

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 Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры

Обучающийся

А.В. Холомова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

Консультанты

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

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

канд.техн.наук, доцент, И.К. Родионов

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

Л.Б. Кивилевич

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

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

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

В.Н. Чайкин

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

канд.техн.наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2022

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры».

Работа состоит из: введения, шести глав, разбитых на параграфы, заключения, списка используемых источников и пяти приложений. Работа содержит 8 графических листов формата А1, 140 печатный лист, 13 рисунков и 19 таблиц.

Во введении раскрыта актуальность выбранной темы, а также поставлены задачи к выпускной квалификационной работе.

В первом разделе «Архитектурно-планировочный раздел» описаны принятые конструктивные и объемно-планировочные решения, осуществлена посадка здания на местности, произведен расчет ограждающих конструкций.

Во втором разделе «Расчетно-конструктивный раздел» произведён расчет монолитной плиты перекрытия первого этажа. Подобрано продольное и поперечное армирование.

В третьем разделе «Технология строительства» разработана технологическая карта, в составе которой произведен подбор монтажного крана на весь период строительства, описаны особенности технологии выполнения работ и выявлена потребность в механизмах и приспособлениях.

В четвертом разделе «Организация строительства» запроектирован строительный генеральный план и составлен календарный план производства работ на 2023 г.

В пятом разделе «Экономика строительства» рассчитаны сводный сметный расчет и объектные сметы для определения сметной стоимости строительства объекта, включая благоустройство и озеленение

В шестом разделе «Безопасность и экологичность» произведена характеристика процесса, рассматриваемого в технологической карте, определены производственные, экологические и пожарные риски и опасные факторы с указанием рекомендаций и методов по их снижению.

В заключении описаны решения по поставленным задачам.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение.....	10
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Наружные стены.....	13
1.4.3 Внутренние стены	13
1.4.4 Перегородки.....	13
1.4.5 Перекрытия и покрытия	14
1.4.6 Лестницы и площадки.....	14
1.4.7 Полы	14
1.4.8 Кровля.....	14
1.4.8 Элементы заполнения проемов.....	15
1.5 Архитектурно-художественные решения	15
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	15
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены.....	18
1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия	19
1.7 Инженерные коммуникации здания	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Описание расчетного элемента	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Создание расчетной схемы	24
2.4 Расчет усилий	26
2.5 Подбор арматуры.....	27
3 Технология строительства.....	31
3.1 Область применения.....	31
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ	32
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	33
3.2.3 Выбор монтажных приспособлений	33
3.2.4 Выбор монтажных кранов	34
3.2.5 Технология производства работ	37
3.3 Требования к качеству и приемки работ	41
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	41
3.5 График производства работ	42
3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	45
3.6.1 Безопасность труда	45
3.6.2 Пожарная безопасность	45
3.7 Потребность в материально-технических ресурсах	45
3.8 Техничко-экономические показатели	46
4 Организация строительства	47
4.1 Краткая характеристика объекта	47
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ	48
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	48
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	49
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	50
4.6 Разработка календарного плана производства работ	50
4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства	50
4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов	51
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	52
4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий	52
4.7.2 Расчет площадей складов	53
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	54
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения	56

4.8 Проектирование строительного генерального плана	58
4.9 Техничко-экономические показатели ППР	60
5 Экономика строительства	61
5.1 Пояснительная записка	61
5.2 Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения.....	63
5.3 Техничко-экономические показатели.....	67
6 Безопасность и экологичность технического объекта	68
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика	68
6.2 Идентификация профессиональных рисков	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	69
6.4 Обеспечение пожарной безопасности	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности	72
Заключение	73
Список используемой литературы и используемых источников.....	74
Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу.....	78
Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу	88
Приложение В Дополнение к разделу технологии строительства	89
Приложение Г Дополнение к разделу организации строительства.....	100
Приложение Д Дополнение к разделу безопасность и экологичность	142

Введение

Согласно постановлению правительства Магаданской области № 1093-ПП от 30.12.2021, в Магаданской области принята программа по обеспечению населения жилыми площадями и соответствующими коммунальными услугами.

Сроки реализации программы: 2022-2025 г.

Для реализации программы из бюджета выделено 5,4 млрд. руб.

Основные цели программы заключаются в обеспечении населения доступным и качественным жильем, содействии муниципальным образованиям в оптимизации системы расселения граждан, формировании современной городской среды и т. д.

Темой данной выпускной квалификационной работы является строительство монолитного трехэтажного жилого дома на 24 квартиры, опираясь на данную программу, которая определяет актуальность строительства современного, доступного и качественного жилья.

Задачи выпускной квалификационной работы:

- разработать архитектурно-планировочные решения, в составе которых произвести описание принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, а также осуществить привязку объекта на местности;
- разработать расчетно-конструктивную часть проекта, а именно произвести расчет конструкции перекрытия;
- разработать технологическую карту на отдельный вид работ;
- разработать ППР в части организации строительства, включая календарный план и строительный генеральный план;
- рассчитать сметную стоимость строительства объекта с составлением сводного сметного расчета и объектных смет;
- определить производственные, экологические и пожарные риски и опасные факторы по процессу, рассматриваемому в технологической карте, и указать рекомендации и методы по их снижению.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Параметр	Показатель
Место строительства	Магаданская обл., пгт Ола
«Климатический район	IA
Снеговой район	IV
Ветровой район	V» [20]
«Зона влажности	нормальная
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92	минус 28 °С» [19]
Степень огнестойкости здания	III
Класс конструктивной пожарной опасности здания	C0
Класс функциональной пожарной опасности	Ф 1.3
Срок службы здания	Не менее 50 лет

Площадка для рассматриваемого объекта проектирования имеет расчетную сейсмическую интенсивность – 8 баллов (для объектов массовой застройки) по шкале MSK-64 с учётом грунтовых условий. Конструктивные решения и расчёт выполняются в соответствии с СП 14.13330.2014 «Строительство в сейсмических районах».

Основные решения:

- простая форма здания в плане;
- жесткие узлы сопряжения продольных и поперечных стен;
- единая отметка глубины заложения фундамента;
- предусмотренные антисейсмических швов.

Грунтовые воды отсутствуют.

По геологическому разрезу представлены следующие типы грунтов:

– ИГЭ-1 Гравийно-галечный грунт серо-коричневый, пониженной прочности, малой степени водонасыщения, насыщенный водой ниже УГВ, сильновыветрелый с прослоями слабыветрелого аQIII, мощность 3,0-5,0 м;

– ИГЭ-2 Гравийно-галечный грунт серо-коричневый, пониженной прочности, мерзлый, слабыветрелый с прослоями сильновыветрелого аQIII, мощность 3-7,5 м;

– ИГЭ-3 Гравийно-галечный грунт серо-коричневый, малопрочный, мерзлый, сильновыветрелый с прослоями слабыветрелого аQIII, мощность 1,5-4,5 м.

При строительстве в регионах с вечномерзлыми грунтами необходимо провести мероприятия по оттаиванию основания. Мероприятия выполняют до строительных работ или в процессе эксплуатации здания.

Повышение долговечности здания можно достичь за счет регулирования теплового взаимодействия здания с основанием, что в свою очередь позволяет стабилизировать верхнюю границу вечномерзлых грунтов путем вентилирования техподполья.

Данный метод используется в зданиях с малочувствительными конструкциями, которые устойчивы к просадке фундамента в период оттаивания.

При монолитных работах подземной части необходимо вести бетонирование без перерыва, с целью недопущения понижения температуры ранее уложенного слоя бетона ниже расчетной.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Площадь участка – 4682,0 кв. м.

Земельный участок граничит:

- с севера и запада – с участками жилых домов;
- с востока – улицей Кирова;

– с юга – с земельным участком, на котором расположено среднетехническое образовательное учреждение.

План организации рельефа предусматривает мероприятия для предупреждения затопления проездов и тротуаров с учетом отвода поверхностных вод от зданий и сооружений в пониженные места рельефа.

Отвод поверхностных вод предусмотрен открытым способом по проездам, газонам и тротуарам в сторону понижения рельефа с отводом в проектируемую сеть ливневой канализации.

Проектом благоустройства предусмотрено [27]:

- устройство твердых покрытий из асфальтобетона – проездов, стоянок,
- тротуаров, отмостки;
- устройство дорожек с покрытием бетонными плитками;
- устройство площадок с покрытием песчано-гравийной смесью;
- монтаж малых архитектурных форм: детское игровое и спортивное оборудование, скамейки, урны, мусорные контейнеры;
- озеленение, выполненное посадкой деревьев, кустарников, посевом газонов травяной смесью из расчета 200 кг/га по растительному слою 15 см.

В качестве компенсации удаленных деревьев осуществляется посадка деревьев лиственных пород: береза, чозения, рябина. Высота саженцев – от 2,0 м.

Ширина проездов – 3,75 м. Ширина тротуаров – 2,0 м. Ширина отмостки – 1,5 м.

Доступ на территорию пешеходов осуществляется по проектируемым тротуарам вдоль проездов и вдоль здания. В проекте предусмотрено беспрепятственное и удобное передвижение всех категорий МГН по земельному участку к зданию. В местах пересечения проезжей части и тротуара предусмотрено понижение бордюрного камня с уклоном по тротуару 1:20 при высоте бортового камня не более 0,014 м.

Зонирование территории включает площадки: детскую игровую, спортивную, для отдыха взрослого населения, хозяйственную контейнерную, для стоянки автомобильного транспорта.

1.3 Объемно-планировочное решение

Объемно-планировочные решения здания полностью соответствуют требованиям норм, действующих на территории РФ, обеспечивают безопасную эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектной документацией мероприятий.

Многоквартирный жилой дом представляет собой 3-этажное односекционное здание с техподпольем и чердаком [24].

Форма здания простая, прямоугольная с размерами в плане 35,40×12,00м.

За отметку 0,000 принята отметка чистого пола, что соответствует абсолютной отметке 8,1.

Высота от уровня пола первого этажа до конька кровли +13,200.

Высота этажей от уровня чистого пола до уровня чистого пола – 3,0 м.

Высота техподполья составляет 1,8 м. С местным понижением до 2,2 м в осях 6-7/А-Б.

Техподполье предусмотрено для разводки инженерных коммуникаций и размещения технических помещений (электрощитовая, ИТП).

Между перекрытием верхнего этажа, покрытием здания (крышей) и наружными стенами расположенных выше перекрытия верхнего этажа предусматривается чердак.

В соответствии с заданием на проектирование в проекте разработаны варианты планировок основных типов квартир [24]:

- однокомнатные, общей площадью 34,0-42,4 м²;
- двухкомнатные, общей площадью 44,2-54,2 м².

На первом этаже предусмотрено четыре однокомнатных и четыре двухкомнатных квартиры. На втором и третьем этажах предусмотрено по три однокомнатных и по пять двухкомнатных квартир. Общее число квартир – 24.

Здание образует один пожарный отсек.

Предусмотрен выход на чердак из лестничной клетки через противопожарные двери второго типа размером не менее $0,75 \times 1,5$ м, в дальнейшем на кровлю по чердаку через люк, размерами в свете не менее $0,6 \times 0,8$ м, оборудованный стационарной лестницей.

Вход в жилую часть здания осуществляется непосредственно с улицы, через тамбур.

Эвакуация со второго и третьего этажа жилого дома предусмотрена по лестничной клетке. Эвакуационные выходы из квартир предусматриваются непосредственно на лестничную клетку.

Оба входа в здание предусмотрены для маломобильных групп населения категории М1-М3. Для привлечения внимания МГН, а также для сообщения необходимой информации предусмотрены условные графические обозначения, уведомляющие об отсутствии в данном жилом доме систем обеспечения пожарной безопасности при эвакуации и спасению МГН группы мобильности М4 [25].

Дверные проемы на путях движения МГН не имеют порогов и перепадов высот пола, за исключением входной двери в здание, порог которой составляет $0,014$ м [25].

Места проживания МГН располагаются на минимально возможных расстояниях от эвакуационных выходов из помещений зданий наружу [25].

Ширина марша лестницы принята $1,05$ м.

Высота лестничного ограждения – 1200 мм.

Верхняя ступень верхнего марша и нижняя ступень нижнего марша окрашена в контрастный цвет общей шириной $0,08-0,1$ м

На листе №3 в графической части представлены планы первого и второго этажей с экспликациями помещений.

План технического подполья и третьего этажа, а также экспликации к ним представлены в приложении А в таблице А.1, А.2 и на рисунках А.1 и А.2.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

Конструктивная схема здания – бескаркасная с перекрёстными несущими стенами. Все узлы сопряжения фундаментов со стенами, стен с плитами перекрытия, ядер и диафрагм жесткости с плитами перекрытия и фундаментами обеспечивает устойчивость и жесткость как отдельных конструкций, так и здания в целом [1, 11, 21].

Все сопряжения железобетонных конструкций приняты жёсткими.

Железобетонные конструкции запроектированы [6, 23]:

- бетон – В30 F150 по ГОСТ 26633-2015. Марка бетона по водонепроницаемости, для несущих конструкций принята W6.
- арматура класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты для лестниц, подвальных стен, диафрагм жесткости является ленточный монолитный фундамент с выполненной под него бетонной подготовкой класса В7,5.

Высота ленточного фундамента составляет 300 мм, а ширина составляет 400, 500 и 800 мм.

Полом подвальной части здания является монолитная плита по грунту и имеет следующие слои сверху вниз:

- подстилающий слой железобетона класса В30, армированной в нижней части стержневой арматурой диаметром 10 мм, шаг ячейки – 200 мм, толщина плиты – 200 мм;
- оклеенная гидроизоляция с заведением на стены и ростверки;
- бетонная подготовка из бетона класса В7,5;
- подстилающий слой из щебня по ГОСТ 8567-93, уложенный по уплотненному грунту, фракция щебня 5-10 мм.

На все вертикальные боковые поверхности монолитных фундаментов и стен техподполья, соприкасающихся с грунтом, наносится профилированная мембрана, для защиты от грунтовых вод, а также от попадания техногенных вод и вод типа «верховодка».

Для защиты фундаментов от воздействия атмосферных осадков, по всему периметру здания выполняется асфальтовая отмостка с уклоном в сторону от здания.

1.4.2 Наружные стены

Наружные стены подземной части здания запроектированы толщиной 250 мм из монолитного железобетона, утепление стен – экструзионный пенополистерол «Технониколь CARBON Proof» толщиной 100 мм. Отделка наружных участков стен цоколя – декоративная штукатурка по типу системы Технониколь «ТН-ФАСАД Профи» (или аналог).

В подземной части, поверх экструзионного пенополистирола наносится профилированная мембрана.

Наружные стены надземной части здания запроектированы толщиной 200 мм из монолитного железобетона, утепление стен – плиты «Техновент-Экстра» (или аналог) толщиной 200мм. Отделка фасада – навесная фасадная система по типу «Краспан» (или аналог) с применением несущей подсистемы с навесными металлическими кассетами. Отделка наружных участков стен на лоджиях и в входном тамбуре – декоративная штукатурка по типу системы Технониколь «ТН-ФАСАД Профи» (или аналог) с утеплением стен «Технофас-Оптима» толщиной 200 мм.

1.4.3 Внутренние стены

Внутренние стены подземной и надземной части здания монолитные железобетонные толщиной 200 мм, за исключением стены по оси Б, толщина которой составляет 300 мм.

1.4.4 Перегородки

Внутренние межкомнатные перегородки, перегородки санузлов и перегородки технических помещений техподполья – газосиликатные блоки

D500/D2.5/F25 по ГОСТ 6133-2019 толщиной 100 мм на растворе М50, армированные сеткой 4Вр500 50х50 через 400 мм по высоте. Перегородки оштукатурены цементным раствором марки не ниже М100 толщиной 25-30 мм по армирующей сетке.

В приложении А в таблицах А.3 и А.4 представлены ведомость и спецификация перемычек.

1.4.5 Перекрытия и покрытия

Плиты перекрытия и плита покрытия запроектированы толщиной 240 мм из монолитного железобетона.

1.4.6 Лестницы и площадки

Лестничные клетки в осях 2-3/А-Б и 15-6/А-Б монолитные железобетонные. Служат ядрами жесткости в устойчивости каркаса. Лестничные марши монолитные железобетонные.

Для выхода на кровлю предусмотрена стационарная металлическая лестница в чердачном пространстве в осях 3-4/А-Б.

1.4.7 Полы

Полы технических помещений подвала, КУИ, МОП, санузлы и лоджии отделаны керамической плиткой.

Полом техподполья является бетонное основание.

Полы жилых помещений отделаны линолеумом.

Экспликация полов представлена в таблице А.5 приложения А.

1.4.8 Кровля

Кровля – скатная по металлическим балкам с покрытием из профилированного листа с металлическим ограждением совмещающее снегозадержание высотой 1,2 м по ГОСТ 25772-2021.

Балки покрытия опираются на монолитные железобетонные стены, поверх балок устанавливаются прогоны из швеллера, далее устраивается обрешетка из доски 100×50 (h) с шагом 600 мм, на которую застилается профлист С21-1000-0,45 по ГОСТ 24045-2016.

Выход на кровлю с чердака через люк по стационарной металлической лестнице.

Дождевые и талые воды с кровли проектируемого здания отводятся системой внешних водостоков.

1.4.8 Элементы заполнения проемов

По ГОСТ 30674-99 выполнены балконные двери, окна и витражи, материал – ПВХ.

По ГОСТ 475-2016 выполнены межкомнатные двери, материал – дерево.

По ГОСТ 31173-2016 выполнены входные двери в квартиру, материал – сталь.

