выравнивающей цементно-песчаной стяжки с грунтовкой	100 м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	9,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	9,96	3,44	0,10	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	9,96	7,95	0,04	Теплоизолировщик 4 р-1, 3 р-1
Устройство керамзитового слоя	100 м ²	12-01-014-02	23,04	0,34	9,96	11,40	0,17	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. – 3» [5]

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство цементно-песчаной стяжки	100 м ²	11 - 01 - 011 - 01	23,33	1,27	9,96	11,55	0,63	Бетонщики 3 р. – 2 чел. 2 р. – 1 чел.
Устройство гидроизоляционного слоя	100 м ²	12 - 01 - 002 - 08	28,73	7,6	9,96	14,22	3,76	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 2
Устройство ограждений кровли	100 м	09-03-029-01	8,9	2,83	0,82	1,92	0,29	Кровельщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1
5. Полы								
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	27,72	80,84	4,40	Бетонщики 3 р. – 4 чел. 2 р. – 4 чел.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	11 - 01 - 004 - 05	25	0,67	27,72	86,63	2,32	Гидроизолировщик 4 р. – 6 чел.
Устройство пола из линолеума	100м ²	11-01-036-01	42,4	0,35	12,46	66,04	0,55	Монтажник 4 р. – 6 чел.
Устройство пола из паркетной доски	100м ²	11-01-034-03	114,33	0,42	16,60	237,23	0,87	Паркетчик 4 р. – 8 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Устройство керамической плитки пола	100м ²	11 - 01 - 047 - 01	310,42	1,73	2,79	108,26	0,60	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.
6. Окна, двери								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	1,945	53,40	3,77	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж дверей	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	3,76	42,08	6,13	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.» [5]
7. Отделочные работы								
«Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	21,57	177,04	13,45	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел
Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	2,68	37,71	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 3 чел.
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	27,72	227,51	17,29	Штукатур – маляр 4 р. – 5 чел. 3 р. – 5 чел
Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15-04-007-01	43,56	-	27,72	150,94	-	Штукатур – маляр 4 р. – 4 чел. 3 р. – 4 чел.

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Оклейка обоями стен	100м ²	15-06-001-02	46,95	0,01	21,57	126,59	0,03	Штукатур – маляр 4 р. – 3 чел. 3 р. – 3 чел.
8. Благоустройство территории								
Разравнивание почвы граблями	100м ²	47-01-006-20	11,09	-	13,5	18,71	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	33	64,35	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Засев газона	100м ²	47-01-045-01	1,28	-	13,5	2,06	-	Разнорабочий 3 р. – 2 чел.
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27-07-001-01	15,12	-	11,90	22,49	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел Машинист 5 р. – 1 чел.» [5]
						Σ 5045,0	Σ 402,9	