По ГОСТ 30970-2014 выполнены наружные входные двери в подъезд, материал – ПВХ.

Перечень элементов заполнения проемов отображены в спецификации (приложение А, таблица А.6).

1.5 Архитектурно-художественные решения

Архитектурная выразительность фасадов здания обеспечивается пастельной цветовой гаммой.

Стены облицованы навесными металлическими панелями цвета RAL 6034. Отделка стен наружных участков лоджией и цоколя выполнена по системе «мокрый фасад» в цвете RAL 6034 и 7042. Витражи, оконные и дверные блоки выполнены из ПВХ профиля в цвете RAL 9003. Покрытие крылец и кровли, наличники, откосы и отливы выполнены в цвете RAL 7046. Ограждение выполнено из стали в цвете RAL 7040.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

«Определяем основные климатические условия» [19]:

– район – Магаданская обл., пгт Ола;

– «количество дней со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°C» [19] – 279 суток;

– «средняя температура периода с температурой наружного воздуха меньше 8°C» [19] – минус 7,4 °C;

«Принимаем температуру внутреннего воздуха равной $t_{в}=22$ °C по СП 50.13330.2012» [22].

«Приведенные сопротивления теплопередаче R_0 , ограждающих конструкций, а также окон, следует принимать не менее нормируемых значений $R_{рег}$, определяемых по таблице 4 СП» [22].

«ГСОП определяется по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от})z_{от} \quad (1)$$

где $t_{в}$ – расчетная средняя температура внутреннего воздуха, принимаем $t_{в}=20$ °C;

$t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °C, для периода со среднесуточной температурой не более 8°C, принимаем $t_{от}=-4,7$;

$z_{от}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со среднесуточной температурой не более 8°C, принимаем $z_{от}=196$ дней» [22].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-7,4))279 = 8202,6^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год.}$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче определяются по формуле:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} = a \times \text{ГСОП} + b, \quad (2)$$

где a – коэффициент, для наружных стен – 0,00035, для покрытий – 0,0005;

b – коэффициент, для наружных стен – 1,4, для покрытий – 2,2» [22].

«Приведенное сопротивление теплопередаче необходимо определить по СП 23-101-2004, формула 11» [22]:

$$R_0^{\text{пр}} = R_0^{\text{усл}} \cdot r, \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт,} \quad (3)$$

«где $r=0,75$ – коэффициент теплотехнической однородности для стен, ГОСТ Р 54851-2011 таблица 1;

$r=0,95$ – коэффициент теплотехнической однородности для покрытия, ГОСТ Р 54851-2011 таблица 1» [22].

«Применяя коэффициенты, определяем нормируемое значение сопротивления для наружной стены и покрытия по формуле:

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{пр}}}{r}, \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт,} \quad (4)$$

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{пр}}}{r} = \frac{0,00035 \times 8202,6 + 1,4}{0,75} = 5,695 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт. – стена}$$

$$R_0^{\text{норм}} = \frac{R_0^{\text{пр}}}{r} = \frac{0,0005 \times 8202,6 + 2,2}{0,95} = 6,6329 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт. – покрытие} \text{» [22].}$$

«По формуле Е6 СП 50.13330.2012 определяется условное сопротивление теплопередаче» [22]:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (5)$$

где « $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [21, таблица 4];

« $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°C}$ – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [21, таблица 6].

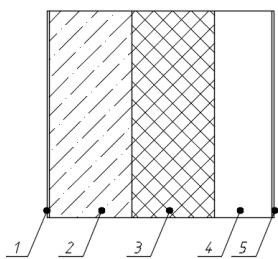
В следующих пунктах определим толщину утеплителя для стены и покрытия.

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

В таблице 2 представлен состав и характеристики материалов наружной стены. На рисунке 1 изображен состав и сечение наружной стены.

Таблица 2 – Характеристики материалов наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Цементно-песчаная штукатурка	0,005	1800	0,93
Монолитная железобетонная стена	0,2	2500	2,04
Гидро-ветрозащитная мембрана Изоспан	0,0028	1000	0,05
Утеплитель Техновент Экстра	x	75	0,038
Воздушная прослойка	0,14	–	–



1 – Цементно-песчаная штукатурка; 2 – монолитная железобетонная стена; 3 – гидро-ветрозащитная мембрана «Изоспан»; 4 – Утеплитель «Техновент Экстра»; 5 – воздушная прослойка; 6 – оцинкованные стальные кассеты.

Рисунок 1 – Состав наружной стены

«По формуле 5 определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [22]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт} \quad (5)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,0028}{0,05} + \frac{x}{0,038} + 0,2 + \frac{1}{23},$$

$$5,695 = 0,5178 + \frac{x}{0,038},$$

$$X = 0,1967$$

Выполняем перерасчет, задавшись толщиной 200 мм:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,005}{0,93} + \frac{0,2}{2,04} + \frac{0,0028}{0,05} + \frac{0,2}{0,038} + 0,2 + \frac{1}{23} = 3,2834, (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт},$$

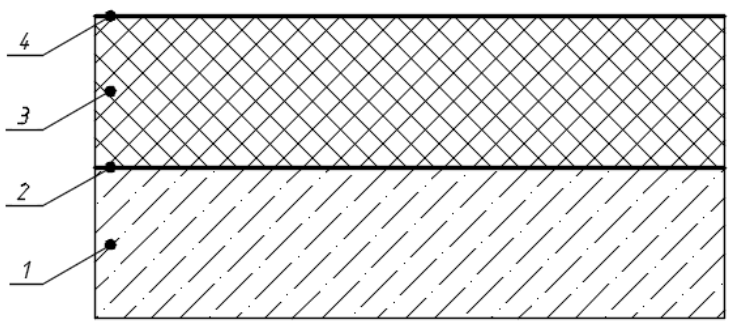
$$R_0 > R_0^{\text{тp}} \quad (6)$$

$$R_0^{\text{тp}} = R_0^{\text{усл}} = 5,781 > R_0^{\text{тp}} = 5,695 (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт}.$$

Условие выполняется. Используемый утеплитель отвечает требуемым свойствам.

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

В таблице 3 представлен состав и характеристики материалов покрытия. на рисунке 2 изображен состав и сечение покрытия.



1 – Гидро-ветрозащита «Альфа Топ»; 2 – теплоизоляция «ТЕХНОРУФ ПРОФ»; 3 – пароизоляция «Альфа Барьер»; 4 – монолитная железобетонная плита.

Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 3 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)
Гидро-ветрозащита Альфа Топ	0,003	1000	0,03
Теплоизоляция ТЕХНОРУФ ПРОФ	х	160	0,04
Пароизоляция Альфа Барьер	0,001	1000	0,03
Монолитная железобетонная плита	0,24	2500	2,04

«По формуле 5 определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций» [22]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{0,03} + \frac{X}{0,04} + \frac{0,001}{0,03} + \frac{0,24}{2,04} + \frac{1}{23},$$
$$6,6329 = 0,4094 + \frac{X}{0,04},$$
$$X = \delta = 0,2489 \text{ м.}$$

Выполняем перерасчет, задавшись толщиной 250 мм:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,003}{0,03} + \frac{0,25}{0,04} + \frac{0,001}{0,03} + \frac{0,24}{2,04} + \frac{1}{23} = 6,6594, (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт}$$
$$R_0 > R_0^{\text{тp}} \quad (6)$$
$$R_0^{\text{тp}} = R_0^{\text{учл}} = 6,6594 > R_0^{\text{тp}} = 6,6329 (\text{м}^2 \times \text{°C})/\text{Вт.}$$

Условие выполняется. Используемый утеплитель отвечает требуемым свойствам.

1.7 Инженерные коммуникации здания

Источником теплоснабжения проектируемого жилого дома, являются магистральные тепловые сети п. Ола.

В здании предусматривается водяное отопление. Температурный график системы отопления здания принят 90-70°С после узла смешения. Система отопления двухтрубная тупиковая стояковая с нижней разводкой магистралей.

В качестве приборов отопления приняты биметаллические секционные радиаторы с межосевым расстоянием 500 мм. В помещении электрощитовой установлен электрический конвектор. Для регулирования теплоотдачи нагревательных приборов предусматривается установка терморегулирующих клапанов на подающей подводке и запорных клапанов на обратной подводке.

Вентиляция в жилой части дома запроектирована приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением. Воздух удаляется через вентиляционные каналы, расположенные в совмещенных санузлах и кухнях. На вентиляционных каналах предусмотрены регулируемые вытяжные решетки. В жилых комнатах и кухне неорганизованный приток воздуха обеспечивается микропроветриванием – это подразумевает приток воздуха в квартиры через открывающиеся створки окон, оборудованные фиксаторами положения и при помощи приточного клапана, установленного в верхней части пластикового окна.

Существующим источником хозяйственно-питьевого водоснабжения проектируемого жилого здания является сеть хозяйственно-питьевого водопровода.

Водоснабжение проектируемого жилого здания предусматривается от существующей кольцевой сети хозяйственно-питьевого водопровода диаметром 108 мм.

Трубопроводы систем горячего водоснабжения, проложенные в техподполье, а также стояки системы горячего водоснабжения выполняются в тепловой изоляции.

В здании принята циркуляционная схема горячего водоснабжения.

Для постоянного побуждения циркуляции и обеспечения заданной температуры горячей воды в помещении ИТП устанавливаются циркуляционные насосы и электронагреватель.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Архитектурно-планировочный раздел состоит из шестнадцати листов пояснительной записки и четырех графических листов.

В пояснительной записке описаны принятые объемно-планировочные и конструктивные решения, произведен расчет утеплителя в ограждающих конструкциях.

Состав листа №1 графической части:

- схема планировочной организации земельного участка (1:500);
- ведомости дорожек и тротуаров, озеленения и малых архитектурных форм и другие;
- условные обозначения;
- узлы покрытий;
- ситуационный план (1:1500).

Состав листа №2 графической части:

- фасады (1:100);
- ведомость отделки фасадов.

Состав листа №3 графической части:

- планы первого и второго этажей (1:100) и экспликации к ним;
- узлы (1:20).

Состав листа №4 графической части:

- разрезы (1:100);
- схема расположения фундаментов (1:100);
- план кровли (1:200);
- узлы (1:20).

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание расчетного элемента

Рассчитаем плиту перекрытия над первым этажом в осях 1-7/А-В, низ на отметке плюс 2,700 м. Плита выполнена из монолитного железобетона, опирается на внутренние и наружные несущие монолитные железобетонные стены. Стены имеют толщину 200 мм, жестко связаны с перекрытием. При расчете в программе это учтем жестким стыком в узлах сопряжения стен и перекрытия, запрещающим перемещения по всем направлениям. Толщина плиты 240мм, максимальный пролет плиты равен 9,6 м. Опалубка перекрытия второго этажа показана на рисунке Б.1 в приложении Б.

Монолитная железобетонная плита имеет прямоугольную форму в плане с консольными выступами в виде балконных плит, в плите два проема для лестничных клеток размером 4670×2800мм, максимальные размеры плиты в плане 35800×12400м. Бетон – В30 F150 по ГОСТ–26633-2015. В продольном и поперечном направлении «плита армируется рабочей арматурой класса А500, поперечная арматура класса А240» [12].

2.2 Сбор нагрузок

«Плита перекрытия воспринимает следующие нагрузки:

- постоянная: собственный вес монолитной плиты перекрытия, нагрузка от конструкции пола, перегородок» [17];
- временная: «равномерно распределенная нагрузка, принимаемая в соответствии с [20] (табл. 8.3). Временная нормативная для квартир жилых зданий – не менее 1,5 кН/м²» [20].

«Собственный вес плиты при расчете в программе задается автоматически исходя из заданных размеров и материалов плиты» [17].

В таблице 4 представлены нормативные и расчетные нагрузки.

Таблица 4 – Нормативные и расчётные нагрузки на 1 м² перекрытия

«Вид нагрузки	Нормативное значение, кН/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетное значение, кН/м ² » [20]
Постоянные			
Конструкция пола:	–	–	–
Линолеум полукоммерческий класс 23/32 на клею-3,2мм, $m=2,8\text{кг/м}^2$	0,028	1,3	0,036
Стяжка - цементно-песчаный раствор М200 армированный сеткой - 52мм, $\rho=1800\text{кг/м}^3$	0,94	1,3	1,22
Звукоизоляция – «Шуманет-100 Комби» 1слой - 5мм, $m=2,5\text{кг/м}^2$	0,025	1,3	0,0325
Итого нагрузка от пола	0,99	–	1,29
«Перегородки из газосиликатных блоков $\delta=100\text{мм}$, $\rho=500\text{кг/м}^3$ ($h=2,7\text{м}$, $0,1\text{м}$ – среднее значение длины перегородки на 1м ² перекрытия) ($0,1 \cdot 500 \cdot 2,7 \cdot 0,1 / 100$)» [26]	0,135	1,3	0,176
Итого постоянные:	1,13	–	1,47
Временные			
«длительная $1,5 \times 0,65 = 0,975$	0,975	1,2	1,17
Кратковременная $1,5 \times 0,35 = 0,525$	0,525	1,2	0,63» [20]

«Таблица загрузений в программе задана по исходным данным. Единицы измерения указаны локально на рисунках и соответствуют системе СИ» [17].

2.3 Создание расчетной схемы

«Расчетная модель составляется на основании чертежей архитектурно-строительного раздела с соблюдением геометрических размеров конструкции плиты.

Статический расчет перекрытия здания выполнялся при помощи ПК «Лира-САПР», с целью определения усилий в плите от приложенных нагрузок. Подбор армирования в конструктивных элементах здания осуществлялся при помощи приложения «Лира-АРМ» [17].

«Признак схемы назначаем 3 (3 степени свободы в узле)» [17].

«В программе монолитная плита смоделирована пластинчатыми конечными элементами, модель конструкции разбиваем на пластины со стороной от 0,2 до 0,5м. Данный КЭ предназначен для расчета по прочностным характеристикам плоских оболочек плиты.

Для бетона класса В30 задаем следующие характеристики:

- $E_b = 3,25e+006$ т/м² – начальный (линейный) модуль упругости бетона;
- $\nu = 0,2$ – коэффициент Пуассона» [17].

Рисунок 3 демонстрирует модель плиты в плоскости ХУ.

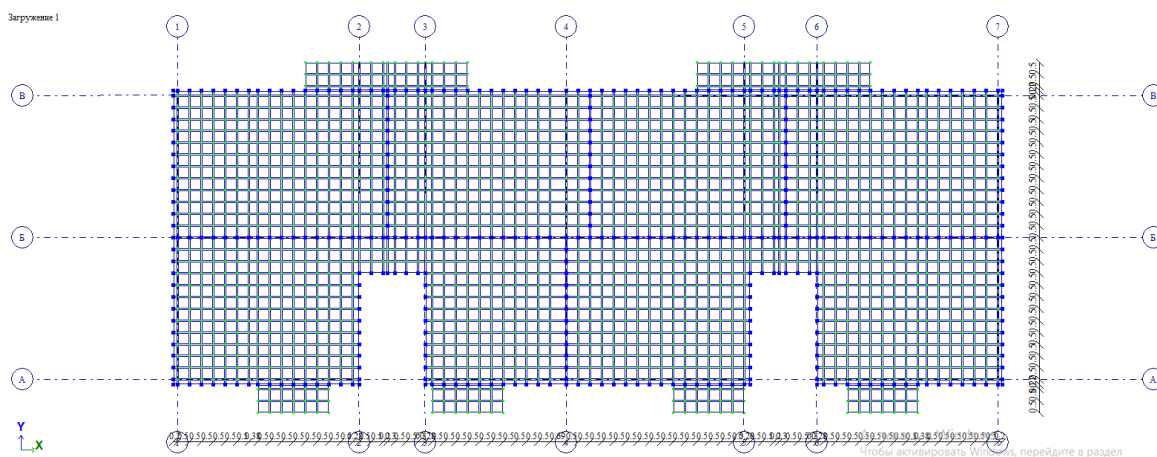


Рисунок 3 – Модель плиты в плане

«При расчете конечно-элементной модели были использованы следующие виды нагрузок:

- нагрузка 1 – собственный вес конструкций расчетной схемы, задается в автоматическом режиме после задания удельного веса материала конструкции (для железобетона 27,5 кН/м³), вес элементов пола на перекрытие, перегородки, внутренние стены;
- нагрузка 2 – временная длительная нагрузка;
- нагрузка 3 – временная кратковременная нагрузка» [17].

«Для определения вида нагружения генерируется таблица расчетных сочетаний усилий (РСУ): постоянное, длительное и кратковременное» [17].

«Для учета одновременного действия нескольких загрузок генерируем таблицу расчетных сочетаний нагрузок (РСН)» [17].

«Коэффициент надежности по нагрузке для железобетонной плиты принимаем $\gamma_f=1,1$, согласно таблице 7.1 СП» [20].

2.4 Расчет усилий

Результаты расчета в программе лира представлены на рисунках 4, 5 и 6, на который представлены моменты M_x , моменты M_y и перемещения вдоль оси Z соответственно.

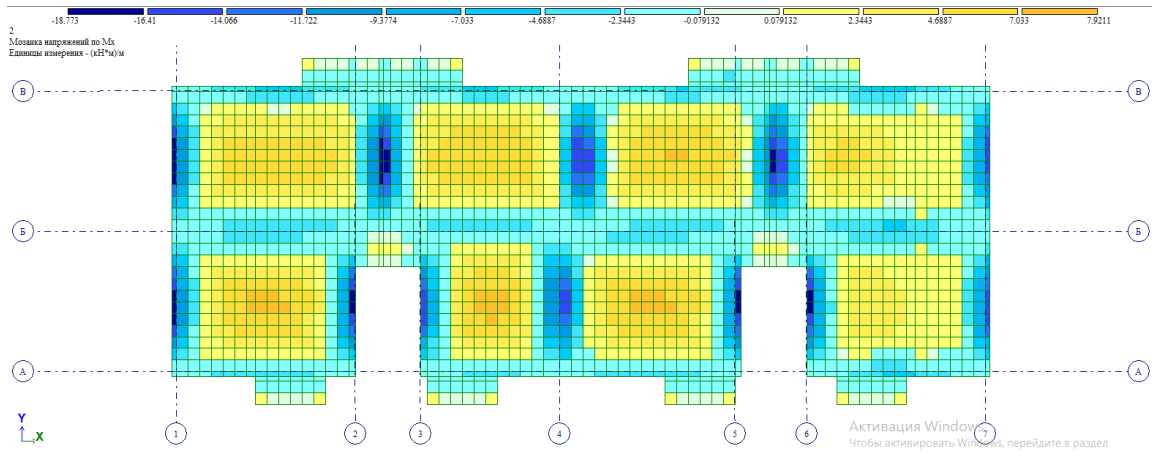


Рисунок 4 – Изополя изгибающих моментов M_x

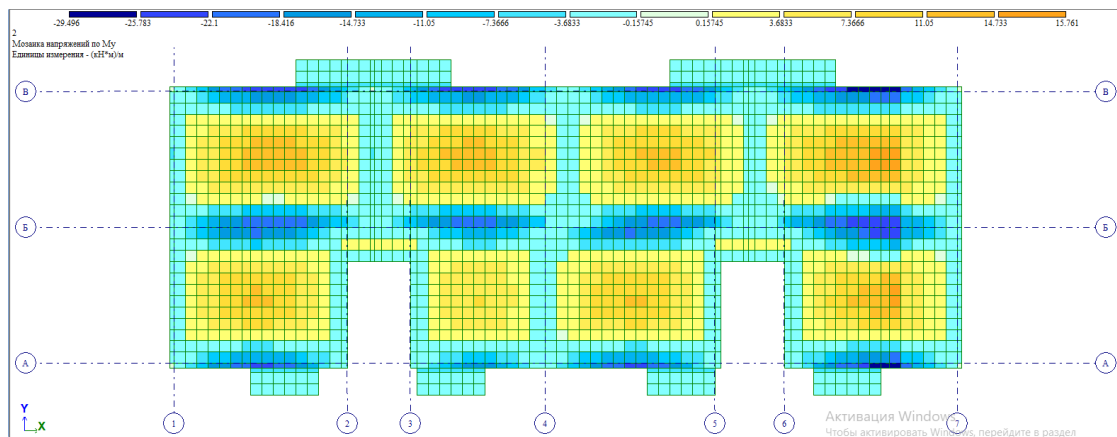


Рисунок 5 – Изополя изгибающих моментов M_y

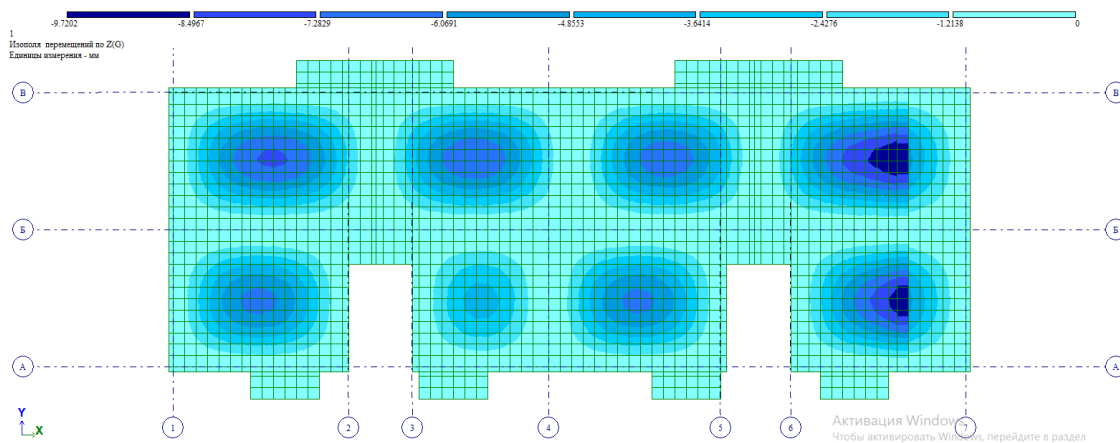


Рисунок 6 – «Изополя вертикальных перемещений от постоянных и длительных нагрузок» [17]

На рисунке 6 показаны «изополя перемещений по вертикальной оси (в мм), возникающих в плите перекрытия от действия постоянных и длительных нагрузок. Из рисунка видно, что в местах опирания плиты на стены перемещения равны нулю. Максимальные прогибы возникают в середине пролетов плиты» [20] и не превышают 9,72 мм.

«Предельный прогиб для плит перекрытий устанавливается в соответствии с таблицей Д1 СП. Для максимального пролета $l=9,6\text{м}$ допустимый прогиб равен $f=l/200=48\text{мм}$ » [20]. Прогиб плиты перекрытия удовлетворяет условию.

2.5 Подбор арматуры

«Подбор арматуры выполнен в приложении ПК ЛИРА ЛИР-АРМ. Исходя из прочностных характеристик и групп предельных состояний подобрана арматура:

- продольная по оси X (рисунок 7, 9);
- продольная по оси Y (рисунок 8, 10)» [17].

«Результатом расчета является подбор диаметра принимаемого армирования согласно мозаике распределения арматуры необходимой для

обеспечения прочности и трещиностойкости конструкции плиты перекрытия» [17].

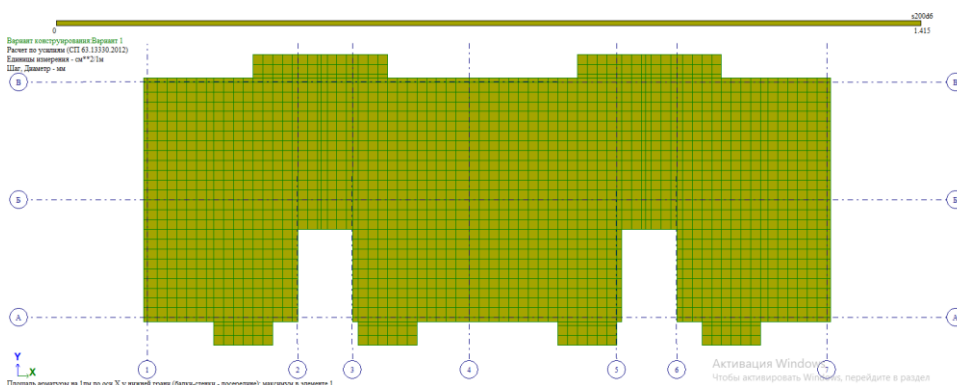


Рисунок 7 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси X

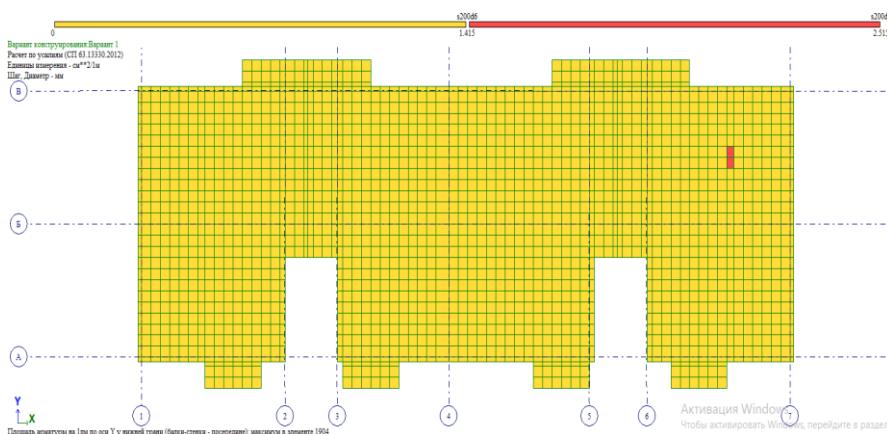


Рисунок 8 – Подбор нижней продольной арматуры плиты по оси Y

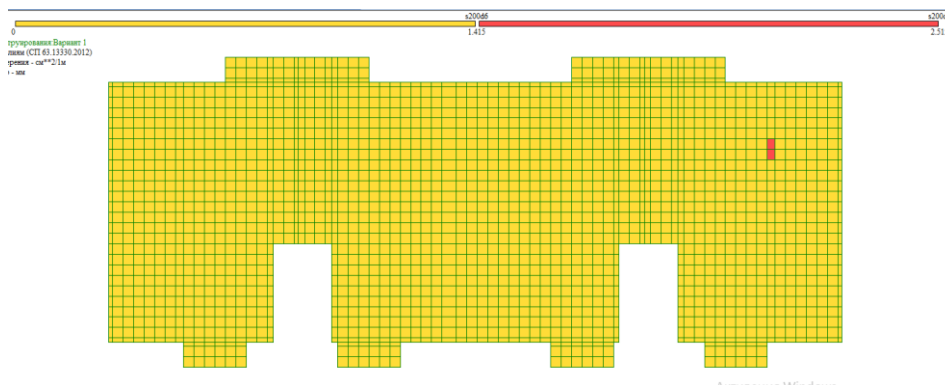


Рисунок 9 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси X

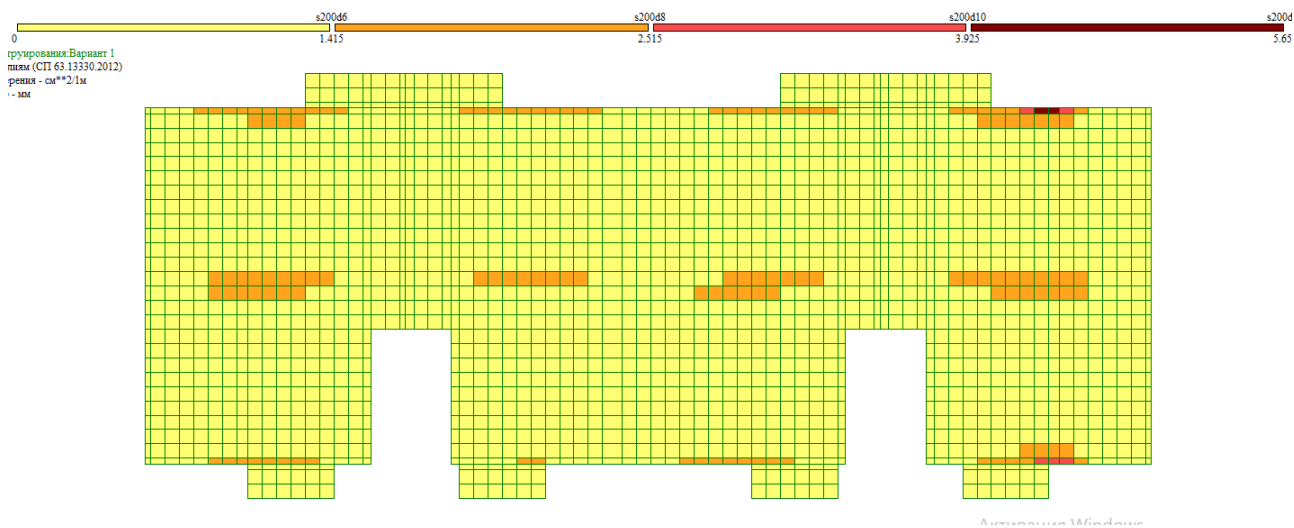


Рисунок 10 – Подбор верхней продольной арматуры плиты по оси Y

Как видно по рисункам 7 и 8, «интенсивность фонового нижнего армирования по оси X в целом по плите не превышает 2,51 см²/п.м. Аналогично распределяется интенсивность фонового армирования по оси Y у нижней грани и не превышает также 2,51 см²/п.м.

Интенсивность верхнего армирования в плите перекрытия достигает максимальных значений в местах опирания плиты на стены, где ее значение в пределах 5,65 см²/п.м. В остальной части плиты фоновое армирование у верхней грани не превышает 1,4 см²/п.м» [17].

«Верхний защитный слой бетона принимаем 35 мм, нижний защитный слой бетона – 35 мм. Привязка арматуры к грани плиты осуществляется величиной 50 мм» [17]. Выполненный расчет соответствует требованиям СП 63.13330.2018, однако «исходя из условия унификации арматурных сеток для прохождения минимального порога жесткости была выбрана продольная арматура А500 с диаметром 12мм» [32].

В итоге монолитную плиту армируем следующим образом:

- рабочая фоновая арматура диаметром 12 мм А500с укладывается по всей площади плиты сверху и снизу с шагом 200мм;
- в местах консольных выступов плит лоджий, в местах сопряжения лестничной площадки с монолитным лестничным маршем

устанавливаем арматуру продольную и поперечную арматуру диаметр 12 мм А500с шаг 200 мм;

- в местах опирания плиты на стены в качестве верхнего дополнительного армирования ставим диаметр 12 мм А500с шаг 200 мм.

Поперечная арматура по расчету не требуется, устанавливаем данную арматуру по конструктивным соображениям.

На листе №5 в графической части представлены спецификация, ведомость расхода стали и схема армирование плиты, а именно расположение верхней и нижней арматуры.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

Расчет плиты осуществляется при помощи программного комплекса ЛИРА САПР-2013.

Алгоритм расчета:

- сбор нагрузок с учетом коэффициентов надежности;
- построение модели плиты;
- расчет плиты с последующим подбором продольной и поперечной арматуры.

Расчет прогиба производился в самом большом пролете, результаты расчета свидетельствуют о том, что значение прогиба удовлетворяет требуемым условиям.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия на отметке плюс 2,700 м. Форма здания простая, прямоугольная с размерами в плане 35,40×12,00м.

Разработка производилась с учетом требований безопасности труда, пожарной безопасности и нормативных документов в строительстве.

Работы по бетонированию плиты осуществляются летний период строительства.

Производство работ осуществляется на площадке, расположенной в пгт. Ола, Магаданская область.

Фундаменты для лестниц, стен подвальных, диафрагм жесткости является ленточный монолитный фундамент с выполненной под него бетонной подготовкой класса В7,5.

Высота ленточного фундамента составляет 300 мм, а ширина составляет 400, 500 и 800 мм. Пол подвала принят по грунту.

Наружные стены подземной части здания запроектированы толщиной 250 мм из монолитного железобетона, утепление стен – экструзионный пенополистерол «Технониколь CARBON Proof» толщиной 100 мм.

Наружные стены надземной части здания запроектированы толщиной 200 мм из монолитного железобетона, утепление стен – плиты «Техновент-Экстра» (или аналог) толщиной 200мм.

Внутренние стены подземной и надземной части здания монолитные железобетонные толщиной 200 мм, за исключением стены по оси Б, толщина которой составляет 300 мм.

Внутренние межкомнатные перегородки, перегородки санузлов и перегородки технических помещений техподполья – газосиликатные блоки D500/D2.5/F25 по ГОСТ 6133-2019 толщиной 100мм на растворе М50.

Плиты перекрытия и плита покрытия запроектированы толщиной 240 мм из монолитного железобетона.

Лестничные клетки в осях 2-3/А-Б и 15-6/А-Б монолитные железобетонные. Служат ядрами жесткости в устойчивости каркаса. Лестничные марши монолитные железобетонные.

Кровля – скатная, по металлическим балкам с покрытием из профилированного листа с металлическим ограждением совмещающее снегозадержание высотой 1,2м по ГОСТ 25772-2021.

Балки покрытия опираются на монолитные железобетонные стены, поверх балок устраивается обрешетка из доски 100×50 (h) с шагом 600 мм, на которую застилается профлист С21-1000-0,45 по ГОСТ 24045-2016.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Бетонирование осуществляется гусеничным краном ДЭК-323 при помощи бадьи «Рюмка» 1,0 (БН-1,0) Pro.

В качестве опалубки перекрытия применяется система «CUP-LOCK», деревянные ригеля и ламинированная фанера.

Бетонная смесь доставляется на площадку строительства автобетоносмесителями NISSAN UD, Пулуприцеп, объем барабана 8,3 м³.

Строительные материалы доставляются на площадку строительства полуприцепами длиной 13,6 м на базе машины Камаз.

В качестве поддерживающих лесов для настила используются элементы опалубки «PSK-CUP» и деревянных ригелей.

Монолитная плита выполнена из бетона класса В30 F150 W6 по ГОСТ 26633-2015. и стальной арматуры класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016.

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

Производство работ по устройству монолитной плиты перекрытия выполняются после подготовительных работ и следующих организационно-технических мероприятий:

- выполнены и приняты актом освидетельствования скрытых работ вертикальные железобетонные конструкции первого этажа (внутренние и наружные стены);
- доставлены на объект все материалы (фанера, опалубочные системы, двутавровые деревянные ригеля, арматура), приспособления и механизмы на строительную площадку;
- выполнены подготовительно-организационные мероприятия;
- проведен инструктаж и обучение по технике безопасности для рабочих и ИТР.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

В таблице 5 представлена ведомость работ по устройству плиты.

Таблица 5 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
Сборка элементов опалубки	м ²	451,98
Арматурные работы	т	4,01
Укладка бетонной смеси	м ³	108,48
Уход за бетоном	100 м ²	–
Снятие элементов опалубки	м ²	451,98

Объемы определены на основании архитектурной части ВКР.

3.2.3 Выбор монтажных приспособлений

Расчет грузоподъемности и длины монтажных приспособлений определяем графическим способом для всех возможных грузов и материалов, так как монтажный кран подбирается на весь период строительства. Подбор осуществляется на основании ГОСТ Р 58753-2019 [4].

Определяем длину стропов для бады с бетоном (масса – 3,269 тонн) и карты стеновой опалубки (масса – 0,642 тонн) по рисунку 11.

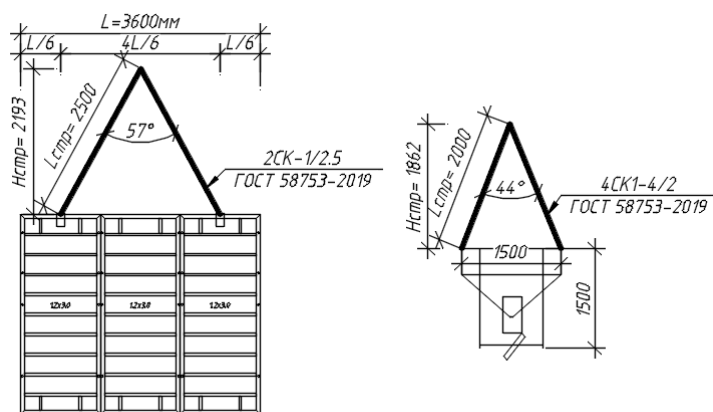


Рисунок 11 – Определение длины стропов для бады с бетоном

Определяем длину стропов для элементов опалубки перекрытия (масса – 1,71 тонн), пачки профлиста (масса – 1,498 тонн) и связки арматуры (масса – 1,836 тонн) по рисунку 12.

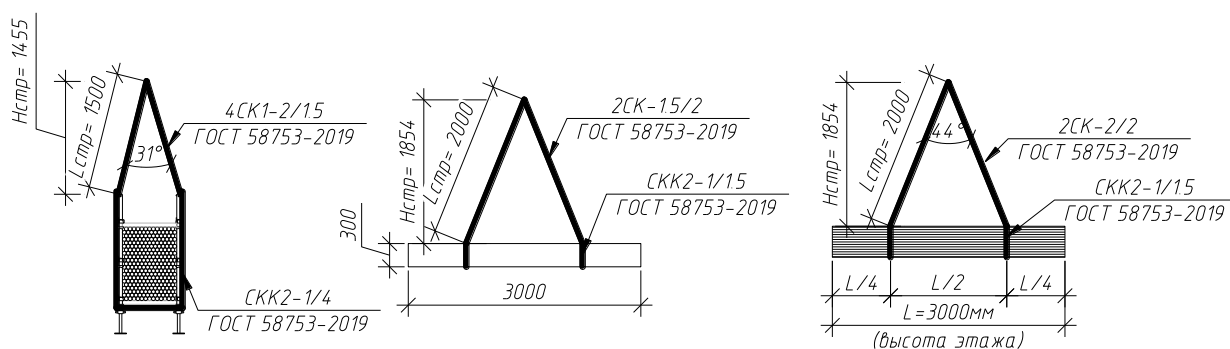


Рисунок 12 – Определение длины стропов для элементов опалубки перекрытия, пачки профлиста и связки арматуры

Результаты расчета представлены в таблице В.1.

3.2.4 Выбор монтажных кранов

Подбор и расчет грузоподъемной техники осуществляется на весь период строительства жилого дома. Основными характеристиками, определяющие модель и тип крана, являются вылет и высота подъема крюка, длина стрелы и

грузоподъемность. Данные характеристики определяются на основании параметров на рисунке 13 [3].

Движение крана осуществляется во круг здания, стоянки располагаются вдоль осей «А» и «В» [10].

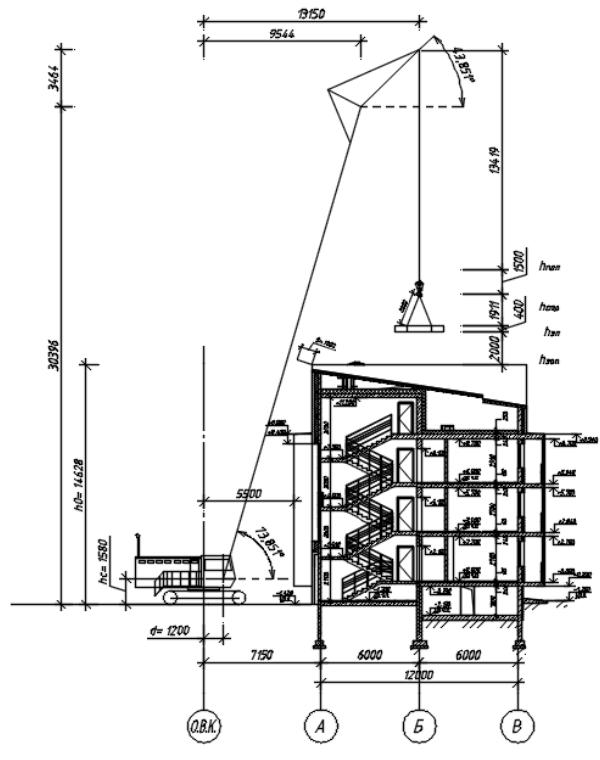


Рисунок 3 – параметры при выборе крана

На основании параметров, определяющих требуемые характеристики крана, производим расчет требуемой высоты подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_{ст} + h_{пол}, \text{ м} \quad (7)$$

«где H_k – высота подъема крюка;

h_0 – превышение монтажного горизонта, равен 14,63 м;

h_3 – запас по высоте, равен 2 м;

h_3 – высота элемента, равна 0,4 м – пачка профлиста;

$h_{ст}$ – высота строповки, равна 1,91 м;

$h_{пол}$ – высота полиспаста, принимаем 1,5 м» [15].

$$H_k = 14,63 + 2,0 + 0,4 + 1,91 + 1,5 = 20,44 \text{ м}$$

В таблице В.2 приложения В представлена ведомость максимальных масс, производит расчет требуемой грузоподъемности с запасов в 20%:

$$Q_k = 1,2 \times (Q_э + Q_{пр} + Q_{гр}), \text{ Т} \quad (8)$$

«где Q_k – грузоподъемность крана;
 $1,2$ – коэффициент запаса 20%;
 $Q_э$ – масса поднимаемого груза (бадья с бетоном);
 $Q_{пр}$ – монтажные приспособления;
 $Q_{гр}$ – грузозахватные устройства» [15].

$$Q_k = 1,2 \times (2,7 + 0,024) = 3,269 \text{ Т},$$

Осуществляем расчет требуемой длины стрелы с гуськом:

$$L_{с.г.} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha} = \frac{30,369 - 1,58}{0,96054} = 29,972 \text{ м}$$

«где $L_{с.г.}$ – длина стрелы;
 H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана;
 h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана по паспорту крана» [15].

Осуществляем расчет требуемого вылета крюка:

$$L_{к.г.} = L_{с.г.} \times \cos \alpha + l_{г.} \times \cos \beta + d \quad (9)$$

«где $L_{к.г.}$ – вылет крюка;
 $L_{с.г.}$ – длина стрелы;
 $l_{г.}$ – длина гуська;

d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы по паспорту крана» [15].

$$L_{\text{к.г.}} = 30,0 \times 0,27814 + 5,0 \times 0,72114 + 1,2 = 13,15 \text{ м}$$

На основании произведенного расчета и анализа парка грузоподъемной техники принят гусеничный кран ДЭК-323 с основной стрелой 30,0 м и жестким гуськом 5,0 м.

График грузоподъемности расположен на листе технологической карты, а основные характеристики крана занесены в таблицу В.3, приложение В.

3.2.5 Технология производства работ

Технология по устройству монолитного перекрытия состоит из следующих этапов [9]:

- монтаж опалубочной системы;
- армирование плиты;
- бетонирование плиты;
- уход за бетоном и набор прочности;
- демонтаж опалубочной системы.

Монтаж опалубочной системы.

Работы начинаются с приемки опалубки и фанеры с последующей проверкой их на качество и соответствие спецификации. Стальные элементы не должны иметь геометрические отклонения и ржавчину, деревянные ригеля не должны иметь трачен и сколов, на ламинированной фанере не допускаются расслоения.

Первым делом, на основание звено 1 наносит разметку с указанием точек расстановки домкратов, используя рулетку и мел. Звено 2 устанавливает домкраты по разметке выкручивая регулируемую гайку на заданную высоту. Звено 1 устанавливает вертикальные элементы на расставленные домкраты. Звено 2 устанавливает нижний ярус горизонтальных элементов, заводя фланцы в чашечные соединения и ударом молотка прижимают из верхней

чашкой вертикального элемента. Следом звено 1 проходит и по алгоритму звена 2 устанавливает верхние горизонтальные элементы. Звено 2 опускают регулирующие унвилки в вертикальные элементы и приводят их в проектное положение вращая регулирующие гайки. Звено 1 раскладывает деревянные ригеля по унвилкам, согласно схеме расположения настила, используя монтажные штанги. Тем временем, звено 2 раскладывает второй ярус ригелей, формируя обрешетку с шагом 500 мм. Следующим этапом звено 1 раскладывает ламинированную фанеру поверх балок и в случае необходимости подрезает фанеру и резаный край листа закрашивает краской. Звено 2 используя гвозди фиксируют листы фанеры к деревянным ригелям и устанавливают опалубку торцов плиты из остатков фанеры. Звено 1 устанавливает по периметру плиты защитное ограждение.

По завершению установки опалубочной системы геодезисты осуществляют проверку высотных отметок палубы и в случае отклонений плотники приводят опалубку в заданное положение вращая регулирующие гайки.

Армирование плиты.

До начала работ необходимо провести проверку состояния систем опалубки, убедиться в неподвижности и жесткости.

Работы начинаются с обеспечения доступа на опалубку, используя приставные лестницы, и подачи арматуры в зоны монтажных работ. Арматуру раскладывают с интервалом не менее метра небольшими партиями для исключения превышения нагрузок на опалубку больше расчетных.

Такелажники выполняют строповку арматуры, гусеничный кран подает ее на палубу опалубки. Звено арматурщиков 1 отсоединяют стропы и раскладывают арматурные стержни по палубе и при помощи шаблона выравнивают стержни с шагом согласно проекту. Звено 2 выполняют раскладку стержней в перпендикулярном направлении, регулируя шаг шаблоном. Звено 1 выполняет фиксацию стержней при помощи вязальной проволоки. Звено 2 подкладывают под арматуру пластиковые «стульчики»,

формируя защитный слой арматуры. Звено 1 устанавливает поддерживающие каркасы верхней сетки путем привязывания их проволокой к нижней сетке. После этого звено 2 раскладывает стержни, а звено 1 выравнивает шаблоном и фиксирует их к каркасам проволокой. Далее звено 2 раскладывает стержни в перпендикулярном направлении, а звено 2 фиксирует аналогично предыдущему ряду.

Следующим звенья выполняют установку проеомобразователей и закладных деталей. После чего наносится антиадгезионная смазка на фанерную палубу, используя распылитель.

Бетонирование плиты.

Звено бетонщиков №1 осуществляет выгрузку бетонной смеси из автобетоносмесителя в бадью и выполняют страховку, для дальнейшей подачи бадьи краном в зону сброса бетона. Звено 2 выполняет прием бадьи и осуществляют выгрузку смеси в конструкцию, перемещая бункер по мере заполнения конструкции смесью, а также распределяют смесь совковой лопатой. Звено 3 производит уплотнение смеси глубинными вибраторами, опуская наконечник в смесь и переставляя его каждый 30 см. В след за звеном 3 идет звено 4, которое заглаживает утрамбованную смесь виброрейкой, удерживая фалы. При необходимости излишки бетона на виброрейке удаляются лопатой и добавляются во впадины бетонной смеси. После завершения бетонирования звено №1 укрывает плиту полиэтиленовой пленкой.

Уход за бетоном.

В теплое время года необходимо осуществлять уход за бетоном, для этого в первые сутки его накрывают влагоемким материалом, который должен поддерживаться во влажном состоянии, что в свою очередь защищает бетон от осадков и мусора. Допускается посыпать опилками или песком через 4 часа после завершения бетонирования плиты с последующей поливкой водой каждые 5 часов. Необходимо иметь в виду, что поливать допускается только песок или опилки, открытый бетон поливать запрещено.

Уход за бетоном должен продолжаться до достижения его прочности 70% от проектной. Уход длится порядка 7-14 дней, в зависимости от влажности и температуры воздуха.

При бетонировании в зимний период (температура воздуха составляет плюс 5 и ниже градусов) необходимо производить укрытие бетона теплоизоляционными материалами и мероприятия по прогреву.

Демонтаж опалубочной системы.

Перед началом демонтажных работ необходимо проверить состояние бетона, для этого необходимо провести испытания проверки прочности бетона неразрушающими средствами контроля или испытания кубиков бетона, отобранных при заливке конструкции. Только после заключения лаборатории можно приступать к демонтажным работам.

Как правило, для возможности демонтажа прочность бетона должна составлять 70% от проектной при условии одного яруса стоек переопирания или 50% при условии двух ярусов стоек переопирания.

Звено плотников 1, вращая регулирующие гайки, опускают опалубку. Опалубку опускается «тумбами» с шагом через одну для того, чтобы при опускании ламинированная фанера отрывалась от балок. После опускания опалубки, звено 2 ударами по фанере выбивают оставшиеся гвозди. Звено 1 опрокидывают деревянные ригеля монтажными штангами и вынимают их. После извлечения большей части ригелей, звено 2 извлекают листы фанеры. Далее звено 1 снимает оставшиеся ригеля. Следующим этапом звено 2 вынимает резьбовые унвивилки из вертикальных элементов, а следом идет звено 1, которое снимает верхний ярус горизонтальных элементов, открывая чашки ударами молотка. Аналогичным образом звено 2 выполняет демонтаж нижних горизонтальных элементов. Далее звено 1 снимает вертикальные элементы, а звено 2 собирает расставленные домкраты.

Демонтированная опалубка складывается в корзины и/или поддоны для транспортировки краном на склад для дальнейшей очистки опалубки.

3.3 Требования к качеству и приемки работ

«Контроль качества, приемка конструкций и работ осуществляется на основании действующего государственного стандарта СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ППР и ПОС» [30].

«Приемка выполненной железобетонной конструкции должна включать:

- освидетельствование конструкции, включая контрольные испытания и замеры;
- наличие и соответствие рабочему проекту проемов, отверстий, закладных деталей, деформационных швов т.п.;
- проверку всей документации по приемке и испытанию материалов, изделий и полуфабрикатов, которые были использованы при возведении железобетонной конструкции;
- соответствие выполненной конструкции рабочему проекту и правильность ее положения о осях и по высотным отметкам.
- качество поверхности выполненной конструкции» [30].

Готовая конструкция должна находиться в границах допустимых отклонений, список которых занесен в таблице В.4 приложения В.

При выполнении работ на разных этапах операций необходимо осуществлять контроль, перечень которого занесен в таблице В.5 приложения В. По окончанию работ необходимо составлять акты.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Согласно технологии выполнения работ и нормативам времени по видам работ разработана калькуляция, представленная в таблице 6, в которой указаны затраты труда, рассчитанные по формуле 10. Нормы времени, определялись на основании сборников Е1, Е4, Е5 ЕНиР.

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{дн(маш} - \text{см)}, \quad (10)$$

«где V – объем выполняемых работ;

$H_{вр}$ – норма времени» [14].

Таблица 6 – Калькуляция трудовых и машинных затрат при устройстве плиты перекрытия на отм. плюс 2,700 м

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоёмкость на объем работ	
				рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-смен	машин маш-смен» [14]
1	2	3	4	5	6	7	8
Подъем элементов опалубки	Е1-6	100 т	0,26	15,16	7,42	0,49	0,24
Сборка элементов опалубки	Е4-1-34	1 м ²	451,9 8	0,22	–	12,43	–
Подъем арматуры	Е1-6	100 т	0,04	8,51	4,26	0,04	0,02
Арматурные работы	Е4-1-46	1 т	4,01	21,00	–	10,53	–
Подъем бетона	Е1-6	м ³	108,4 8	0,11	0,06	1,55	0,82
Прием и укладка бетонной смеси	Е4-1-49	м ³	108,4 8	0,57	–	7,73	–
Уход за бетоном	Е4-1-54	100 м ²	4,52	0,14	–	0,08	–
Перерыв технологический	–	–	–	–	–	–	–
Снятие элементов опалубки	Е4-1-34	1 м ²	451,9 8	0,15	–	8,47	–
Перемещение элементов опалубки	Е1-6	100 т	0,26	15,16	7,42	0,49	0,24
Сумма						41,82	1,33

По данным таблицы 6 производим построение календарного графика.

3.5 График производства работ

В графической части технологической карты представлен график производства работ на устройство монолитной плиты первого этажа по на отм. плюс 2,700 м.

График производства работ передает информацию о порядке и технологии выполнения работ, трудозатратах, объемах и единиц измерения конкретных работ, сменности и состава бригад, выполняющих эти работы, продолжительности выполнения этих работ (формула 11), а также о применяемой технике.

На основании календарного графика составлен и расположен снизу на листе график движения людей.

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн}, \quad (11)$$

«где T_p – трудозатраты по видам работ;
 n – принятое количество рабочих;
 k – принятая сменность» [14].

Подъем элементов опалубки:

$$T_p = \frac{0,26 \times 15,16}{8} = 0,49 \text{ чел-см}, \quad T_{pm} = \frac{0,26 \times 7,42}{8} = 0,24 \text{ чел-см}.$$

Сборка элементов опалубки:

$$T_p = \frac{451,98 \times 0,22}{8} = 12,43 \text{ чел-см}.$$

Подъем арматуры:

$$T_p = \frac{0,04 \times 8,51}{8} = 0,04 \text{ чел-см}, \quad T_{pm} = \frac{0,04 \times 4,26}{8} = 0,02 \text{ чел-см}.$$

Арматурные работы:

$$T_p = \frac{4,01 \times 0,21}{8} = 10,53 \text{ чел-см.}$$

Подъем бетона:

$$T_p = \frac{108,48 \times 0,11}{8} = 1,55 \text{ чел-см, } T_{pm} = \frac{108,48 \times 0,06}{8} = 0,82 \text{ чел-см.}$$

Прием и укладка бетонной смеси:

$$T_p = \frac{108,48 \times 0,57}{8} = 7,73 \text{ чел-см.}$$

Уход за бетоном:

$$T_p = \frac{4,52 \times 0,14}{8} = 0,08 \text{ чел-см.}$$

Снятие элементов опалубки:

$$T_p = \frac{451,98 \times 0,15}{8} = 8,47 \text{ чел-см.}$$

Перемещение элементов опалубки:

$$T_p = \frac{0,26 \times 15,16}{8} = 0,49 \text{ чел-см, } T_{pm} = \frac{0,26 \times 7,42}{8} = 0,24 \text{ чел-см.}$$

3.6 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.6.1 Безопасность труда

Работы производятся с соблюдением требований СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования», а также СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» [7].

Подробные рекомендации по безопасности труда представлены в приложении В.

3.6.2 Пожарная безопасность

«Пожарную безопасность на строительной площадке следует обеспечивать в соответствии с требованиями ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» и ГОСТ 12.1.004-91*» [2, 30].

«Все работающие должны быть проинструктированы по правилам пожарной безопасности» [30].

В каждой смене должен быть назначен ответственный за противопожарную безопасность» [30].

«Строительная площадка должна быть обеспечена противопожарным оборудованием и инвентарем согласно ГОСТ 12.1.004-91*. Характер противопожарного оборудования устанавливается по согласованию с местными органами государственного пожарного надзора в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его государственного значения» [30].

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Ведомости потребности в строительной технике и оборудовании, материалах, конструкциях и полуфабрикатах представлены в графической части технологической карты на листе 6.

3.8 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены на листе №6 в графической части работы.

Основные из них это продолжительность производства работ, выработка на одного рабочего в смену, среднее число рабочих в день и коэффициент неравномерности потока людей на строительной площадке.

Выводы по разделу «Технология строительства»

Разработана технологическая карта на устройство монолитного перекрытия первого этажа на отм. плюс 2,700 м.

Представлена технологическая схема устройства монолитного перекрытия, на которой отмечена стоянка крана и его привязка, расположены склады и временные дороги, а также указаны радиусы работы крана и опасной зоны падения груза при перемещении его краном.

Составлен график производства работ, продолжительность выполнения работ составляет 10 дней при среднем количестве рабочих в день 5 человек и максимальном количестве человек в день 10 человек.

Представлены схемы последовательности бетонирования перекрытия и расположения опалубочных систем по высоте.

Даны рекомендации по производству работ.

Представлен график грузотехнических характеристик гусеничного крана ДЭК-323.

4 Организация строительства

Состав ППР регламентируется СП 48.1333.0-2019 «Организация строительства».

4.1 Краткая характеристика объекта

Проектируемый объект расположен на территории пгт. Ола, Магаданской области.

Форма здания простая, прямоугольная с размерами в плане 35,40×12,00м.

Основные конструктивные элементы здания:

Фундаменты для лестниц, стен подвальных, диафрагм жесткости является ленточный монолитный фундамент с выполненной под него бетонной подготовкой класса В7,5.

Высота ленточного фундамента составляет 300 мм, а ширина составляет 400, 500 и 800 мм.

Пол подвала принят по грунту.

Наружные стены подземной части здания запроектированы толщиной 250 мм из монолитного железобетона, утепление стен – экструзионный пенополистерол «Технониколь CARBON Proof» толщиной 100 мм.

Наружные стены надземной части здания запроектированы толщиной 200 мм из монолитного железобетона, утепление стен – плиты «Техновент-Экстра» (или аналог) толщиной 200мм.

Внутренние стены подземной и надземной части здания монолитные железобетонные толщиной 200 мм, за исключением стены по оси Б, толщина которой составляет 300 мм.

Внутренние межкомнатные перегородки, перегородки санузлов и перегородки технических помещений техподполья – газосиликатные блоки D500/D2.5/F25 по ГОСТ 6133-2019 толщиной 100мм на растворе М50.

Плиты перекрытия и плита покрытия запроектированы толщиной 240 мм из монолитного железобетона.

Лестничные клетки в осях 2-3/А-Б и 15-6/А-Б монолитные железобетонные. Служат ядрами жесткости в устойчивости каркаса. Лестничные марши монолитные железобетонные.

Кровля – скатная, по металлическим балкам с покрытием из профилированного листа с металлическим ограждением совмещающее снегозадержание высотой 1,2м по ГОСТ 25772-2021.

Балки покрытия опираются на монолитные железобетонные стены, поверх балок устраивается обрешетка из доски 100×50 (h) с шагом 600 мм, на которую застилается профлист С21-1000-0,45 по ГОСТ 24045-2016.

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

Разработка календарного плана начинается с определения объемов работ, которые отображены в таблице Г.1 приложения Г. Определение работ производится на основании чертежей и пояснительной записки архитектурного раздела ВКР, используя инструменты программы «AutoCAD».

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица 3.1), норм производственных расходов на строительных материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [14].

Определенная потребность в материалах и изделиях заносится в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Принят гусеничный кран ДЭК-323, параметры основной стелы составляют 30 м, параметры гуська – 5 м. Расчет производился в параграфе 3.2.4, результаты которого представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК-323 в принятом исполнении

«Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max} » [15]
Крупнощитовая стеновая опалубка «ТРИО»: основной подъем	0,642	13,0	28,5	6,0	28,0	0,642	15,0
вспомогательный подъем	0,642	16,5	34,2	11,5	35,8	0,642	7,0
Бадья «Рюмка» 1,0 (БН-1,0) Pro с бетоном: основной подъем	3,269	13,0	22,2	6	20,8	3,269	15,0
вспомогательный подъем	3,269	16,5	29,3	11,5	23,9	3,269	7,0
Стержневая арматура: основной подъем	1,836	13,0	28,5	6	28,0	1,836	15,0
вспомогательный подъем	1,836	16,5	24,0	11,5	30,2	1,836	7,0
Опалубка перекрытия «CUP-LOCK»: основной подъем	1,71	13,0	28,5	6	28,0	1,71	15,0
вспомогательный подъем	1,71	16,5	22,8	11,5	31,2	1,71	7,0
Пачка профлиста: основной подъем	1,498	13,0	28,5	6	28,0	1,498	15,0
вспомогательный подъем	1,498	16,5	20,7	11,5	32,8	1,498	7,0

График грузовых характеристик представлен на листах №6 и 8 в графической части работы.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость и машиноемкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН). Трудоемкость работ определяется по формуле:

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

где V – объем работ,

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

8 – продолжительность смены, час» [14].

Результаты расчета трудоемкости заносятся в таблице Г.6 приложения Г. Такие затраты, как неучтенные, сантехнические, электромонтажные и подготовительные определяются в процентном соотношении от затрат труда общестроительных работ. Доля данных затрат составляет 16, 7, 5 и 7 % соответственно.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

«Нормативная продолжительность строительства определяется по СНиП 1.04.03-85*, согласно п.7 интерполируем значения мощностей и нормативной продолжительности строительства для жилых зданий, раздел 1» [14].

$$T_H = T_c = T_a + \frac{T_B - T_a}{B - a} \times (C - a) \quad (13)$$

где T_a – 9 месяцев;

T_B – 9 месяцев;

a – 2000 м³;

$v - 2500 \text{ м}^3$;

$c - 2176 \text{ м}^3$.

$$T_n = T_c = 9 + \frac{9-9}{2500-2000} \times (2176 - 2000) = 9 \approx 270 \text{ дней.}$$

Нормативная продолжительность строительства составила 270 дней.

4.6.2 Разработка календарного плана производства работ, графика движения трудовых ресурсов

«Календарный план является основным документом в составе проекта производства работ и проекта организации строительства и составляется на основании ведомости трудоёмкости работ» [14].

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни} \quad (14)$$

где T_p – трудозатраты, чел-дн,

n – количество рабочих в звене,

k – сменность» [14].

«Определяем степень достигнутой поточности строительства по числу рабочих и достигнутую поточность строительства по времени:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{T_{\text{общ}}} = \frac{4149,61}{185} = 23 \text{ чел} \quad (15)$$

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}} = \frac{23}{36} = 0,64 \quad (16)$$

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{150}{185} = 0,81 \quad (17)$$

где $R_{\text{ср}}$ и R_{max} – среднее и максимальное число рабочих в день,

$\sum T_p$ – суммарная трудоёмкость работ, чел-дн,

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

$T_{\text{уст}}$ – период установившегося потока» [14].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Определяем количество рабочих в день.

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 36 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \times R_{\text{max}} = 0,11 \times 36 = 4 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \times R_{\text{max}} = 0,032 \times 36 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \times R_{\text{max}} = 0,013 \times 36 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 36 + 4 + 2 + 1 = 43 \text{ чел.} \text{» [15]}$$

«Расчетное количество работающих на строительной площадке» [15]:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \times N_{\text{общ}} = 1,05 \times 43 = 46 \text{ чел.}$$

Расчет количества и типов временных зданий осуществлен в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры здания, а×b×h, м	Кол-во	Характеристика» [15]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Прорабская	4	3	12	18	6,7х3х3	1	31315
Гардеробная	36	0,9	32,4	18	6,7х3х3	2	ГОСС-Г-14

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5	6	7	8
Туалет на 6 очков	46	0,07	3,22	24	9х3х3	1	ГОСС Т-6
Душевая	36·50%=18	0,43м ² /чел	7,74	24	9х3х3	1	ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	36	1м ² /чел	36	16	6,5х2,6х2,8	3	4078-100-00.000.СБ
Проходная» [15]	-	-	-	6	2х3	2	Инд. Произв.

Спецификация временных зданий представлена в графической части.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительно-монтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полужакрытыми и закрытыми» [15].

«Общая площадь складов с учетом проходов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \times n \times k_1 \times k_2, \text{ т}, \quad (18)$$

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

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

n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке;

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [15].

Полезная площадь для складирования:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (19)$$

где q – норма складирования» [14].

Общая площадь склада с учетом проходов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \times K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (20)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [15].

Рассчитываем типы складов и их площадь в таблице Г.7 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Для расчёта расхода воды на производственные нужды необходимо установить период строительства, когда какие-либо строительные процессы требуют наибольшего водопотребления. Максимальный расход воды приходится на бетонирование конструкций в летний период строительства, и определяете по формуле:

$$Q = \frac{k_{\text{ну}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (21)$$

где $k_{\text{ну}}$ – неучтённый расход воды, 1,2-1,3;

$n_{\text{н}}$ – объем работ по наиболее нагруженному процессу;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды при производственных расходах на строительной площадке, 1,3-1,5;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену, 8 ч;

$q_{\text{н}}$ – удельный расход по каждому процессу» [15].

Расчет расхода воды производится для процесса по поливке бетона плиты перекрытия третьего этажа.

Объем бетона плиты – 110,96 тыс. шт. По календарному графику определяем количество дней и сменность.

«На поливку бетона удельный расход воды составляет: $q_n=200$ л/м³» [15].

$$n_n = \frac{110,96}{6 \times 2} = 9,25 \text{ м}^3. \quad (22)$$
$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 200 \times 9,25 \times 1,3}{3600 \times 8} = 0,1, \text{ л/с.}$$

«Определяем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену» [15]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \times n_p \times k_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_d \times n_d}{60 \times t_d}, \text{ л/с} \quad (23)$$
$$Q_{\text{хоз}} = \frac{6 \times 18 \times 1,5}{3600 \times 8} + \frac{50 \times 15}{60 \times 45} = 0,28, \text{ л/с.}$$

«Питьевой фонтанчик принимается из условия 1 фонтанчик на 150 рабочих» [15]. Принимаем 1 устройство.

«Расход воды для противопожарных целей определяется из расчета расхода воды 10 л/с на площадь до 10 Га» [15].

«Определяем требуемый максимальный расход воды» [15]:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (24)$$
$$Q_{\text{тр}} = 0,1 + 0,28 + 10 = 10,38 \text{ л/с.}$$

«По требуемому расходу воды рассчитаем диаметр труб временной водопроводной сети:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{\text{тр}}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (25)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [15].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 10,38}{3,14 \times 2,0}} = 81,31 \text{ мм},$$

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \times D_{\text{вод}} = 1,4 \times 100 = 140 \text{ мм}.$$

Принимаем следующие диаметры труб: водопроводная труба – 100 мм, канализационная труба – 140 мм.

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице 9» [15].

Таблица 9 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

№	«Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [15]
1	Гусеничный кран ДЭК-323	шт	40	1	40
2	Вибротрамбовка CHAMPION TR72	шт	4,8	4	19,2
3	Глубинный вибратор VPK 50T BT230550	шт	0,42	1	0,42
4	Сварочный аппарат AuroraPRO OVERMAN 200	шт	5,6	2	11,2
5	Ручной переносной инструмент	шт	0,85	4	3,4
					$\Sigma = 74,22 \text{ кВт}$

Мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_1 \times P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \times P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \times P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \times P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \times P_{c5}}{\cos \varphi_5} =$$

$$= \frac{0,3 \times 40}{0,5} + \frac{0,1 \times 19,2}{0,4} + \frac{0,1 \times 0,42}{0,4} + \frac{0,35 \times 11,2}{0,4} + \frac{0,1 \times 3,4}{0,4} = 39,56 \text{ кВт}.$$

Производит расчет потребной мощности для наружного и внутреннего освещения в таблице 10.

К наружному освещению относится освещение временных дорог, открытых складов и территории площадки. К внутреннему освещению относятся временные здания и закрытый склад.

Таблица 10 – Расчетная ведомость потребной мощности

№	«Наименование работ и потреблений электроэнергии»	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [15]
Наружное освещение						
1	«Территория строительства в районе производства работ»	1000 м ²	0,4	2	6,196	2,478
2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,066	0,053
3	«Внутрипостроечные дороги» [15]	1 км	2,5	2	0,228	0,57
–						∑=3,101 кВт
Внутреннее освещение						
1	«Закрытые склады»	1000 м ²	1,2	15	0,048	0,0576
2	Контора прораба	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
3	Гардеробная	100 м ²	1,5	75	0,36	0,54
4	Туалет	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
5	Душевая	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
6	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1,5	75	0,48	0,72
7	«Проходная» [15]	100 м ²	1,5	75	0,12	0,18
–						∑=2,488 кВт

«Рассчитываем потребляемую мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \phi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) =$$

$$= 1,05 \times (39,56 + \sum 0,8 \times 2,488 + \sum 1,0 \times 3,101) = 46,884 \text{ кВт},$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети, 1,05-1,1;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ – коэффициенты одновременности спроса;

$P_c, P_T, P_{об}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [15].

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А:

$$P_p = P_y \times \cos f = 46,884 \times 0,8 = 37,5 \text{ кВ} \times \text{А}.$$

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{P_{уд} \times E \times S}{P_l} = \frac{0,45 \times 2 \times 6196}{1000} = 6 \text{ шт},$$

где $p_{уд}$ – удельная мощность, Вт/м²;

S – величина площадки, м²;

E – освещенность, лк;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [15].

Согласно расчету, принимаем один трансформатор ТМ-50-6 с мощностью 50 кВт и шесть прожекторов марки ПЗС-45, которые располагаем по три штуки с двух длинных сторон площадки.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план представлен на листе №8 в графической части работы и выполнен на надземную часть здания, отделочные и кровельные работы.

Запроектирована временная автомобильная дорога по кольцевой схеме, ширина дороги составляет 6 м и имеет основной въезд-выезд и пожарный. Расстояние от дороги до наружной стены проектируемого здания составляет от 5,65 м. Расстояние от дорог до складов составляет 1 м.

Запроектированы открытые и закрытые склады и навесы, которые располагаются вдоль осей «1», «7» и «А». Расстояние от складов до наружной стены проектируемого здания составляет от 1 м.

Запроектированы временные дорожки для рабочих, ширина дорожек составляет 1 м. Запроектированы временные здания для рабочих в безопасной зоне от работы крана.

Запроектированы инженерные сети (водоснабжение, канализация и электроснабжение). При прокладке коммуникаций через проезжую часть ее необходимо проложить в гильзах под землей. По двум длинным сторонам строительной площадки располагается по три прожектора. Также имеется три пожарных гидранта, один у временных зданий и два возле складов.

Также на строительном генеральном плане отмечены места установки мойки для колес, пожарные щиты, питьевой фонтанчик, паспорт объекта, знаки безопасности, опасная зона падения предметов со здания, опасная зона падения предметов при перемещении их краном, рабочая зона крана, безопасный радиус крана, мусорные контейнеры, трансформаторная подстанция.

На строительном генеральном плане отображен процесс монтажа профнастила кровли с габаритами пачки 3,0x1,0 м. Определим границы опасной зоны для данного процесса по формуле:

$$R_{on} = R_{стр} + 0,5 \times l_{max} + X = 16,0 + 0,5 \times 3,0 + 4,8 = 22,3 \text{ м}$$

где $R_{стр}$ – рабочий радиус работы крана;

l_{max} – максимальный габарит груза, равный 3,0 м;

X – минимальное расстояние отлета груза, равное 4,8 и определяемое по рисунку 15 РД 11-06-2017, учитывая максимальную высоту подъема элемента, равную 12,7 м (свес кровли).

Для устройства профнастила принимаем опасную зоны равную 22,3 м.

Определим опасную зону при падении грузов со здания по формуле:

$$R_{он.зд} = l_{гр} + X = 3,0 + 3,9 = 6,9 \text{ м}$$

где $l_{гр}$ – максимальный габарит груза, равный 3,0 м;

X – минимальное расстояние отлета груза, равное 3,9 и определяемое по рисунку 15 РД 11-06-2017, учитывая максимальную высоту подъема элемента, равную 12,7 м (свес кровли).

Рекомендации по работе в стесненных условиях представлены в приложении Г.

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели ППР в части организации строительства представлены на листах №7 и №8 графической части.

Выводы по разделу «Организация строительства»

Разработан ППР в части организации строительства, в составе которого составлен календарный план и запроектирован строительный генеральный план. Разработанные планы сопровождаются расчетной и пояснительной частью, которая представлена в пояснительной записке, а именно:

- расчет объемов работ;
- расчет потребности материалов;
- расчет затрат труда и механизмов;
- расчет временных зданий для рабочих;
- расчет площадей навесов, открытых и закрытых складов;
- расчет диаметра труб водоснабжения и водоотведения;
- расчет трансформаторной подстанции для электроснабжения.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры.

Место строительства – Магаданская обл., пгт Ола.

Конструктивная схема здания – бескаркасная с перекрёстными несущими стенами. Все узлы сопряжения фундаментов со стенами, стен с плитами перекрытия, ядер и диафрагм жесткости с плитами перекрытия и фундаментами обеспечивает устойчивость и жесткость как отдельных конструкций, так и здания в целом.

Все сопряжения железобетонных конструкций приняты жёсткими.

Железобетонные конструкции запроектированы:

- бетон – В30 F150 по ГОСТ 26633-2015. Марка бетона по водонепроницаемости, для несущих конструкций принята W6.
- арматура класса А500 и А240 по ГОСТ 34028-2016.

Фундаменты для лестниц, стен подвальных, диафрагм жесткости является ленточный монолитный фундамент с выполненной под него бетонной подготовкой класса В7,5.

Высота ленточного фундамента составляет 300 мм, а ширина составляет 400, 500 и 800 мм.

Пол подвала принят по грунту.

Наружные стены подземной части здания запроектированы толщиной 250 мм из монолитного железобетона, утепление стен – экструзионный пенополистерол «Технониколь CARBON Proof» толщиной 100 мм.

Наружные стены надземной части здания запроектированы толщиной 200 мм из монолитного железобетона, утепление стен – плиты «Техновент-Экстра» (или аналог) толщиной 200мм.

Внутренние стены подземной и надземной части здания монолитные железобетонные толщиной 200 мм, за исключением стены по оси Б, толщина которой составляет 300 мм.

Внутренние межкомнатные перегородки, перегородки санузлов и перегородки технических помещений техподполья – газосиликатные блоки D500/D2.5/F25 по ГОСТ 6133-2019 толщиной 100мм на растворе М50.

Плиты перекрытия и плита покрытия запроектированы толщиной 240 мм из монолитного железобетона.

Лестничные клетки в осях 2-3/А-Б и 15-6/А-Б монолитные железобетонные. Служат ядрами жесткости в устойчивости каркаса. Лестничные марши монолитные железобетонные.

Кровля – скатная, по металлическим балкам с покрытием из профилированного листа с металлическим ограждением совмещающее снегозадержание высотой 1,2м по ГОСТ 25772-2021.

Балки покрытия опираются на монолитные железобетонные стены, поверх балок устраивается обрешетка из доски 100×50 (h) с шагом 600 мм, на которую застилается профлист С21-1000-0,45 по ГОСТ 24045-2016.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2022, применяемые с 1 января 2022 г для базового района (Московская область)» [13].

«Используемые нормативы являются показателями потребности денежных средств, которые необходимы для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенные для планирования инвестиций в объекты капитального строительства» [13].

«Показателями НЦС 81-02-2022 учтено следующее:

- накладные расходы и сметная прибыль;
- оплата труда рабочих и эксплуатация строительной техники;
- стоимость материальных ресурсов и оборудования;
- затраты на строительство временных зданий и сооружений;
- затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу;

- затраты на строительный контроль;
- резерв средств на непредвиденные работы;
- дополнительные затраты при строительстве в зимний период;
- затраты на конструктивные решения для обеспечения использования объектов маломобильными группами населения» [16].

«Для объекта монолитного трехэтажного жилого дома на 24 квартиры в пгт. Ола производится расчет стоимости строительства, благоустройства и озеленения по сборникам УНЦС:

- НЦС 81-02-02-2022 Сборник №01. Жилые здания.
- НЦС 81-02-16-2022 Сборник №16. Малые архитектурные формы.
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник №17 Озеленение» [13].

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения

Стоимость строительства монолитного трехэтажного жилого дома на 24 квартиры определяется согласно п. 40 сборника НЦС 81-02-01-2022. НДС учтем в сводном сметном расчете. Производим расчет по формуле 26.

$$C = \text{НЦС} \times M \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{рег1}} \quad (26)$$

«где НЦС – выбранный показатель с учетом функционального назначения объекта.

M – мощность объекта строительства;

$K_{\text{пер}}$ – коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен субъекта Российской Федерации;

$K_{\text{рег1}}$ – коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации, связанный с регионально-климатическими условиями» [16].

Определяем сметную стоимость строительства монолитного трехэтажного жилого дома на 24 квартиры по формуле 26:

$$C = 52,16 \times 1061,6 \times 1,83 \times 1,03 \times 1,01 \times 1,03 = 108578,89 \text{ тыс. руб.}$$

«где 52,16 – (НЦС) рассчитанный показатель, определяемый по формуле 2 с учетом функционального назначения объекта (таблица 01-03-006-01 сборник НЦС 81-02-01-2022);

1061,6 – (М) мощность объекта строительства, м² квартир;

1,83 – (K_{пер}) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Магаданской области, (п. 31, сборник 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 1);

1,03 – (K_{пер1}) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Магаданская область, связанный с регионально-климатическими условиями (п. 32, сборник 01 НЦС 81-02-01-2022, таблица 2);

1,01 – (K_{пер2}) коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе, в разрезе температурных зон Российской Федерации – Магаданская область (п. 33, НЦС 81-02-01-2022, таблица 3);

1,03 – (K_с) коэффициент, учитывающий расчетную сейсмичность площадки строительства – Магаданская область (п. 34, НЦС 81-02-01-2022). Расчетная сейсмичность – 8 баллов» [16].

По таблице 01-03-006-01 сборника НЦС 81-02-01-2022 принимаем стоимость строительства на 1 м² площади квартир равную 52,16 тыс. руб.

Для определения полной стоимости строительства составляем объектный сметный расчет на строительство здания (таблица 11), объектный сметный расчет на благоустройство и озеленение (таблица 12), сводный сметный расчет (таблица 13).

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Здание монолитного трехэтажного жилого дома на 24 квартиры

Объект	Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры				
	(наименование объекта)				
В ценах на 01.01.2022 г.			Стоимость: 108578,89		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-01-2022 Таблица 01-03-006-01	Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры	м ²	1061,6	52,16	52,16×1061,6× ×1,83×1,03×1,01× ×1,03=137222,4
–	Итого:	–	–	–	108578,89

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект	Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры				
	(наименование объекта)				
В ценах на 01.01.2022 г.			Стоимость: 20376,5		
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-17-2022 Таблица 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	100 м ²	22,33	168,66	168,66×22,33× ×1,82 = 6854,44
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием асфальтобетонной смеси двухслойные	100 м ²	12,52	376,22	376,22×12,52× ×1,82×1,03× ×1,01 = 8918,18

Продолжение таблицы 12

1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-001-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	4,4	460,99	$460,99 \times 4,4 \times 1,82 \times 1,03 \times 1,01 = 3840,38$
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-001-04	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,6 м с покрытием из мелкогабаритной плитки	100 м ²	0,47	351,0	$351 \times 0,47 \times 1,82 \times 1,03 \times 1,01 = 312,35$
НЦС 81-02-16-2022 Таблица 16-06-003-01	Площадки с песчано-гравийным покрытием	100 м ²	1,15	207,2	$207,2 \times 1,15 \times 1,82 \times 1,03 \times 1,01 = 451,15$
–	Итого:	–	–	–	20376,5

Таблица 13 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2022 г.		Стоимость: 154746,47
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры	108578,89
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	20376,5
–	Итого	128955,39
–	НДС 20%	25791,08
–	Всего по смете	154746,47

Данные расчеты выполнены по МДС 81-02-12-2011 в ценах по состоянию на 1 января 2022 года с учетом НДС в 20%.

5.3 Техничко-экономические показатели

В таблице 14 представлены основные показатели стоимости строительства монолитного трехэтажного жилого дома на 24 квартиры, включая налог на добавочную стоимость.

Таблица 14 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
«Показатели по сводному сметному расчету»	
Стоимость строительства всего, с НДС	154746,47
в том числе:	
НДС 20%	25791,08
Показатели по ОС-02-01	
Стоимость строительства здания, с НДС	130294,67
Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации, с НДС	8129,91
Стоимость фундаментов, с НДС	17201,53
Мощность, (1 м ² квартир)	1061,6
Стоимость строительства на принятую единицу измерения (1 м ² квартир), с НДС	122,73
Общая площадь здания, м ²	2176,48
Стоимость строительства, приведенная на 1 м ² здания, с НДС	59,86
Общий объем здания, м ³	6700,76
Стоимость строительства, приведенная на 1 м ³ здания, с НДС» [16]	19,44

Стоимость строительства всего учитывает затраты на благоустройство и озеленение территории. Все показатели таблицы учитывают коэффициенты перевода.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Рассматриваемый технический объект: монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры.

Место расположения объекта: Магаданская обл., пгт Ола.

Рассматриваемые вопросы в данном разделе напрямую относятся к рассматриваемому процессу, разработанному в разделе №3 данной работы.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика

Технологический паспорт объекта «Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры» разработан в таблице 15. Паспорт объекта отражает организационно-техническую и конструктивно-технологическую характеристику.

Таблица 15 – Технологический паспорт

«Технологический процесс»	Вид выполняемых работ	Наименование должности работника	Оборудование, техническое приспособление	Материалы, вещества» [5]
Устройство монолитного перекрытия первого этажа на отм. плюс 2,700 м	Установка опалубки, раскладка ригелей, настилка фанеры, работы по армированию, работы по бетонированию, разборка опалубки	Машинист крана, такелажник, опалубщик, бетонщик, сварщик	Гусеничный кран ДЭК-323; двухветвевые стропы, четырехветвевые стропы, кольцевые стропы, опалубки «PSK-CUP», сварочный аппарат; Nissan UD, виброрейка, глубинный вибратор	Двухтавровые деревянные ригеля «Patriot», фанера «Чудово», арматурная сталь А500С и А240, электроды Э42, тяжелый бетон В25, смазка для опалубки «Эмульсол»

Технологический процесс разрабатывается в разделе технологии.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«Идентификация профессиональных рисков занесена в таблицу 16» [5].

Таблица 16 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [5]
Установка опалубки, раскладка ригелей, настилка фанеры, работы по армированию, работы по бетонированию, разборка опалубки	«Зоны движения техники и работы оборудования, не оборудованные защитными ограждениями	Гусеничный кран ДЭК-323; двухветвевые стропы, четырехветвевые стропы, кольцевые стропы, опалубки «PSK-CUP», сварочный аппарат; Nissan UD, виброрейка, глубинный вибратор
	Повышенные значения показателей шума	Гусеничный кран ДЭК-323; сварочный аппарат; Nissan UD, виброрейка, глубинный вибратор
	Вероятность поражения электрическим током	Сварочный аппарат; виброрейка, глубинный вибратор, гусеничный кран ДЭК-323
	Повышенные значения показателей вибрации	Виброрейка, глубинный вибратор
	Острые кромки, заусенцы	Двухветвевые стропы, четырехветвевые стропы, кольцевые стропы, опалубки «PSK-CUP», фанера «Чудово», арматурная сталь А500С и А240
	Превышение нормальных показатели пыли в воздухе» [8]	Производственная пыль

Идентификация составлена на основании ГОСТ 12.0.003-2015 и Приказу №438н от 19 августа 2016 года.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Методы и средства защиты снижения профессиональных рисков представлены» [5] в таблице 17.

Таблица 17 – «Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов» [5]

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [5]
«Передвижение и работа машин, механизмов и грузоподъемников	«Необходимо установить знаки безопасности обозначающие опасные зоны, инженерную подготовку путей их перемещения, а также соблюдение правил безопасной их эксплуатации	Каски, щитки для лица, защитные очки, наушники с вкладышами, беруши,
Расположении рабочего места на высоте относительно поверхности земли, пола, междуэтажных перекрытий и рабочих или монтажных площадок	Принятие соответствующих инженерно-технических решений, использования прогрессивных средств подмащивания: автомобильных гидравлических подъемников (АГП), телескопических подъемников, люлек, навешенных на крюк грузоподъемных кранов, и т.д., а также применением страховочных устройств и приспособлений	распираторы, рукавицы, перчатки, страховочные привязи, крема и гели для рук, защитный костюм, сапоги с жестким носом
Недостаточная освещенность рабочей зоны	Обеспечение освещенности площадок складирования, стройгородков, монтажных площадок и рабочих мест, по специально разработанному проекту, в соответствии с ГОСТ 12.1.046-85 «Нормы освещения строительных площадок»	
Физические перегрузки	Максимальная механизация ручного труда и соблюдение норм допускаемых нагрузок при подъеме и перемещении одиночных грузов вручную, которые не должны превышать для женщин 15 кг при совмещении с другой работой и 7кг постоянно в течение рабочей смены; для мужчин - максимум 50 кг	
Действие электрического тока	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.013-78 «Электробезопасность. Общие требования», ПУЭ, ПТЭ и ПТБ	
Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны» [8]	Использование спецодежды, а также соблюдение продолжительности рабочего дня и перерывов в работе в соответствии с действующими нормативными документами» [8]	

Опасные факторы определены на основании инструкции по охране труда при производстве работ по монтажу металлических и железобетонных конструкций.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности

«Идентификация классов и опасных факторов пожара» [5] представлена в таблице 18.

Таблица 18 – «Идентификация классов и опасных факторов пожара» [5].

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [5]
Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры	Гусеничный кран ДЭК-323; двухветвевые стропы, четырехветвевые стропы, кольцевые стропы, опалубки «PSK-CUP», сварочный аппарат; Nissan UD, виброрейка, глубинный вибратор	Класс А	«Пламя, искры, задымление, повышенная температура» [28].	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [28]

«Эффективные организационно-технические методы и технические средства, предпринятые для защиты от пожара» [5] представлены в таблице Д.2, приложение Д.

«Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов» [5] предложены в таблице Д.3, приложение Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

«Идентификация негативных экологических факторов технического объекта» [5] представлена в таблице Д.3. «Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [5] разработаны в таблице 19.

Таблица 19 – «Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду» [5]

Наименование объекта	Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Использование строительной техники и оборудования, имеющие подтверждающие документы о исправности и прохождении регулярного технического осмотра. Оптимизация поставок материалов и грузов на объект с целью уменьшения количества рейсов.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Жидкие отходы утилизируются на специальных предприятиях по утилизации. Исключения попадания отходов строительства и вредных веществ в водоемы.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу»	Отработанные материалы необходимо складировать в контейнеры с целью транспортировки их на специальные предприятия по утилизации» [29].

Мероприятия разработаны на основании технического регламента об охране окружающей среды.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

При выполнении данного раздела изучена нормативная литература по безопасности труда, пожарной безопасности и экологичности технического объекта и применена к объекту «Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры». Разработка раздела производилась в составе процесса «Устройство монолитного перекрытия первого этажа на отм. плюс 2,700 м». Подобраны средства индивидуальной защиты, рассмотрены опасные факторы и риски и даны рекомендации и методы к их снижению.

Заключение

Выполнена работа по проектированию монолитного трехэтажного жилого дома на 24 квартиры в пгт. Ола, Магаданская область.

При разработке работы выполнены поставленные задачи, а именно:

- разработана архитектурная часть проекта в составе которой описаны принятые конструктивные, объемно-планировочные и архитектурно-художественные решения, осуществлена посадка здания на местности, произведен расчет и подбор теплоизоляционных материалов ограждающих конструкций;
- разработана расчетно-конструктивная часть проекта в составе которой выполнен расчет монолитного железобетонного перекрытия на отметке плюс 2,700 м, подобрано продольное и поперечное армирование;
- разработана технологическая карта на устройство монолитного железобетонного перекрытия на отметке плюс 2,700 м, в составе которой произведен подбор монтажного крана на весь период строительства, описаны особенности технологии выполнения работ и выявлена потребность в механизмах и приспособлениях;
- разработан ППР в части организации строительства, в составе которого разработан календарный план на весь период строительства и строительный генеральный план на возведение надземной части здания;
- рассчитаны сводный сметный расчет и объектные сметы для определения сметной стоимости строительства объекта, включая благоустройство и озеленение;
- определены производственные, экологические и пожарные риски и опасные факторы с указанием рекомендаций и методов по их снижению по процессу, рассматриваемому в технологической карте, также подобраны средства индивидуальной защиты работника.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие. Урал. федерал. ун-т. Екатеринбург : Урал. ун-т, 2016. 132 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html> (дата обращения: 20.03.2022).
2. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 25.10.2022).
3. Белецкий Б. Ф. Технология и механизация строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов. Изд. 4-е, стер. ; гриф МО. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 750 с.
4. Глаголев Е. С., Лебедев В. М. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Белгород : БГТУ им. В. Г. Шухова , 2015. 349 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/66685.html> (дата обращения: 20.06.2022).
5. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный (дата обращения: 30.10.2022).
6. Дружинина О. Э., Муштаева Н. Е. Возведение зданий и сооружений с применением монолитного бетона и железобетона [Электронный ресурс] : технологии устойчивого развития: учеб. пособие. Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2018. 128 с. – URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=929962> (дата обращения: 20.06.2022).
7. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 25.10.2022).

8. Инструкция по охране труда при производстве работ по монтажу металлических и железобетонных конструкций. Требования безопасности. [Электронный ресурс] : URL: <http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/primery-instrukcij-po-ohrane-truda/4279-instrukcija-po-ohrane-truda-pri-proizvodstve-rabot-po-montazhu-metallicheskih-i-zhelezobetonnyh-onstrukcij.html> (дата обращения: 30.10.2022).

9. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 20.06.2022).

10. Калошина С. В. Проектирование установки монтажных кранов на строительной площадке: учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2016. 114 с.

11. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 20.03.2022).

12. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 10.05.2022).

13. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры (с Изменениями). Введ. 04.09.2011. М. : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011. 24 с.

14. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-

Инженерия, 2016. 296 с. : ил. - ISBN 978-5-9729-0134-0. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html> (дата обращения: 30.09.2022).

15. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2016. 172 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения: 30.09.2022).

16. НЦС 81-01-01-2022 Сборник N 01. Жилые здания. Введ. 05.03.2022. М. : Минстрой России, 2022. 104 с.

17. Программный комплекс ЛИРА-САПР® 2013. [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ Городецкий Д.А., Барабаш М.С., Водопьянов Р.Ю., Титок В.П., Артамонова А.Е. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.– К.–М.: Электронное издание, 2013г.– 376 с. – Режим доступа: <https://elima.ru/books/?id=895> (дата обращения: 10.05.2022).

18. РД-11-06-2007. Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузо-разгрузочных работ. Введ. 2007-07-01. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору. 237 с.

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2021. 120 с.

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. Минстрой России. 253 с.

21. СП 430.1325800.2018. Монолитные конструктивные системы. Введ. 2019-06-26. М. : Стандартинформ, 2019. 66 с.

22. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 2013-07-01. М.: Минрегион России, 2012. 98 с.

23. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. Введ. 2007-07-15. М. : ФГУП "НИЦ "Строительство", 2007. 30 с.

24. СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные. Введ. 2017-06-04. М. : Стандартинформ, 2017. 32 с.

25. СП 59.13330.2016 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2017-05-15. М. : Стандартинформ, 2017. 64 с.

26. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 06.20.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 128 с.

27. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – М: Стандартинформ, 2017. 37 с.

28. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 30.10.2022).

29. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610>.

30. Технологическая карта на устройство монолитных перекрытий зданий по стальному профилированному настилу [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/44/44806/> (дата обращения: 20.06.2022 г.).

31. Технологическая карта на устройство ограждений из опережающих и пересекающих буронабивных свай [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.tehnorma.ru/normativbase/44/44819/index.htm> (дата обращения: 20.06.2022 г.).

32. Филиппов В.А. Основы расчета железобетона : электрон. учеб. пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2017. - 216 с. : ил. - Библиогр.: с. 216. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409> (дата обращения: 10.05.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1131.

Приложение А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Экспликация помещений технического подполья

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.» [1]
1	Техническое подполье	42,9	–
2	Техническое подполье	50,5	–
3	Техническое подполье	49,8	–
4	Техническое подполье	34,6	–
5	Техническое подполье	46,2	–
6	Техническое подполье	41,6	–
7	Техническое подполье	55,7	–
8	Техническое подполье	33	–
9	ИТП	9,1	–
10	Электрощитовая	4,6	–

Таблица А.2 – Экспликация помещений третьего этажа

«Номер пом.	Наименование	Площадь, м ²	Кат. пом.» [1]
1	2	3	4
–	Квартира 9	41,7	–
301	Кухня	11,1	–
302	Коридор	8,4	–
303	Санузел	3,5	–
304	Лоджия	1,5	–
305	Спальня	17,2	–
–	Квартира 10	48,5	–
306	Кухня	10,4	–
307	Коридор	9,2	–
308	Санузел	3	–
309	Лоджия	1,5	–
310	Спальня	8,2	–
311	Гостиная	16,2	–
–	Квартира 11	47,7	–
312	Кухня	9,6	–
313	Коридор	8,6	–
314	Санузел	3,5	–
315	Лоджия	1,5	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4
316	Спальня	8,4	–
317	Гостиная	16,1	–
–	Квартира 12	33,5	–
318	Кухня	9	–
319	Коридор	5,6	–
320	Санузел	3,3	–
321	Лоджия	1,5	–
322	Спальня	14,1	–
–	Квартира 21	40,3	–
323	Кухня	11,4	–
324	Коридор	7,7	–
325	Санузел	3,2	–
326	Лоджия	1,5	–
327	Спальня	16,5	–
–	Квартира 22	44,1	–
328	Кухня	8,9	–
329	Коридор	6,1	–
330	Санузел	3,5	–
331	Лоджия	1,5	–
332	Спальня	8	–
333	Гостиная	16,1	–
–	Квартира 23	53,5	–
334	Кухня	11,8	–
335	Коридор	10,6	–
336	Санузел	3,2	–
337	Лоджия	1,5	–
338	Спальня	10,4	–
339	Гостиная	16	–
–	Квартира 24	46,1	–
340	Кухня	8,1	–
341	Коридор	8,7	–
342	Санузел	2,9	–
343	Лоджия	1,5	–
344	Спальня	8,9	–
345	Гостиная	16	–
–	Помещения общего пользования	–	–
246	Лестничная клетка	16,46	–
247	Лестничная клетка	16,46	–

Продолжение Приложения А

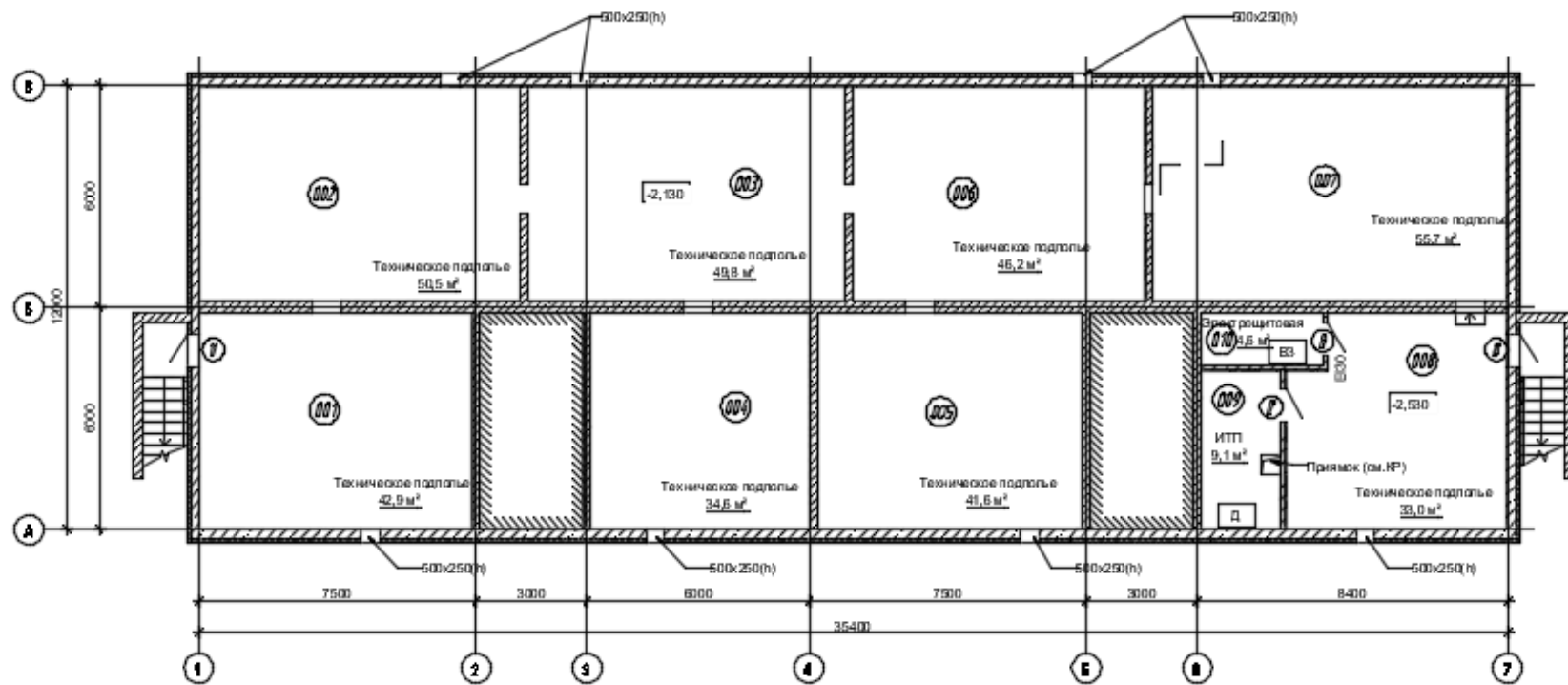


Рисунок А.1 – План технического подполья

Продолжение Приложения А

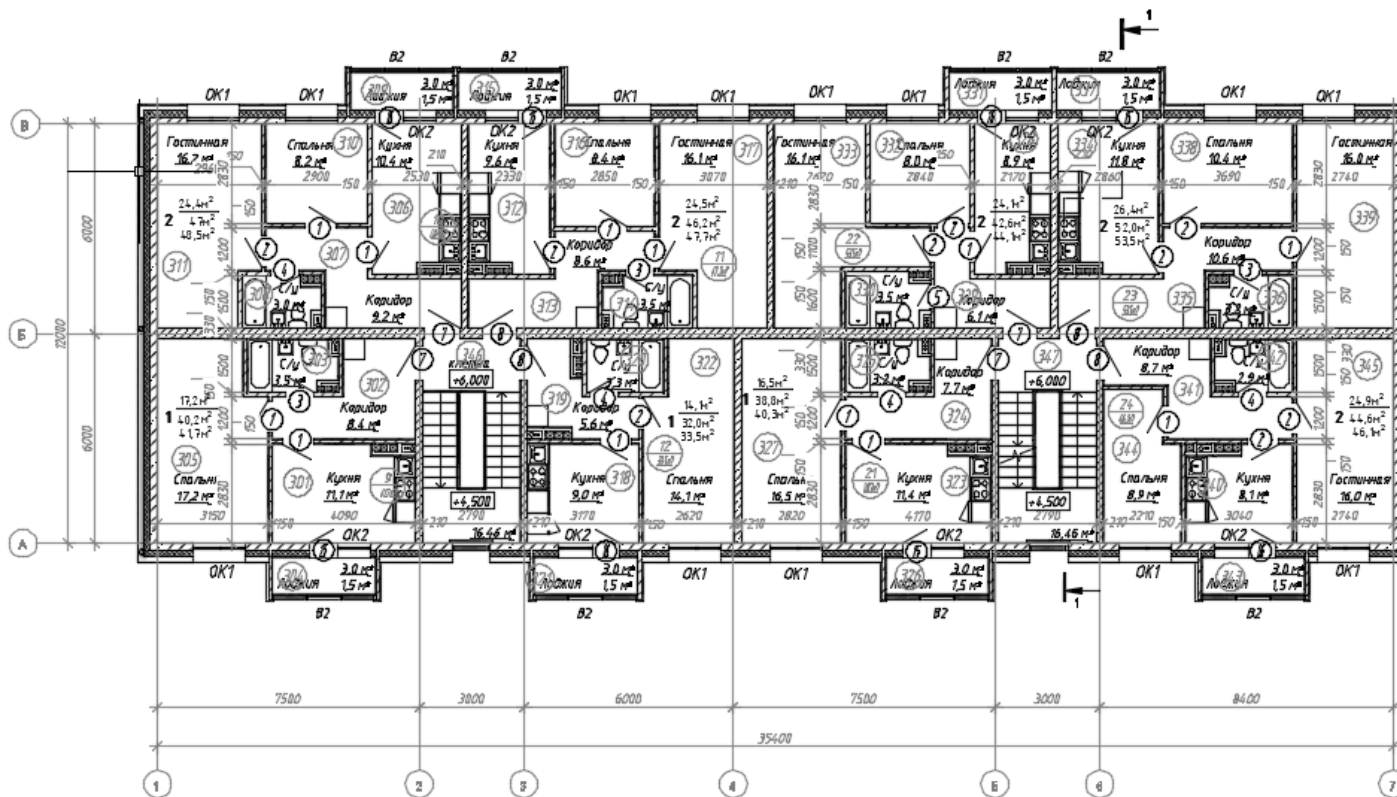


Рисунок А.2 – План третьего этажа

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость перемычек

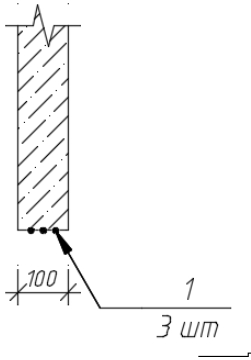
«Марка поз.	«Схема сечения» [1]
ПР-1	

Таблица А.4 – Спецификация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примеч.» [1]	
			Тех. п.	1	2	3			Всего
1	ГОСТ 34028-2016	∅10 мм, L=1100 мм	6	8 4	8 7	8 7	264	0,678 7	—

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Экспликация полов

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип по серии	Данные элементов пола		Площадь, м2» [1]
1	2	3	4		5
001-008	1	–	1	Монолитная плита из бетона В30 F150 W6, арм. сеткой в 1 ярус - 200 мм	354,30
009-010	2	–	1	Плитка керамическая однотонная на клею по - 14мм	13,70
			2	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			3	Гидроизоляция - Glims Bodostop 2слоя - 6мм	
			4	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			5	Уклонообразующий слой цементно-песчаный р-р, М200 - 20-50мм	
			6	Монолитная плита из бетона В30 F150 W6, арм. сеткой в 1 ярус - 200 мм	
145	3	–	1	Плитка керамическая однотонная на клею по - 14мм	8,90
			2	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			3	Гидроизоляция - Glims Bodostop 2 слоя- 6мм	
			4	Стяжка - цементно-песчаный р-р, М200 армированный сеткой - 40мм	
			5	Пароизоляционная пленка	
			6	Теплоизоляционный слой Пеноплэкс Комфорт-30мм	
			7	Монолитная плита из бетона В30 F150 - 240 мм	
148, 149	4	–	1	Плитка керамическая однотонная на клею по - 14мм	32,58
			2	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			3	Стяжка - цементно-песчаный р-р, М200 армированный сеткой - 45мм	
			4	Пароизоляционная пленка	
			5	Теплоизоляционный слой Пеноплэкс Комфорт-100мм	
			6	Монолитная плита из бетона В30 F150 W6, арм. сеткой в 1 ярус - 200 мм	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6
101, 102, 105-107, 110-113, 116-119, 122-124, 127-129, 132-135, 138-141, 144	5	-	1	Линолеум полукоммерческий класс 23/32 на клею-3,2мм	310,00
			2	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			3	Стяжка - цементно-песчаный р-р, М200 армированный сеткой - 57мм	
			4	Пароизоляционная пленка	
			5	Теплоизоляционный слой Пеноплэкс Комфорт-30мм	
			6	Монолитная плита из бетона В30 F150 - 240 мм	
103, 108, 114, 120, 125, 130, 136, 142	6	-	1	Плитка керамическая однотонная на клею по - 14мм	27,40
			2	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			3	Гидроизоляция - Glims Bodostop 2 слоя - 6мм	
			4	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			5	Стяжка - цементно-песчаный р-р, М200 армированный сеткой - 40мм	
			6	Пароизоляционная пленка	
			7	Теплоизоляционный слой Пеноплэкс Комфорт-30мм	
			8	Монолитная плита из бетона В30 F150 - 240 мм	
104, 109, 115, 121, 126, 131, 137, 143	7	-	1	Плитка керамическая однотонная на клею по - 14мм	24,00
			2	Монолитная плита из бетона В30 F150 - 240 мм	
146, 147	8	-	1	Плитка керамическая однотонная на клею по - 14мм	80,14
			2	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			3	Монолитная плита из бетона В30 F150	
204, 209, 215, 221, 226, 231, 237, 243, 304, 309, 315, 321, 326, 331, 337, 343	9	-	1	Плитка керамическая однотонная на клею по - 14мм	48,00
			2	Монолитная плита из бетона В30 F150 - 240 мм	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6
201, 202, 205-207, 210-213, 216-219, 222-224, 227-229, 232-235, 238-241, 244, 245, 301, 302, 305-307, 310-313, 316-319, 322-324, 327-329, 332-335, 338-341, 344, 345	10	-	1	Линолеум полукоммерческий класс 23/32 на клею-3,2мм	635,30
			2	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			3	Стяжка - цементно-песчаный р-р,М200 армированный сеткой - 52мм	
			4	Пароизоляционная пленка	
			5	Звукоизоляция – «Шуманет-100 Комби»1слой - 5мм	
			6	Монолитная плита из бетона В30 F150 - 240 мм	
203, 208, 214, 220, 225, 230, 236, 242, 303, 308, 314, 320, 325, 330, 336	11	-	1	Плитка керамическая однотонная на клею по - 14мм	52,90
			2	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			3	Гидроизоляция - Glims Bodostop 2 слоя - 6мм	
			4	Грунтовка КНАУФ - Бетонконтакт	
			5	Стяжка - цементно-песчаный р-р,М200 армированный сеткой - 40мм	
			6	Пароизоляционная пленка	
			7	Звукоизоляция – «Шуманет-100 Комби»1слой - 5мм	
			8	Монолитная плита из бетона В30 F150 - 240 мм	

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

«Поз .	Обозначение	Наименование	Количество, шт						Масса ед., кг	Примечание» [1]
			Тех. п. 4	1 эт. 5	2 эт. 6	3 эт. 7	Черда к 8	Всег о 9		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	–	Окна	–	–	–	–	–	–	–	–
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП 1500х1500 ОСП ОТП/ГО ВП П	–	12	13	13	–	38	–	–
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП 1500х950 ОСП ГО	–	8	8	8	–	24	–	–
В1	ГОСТ 30674-99	ОП 6000х1100 ОСП ОТП/ГО ВП	–	–	2	–	–	2	–	–
В2	ГОСТ 30674-99	ОБП П 2790х2980 Л/М ОТП/ГО ВП	–	8	8	8	–	24	–	–
В3	ГОСТ 30674-99	ОП 2800х2850 ОСП ПР/ГО НП	–	2	–	–	–	2	–	–
–	–	Двери	–	–	–	–	–	0	–	–
1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл21х9Г ПрБ Мд1	–	11	12	12	–	35	–	–
2	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рп21х9Г ПрБ Мд1	–	9	9	9	–	27	–	–
3	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рл21х8Г ПрБ Мд1	–	3	3	3	–	9	–	–
4	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рп21х8Г ПрБ Мд1	–	4	4	4	–	12	–	–
5	ГОСТ 475-2016	ДС 1Рл21х7Г ПрБ Мд1	–	1	1	1	–	3	–	–
6	ГОСТ 30970-2014	ДПН О Дп Пр Р Т 2100х1500	–	2	–	–	–	2	–	–
7	ГОСТ 31173-2016	ДСВх Оп Прг Л Вн2100-1000	–	4	4	4	–	12	–	–
8	ГОСТ 31173-2016	ДСВх Оп Прг Пр Вн2100-1000	–	4	4	4	–	12	–	–
9	ГОСТ 31173-2016	ДСВв Оп Прг Пр Вн2100-900	–	1	–	–	–	1	–	–
10	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Прг Пр Вн 1900-900	1	–	–	–	–	1	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	ГОСТ 31173-2016	ДСН Оп Прг Л Вн 1900-900	1	–	–	–	–	1	–	–
12	ГОСТ 31173-2016	ДСВ Оп Прг Пр Н 2100-900	1	–	–	–	–	1	–	–
13	Сертифицированный производитель	ДП 2100-900 ЕІ30	1	–	–	–	–	1	–	ЕІ30
14	Сертифицированный производитель	ДП 1900-900 ЕІ30	–	–	–	–	1	1	–	ЕІ30
15	ГОСТ 30674-99	БП 2300x800 ОСП ОТП ВП П	–	4	4	4	–	12	–	–
16	ГОСТ 30674-99	БП 2300x800 ОСП ОТП ВП Л	–	4	4	4	–	12	–	–

Приложение Б
Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

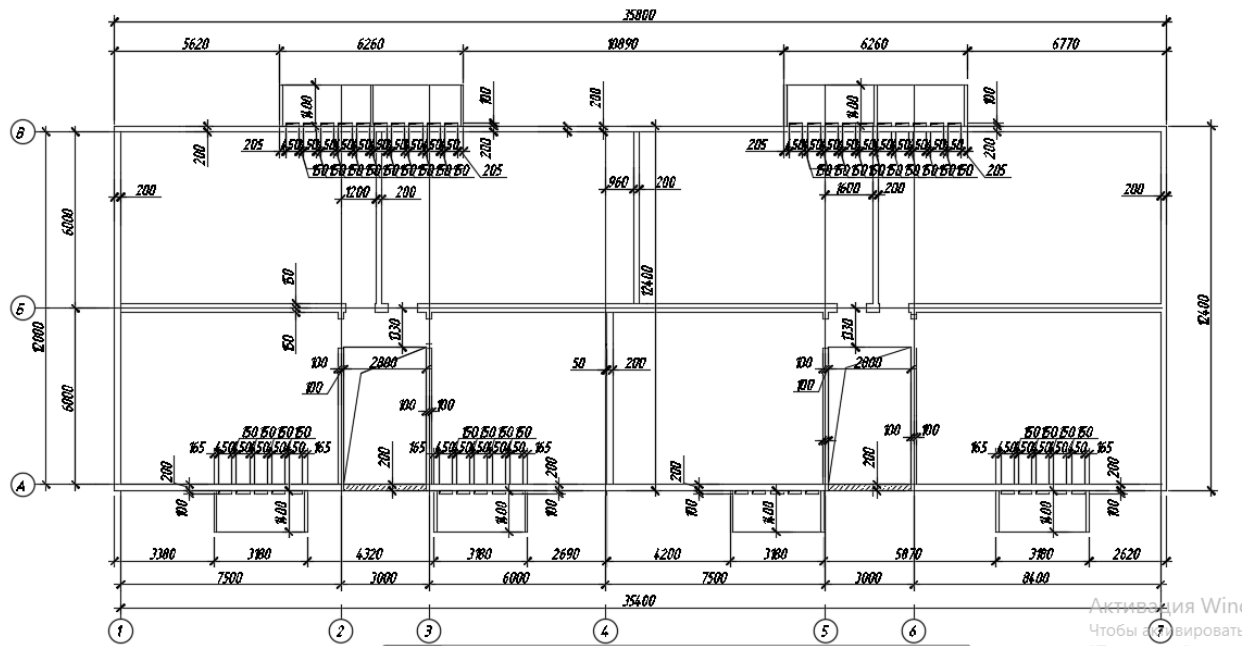
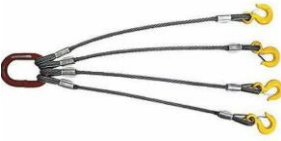




Рисунок Б.1 – Схема опалубки плиты монолитной ПМ1 низ на отм. плюс 2,700

Приложение В

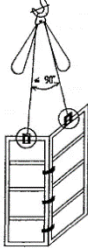




Дополнение к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Основные монтажные приспособления

«Наименование Приспособления»	Назначение, Эскиз	Грузоподъемнос	Масса, кг	Длина Стропа, м» [3].	
4СК1-4/2	Четырехветвевой строп применяется для удержания груза а четыре точки		4	0,024	2
4СК1-2/1,5			2	0,018	1,5
2СК1-1/2,5	Двухветвевой строп применяется для удержания груза за две точки		1	0,015	2,5
2СК1-2/2			2	0,012	2
2СК1-2/1,5			2	0,012	1,5
СКК2-1/1,5	Кольцевой канатный строп с регулирующей втулкой применяется для обхвата груза		1	0,009	1,5
СКК2-1/4			1	0,024	4

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

«Наименование поднимаемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъемность, т	Масса, т	длина стропы, м» [15].
1	2	3	4	5	6	7
Крупнощитовая стенная опалубка «ТРИО»	$\frac{0,535}{0,642}$	2СК1-1/2,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		1	0,015	2,5
Бадья «Рюмка» 1,0 (БН-1,0) Pro с бетоном (самый тяжелый груз)	$\frac{2,724}{3,269}$	4СК1-4/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4	0,024	2
Стержневая арматура	$\frac{1,53}{1,836}$	2СК1-2/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,012	2
		СКК2-1/1,5 -2 шт ГОСТ 58753-2019		1	0,009	1,5
Опалубка перекрытия «CUP-LOCK»	$\frac{1,426}{1,71}$	4СК1-2/1,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,018	1,5
		СКК2-1/4 -2 шт ГОСТ 58753-2019		1	0,024	4
Пачка профлиста (самый удаленный элемент по высоте)	$\frac{1,248}{1,498}$	2СК1-1,5/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,012	1,5
		СКК2-1/1,5 -2 шт ГОСТ 58753-2019		1	0,009	1,5

В колонке 2 представлена масса элемента: в числителе – фактическая масса груза с монтажными приспособлениями; в знаменателе – масса с учетом запаса в 20 %.

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Технические характеристики гусеничного крана ДЭК-323 в принятом исполнении

«Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max} » [15].
Крупнощитовая стеновая опалубка «ТРИО»: основной подъем	0,642	13,0	28,5	6,0	28,0	0,642	15,0
вспомогательный подъем	0,642	16,5	34,2	11,5	35,8	0,642	7,0
Бадья «Рюмка» 1,0 (БН-1,0) Pro с бетоном: основной подъем	3,269	13,0	22,2	6	20,8	3,269	15,0
вспомогательный подъем	3,269	16,5	29,3	11,5	23,9	3,269	7,0
Стержневая арматура: основной подъем	1,836	13,0	28,5	6	28,0	1,836	15,0
вспомогательный подъем	1,836	16,5	24,0	11,5	30,2	1,836	7,0
Опалубка перекрытия «CUP-LOCK»: основной подъем	1,71	13,0	28,5	6	28,0	1,71	15,0
вспомогательный подъем	1,71	16,5	22,8	11,5	31,2	1,71	7,0
Пачка профлиста: основной подъем	1,498	13,0	28,5	6	28,0	1,498	15,0
вспомогательный подъем	1,498	16,5	20,7	11,5	32,8	1,498	7,0

Таблица В.4 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

Отклонения	Величина допускаемых отклонений
«Отклонение толщины защитного слоя	5-8 мм
Отклонение расстояния между стержнями арматуры	10 мм
Отклонение горизонтальных поверхностей на участке выверки	20 мм
Местные неровности в результате проверки правилом длиной 2м	5 мм
Высотные отметки поверхности бетонной конструкции	+3 мм
Отклонения поперечного сечения	+6, -3 мм
«Превышение одной поверхности плиты над другой» [30]	5 мм

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Операционный контроль качества

«Операции, подлежащие контролю»	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль» [30]
1	2	3	4	5
Приемка опалубки перекрытия, деревянных ригелей и ламинированной фанеры	Проверка наличия паспортов и инструкций по сборке	Визуальный	До начала установки опалубки	Мастер или прораб
Установка опалубки перекрытия	Проверка состояния опалубки, проверка расстановки опалубки по ППР, проверка вертикальности несущих элементов	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе установки опалубки	Мастер или прораб
Раскладка несущих деревянных ригелей	Проверка состояния ригелей, проверка раскладки по ППР	Визуальный	В процессе раскладки ригелей	Мастер или прораб
Настилка ламинирующей фанеры	Проверка состояния на отсутствие расслоения, проверка раскладки фанеры согласно ППР, проверка качества крепления фанеры к деревянным ригелям, проверка высотных отметок на соответствие проекту	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе настилки фанеры	Мастер или прораб
Приемка арматурных каркасов и сеток	Соответствие проекту и наличие сертификатов и паспортов	Визуальный	До начала арматурных работ	Мастер или прораб

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.5

1	2	3	4	5
Установка каркасов и сеток	Качество соединений, проверка плановых отметок на соответствие проекту, проверка качества основания, установка пластиковых закладных	Визуальный, рулетка, метр, нивелир	В процессе арматурных работ	Мастер или прораб
Проверка качества бетонной смеси при приемке	Проверка качества бетонной смеси	Конус	До начала бетонирования	Лаборатория, прораб
Набор прочности бетона	Проверка прочности бетона	Испытание кубиков	В процессе бетонирования	Лаборатория
Качество бетонных конструкций	Проверка поверхности бетона	Визуальный	После бетонных работ	Прораб

Продолжение Приложения В

Рекомендации по безопасности труда

«Рабочие при производстве работ должны иметь удостоверения на право производства конкретного вида работ, а также пройти первичный инструктаж по технике безопасности в соответствии с требованиями ГОСТ 12.0.004-2015» [30].

«Допуск рабочих к выполнению работ разрешается только после их ознакомления (под расписку) с технологической картой и, в случае необходимости, с требованиями, изложенными в наряде-допуске» [30].

«Рабочие должны быть обеспечены средствами индивидуальной защиты (каска, рукавицы, очки защитные, пояса предохранительные и др.) и обязаны пользоваться ими» [30].

«В течение всего периода эксплуатации электроустановок на строительных площадках должны применять знаки безопасности по ГОСТ Р 12.4.026-2015» [30].

«Лица, ответственные за содержание строительных машин в работоспособном состоянии, обязаны обеспечивать техническое обслуживание и ремонт в соответствии с требованиями эксплуатационных документов завода-изготовителя» [30].

«К машинистам грузоподъемных машин должны предъявляться дополнительные требования по безопасности и охране труда» [30].

«Организации и физические лица, применяющие машины, транспортные средства, производственное оборудование и другие механизмы, должны обеспечивать их работоспособное состояние» [30].

«Перечень неисправностей, при которых запрещается эксплуатация средств механизации, определяется согласно документации завода-изготовителя этих средств» [30].

«При работе в ночное время должно быть обеспечено достаточное освещение стоянки крана и места укладки бетонной смеси в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014» [30].

Продолжение Приложения В

«При уплотнении бетонной смеси электровибраторами перемещать вибратор за токоведущие шланги не допускается, а при перерывах в работе и при переходе с одного места на другое электровибраторы необходимо отключать» [30].

«Сварочные работы должны выполняться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001, ГОСТ 12.3.002-2014 и ППБ 01-03 «Правила пожарной безопасности в Российской Федерации» [30].

«Передвижные источники сварочного тока на время их передвижения необходимо отключать от сети» [30].

«Не допускается производить ремонт сварочных установок под напряжением» [30].

«Длина первичной цепи между пунктом питания и передвижной сварочной установкой не должна превышать 10 м. Изоляция проводов должна быть защищена от механических повреждений (данные требования не относятся к питанию установки по троллейной системе)» [30].

«При производстве электросварочных работ на открытом воздухе над установками и сварочными постами должны быть сооружены навесы из негорючих материалов. При отсутствии навесов электросварочные работы во время дождя или снегопада должны быть прекращены» [30].

«К работе по электросварке допускаются лица, прошедшие соответствующее обучение, инструктаж и проверку знаний требований безопасности с оформлением в специальном журнале и имеющие квалификационное удостоверение» [30].

«При поступлении на работу электросварщики должны пройти предварительный медицинский осмотр, а при последующей работе в установленном порядке проходить периодические медицинские осмотры» [30].

«Электросварщикам необходимо иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже II» [30].

Продолжение Приложения В

«Электросварщики должны обеспечиваться средствами индивидуальной защиты в соответствии с типовыми отраслевыми нормами выдачи спецодежды, спецобуви и предохранительными приспособлениями» [30].

Элементы каркасов арматуры необходимо пакетировать с учетом условий их подъема, складирования и транспортирования к месту монтажа.

«При обработке стержней арматуры, выступающих за габариты верстака, необходимо ограждать рабочее место, а у 2-х сторонних верстаков, кроме этого, разделять верстак посередине металлической сеткой высотой не менее 1 м. При резке стержней арматуры станками на отрезки длиной менее 0,3 м применять приспособления, предупреждающие их разлет» [30].

«Необходимо закрывать щитами торцевые части стержней арматуры в местах общих проходов, имеющих ширину менее 1 м» [30].

«Во избежание перегрузки подмостей не допускается хранение на них запасов арматуры» [30].

«Запрещается находиться на каркасе до его окончательной установки и раскрепления и оставлять без закрепления установленную арматуру» [30].

«При производстве работ на высоте рабочая площадка должна быть ограждена инвентарным ограждением высотой не менее 1,2 м с отбойной доской по низу ограждения высотой 10 см» [30].

«Для прохода людей при бетонировании конструкции по арматурным каркасам должны быть уложены деревянные настилы» [30].

«Запрещается работать с непроверенных лесов, подмостей, а также настилов, уложенных на случайные неустойчивые опоры» [30].

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [31].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [31].

Продолжение Приложения В

«Перед началом работы машинисты кранов обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [31].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [31].

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [31].

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [31].

Продолжение Приложения В

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [31].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;
- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [31];

Продолжение Приложения В

- при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету» [31].

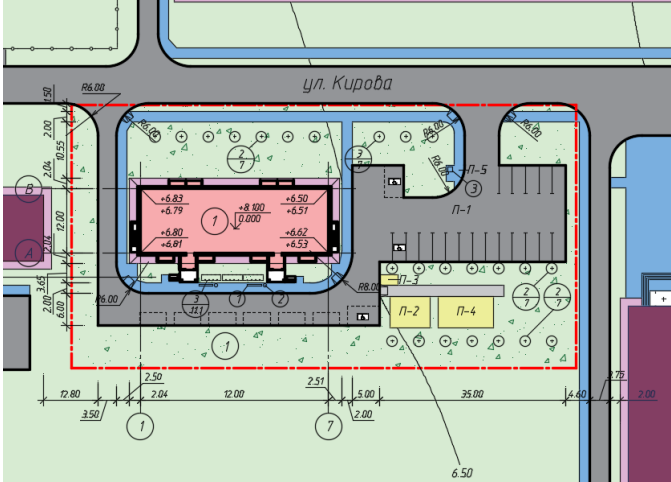
«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на место стоянки и затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [31]

Приложение Г

Дополнение к разделу организации строительства

Таблица Г.1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ (СМР)

«№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [14]
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ³	0,702	<p>Работы по благоустройству выполняются в границах земельного участка</p> $F_{\text{срез}} = a \times b = 94,771 \times 49,4 = 4681,7 \text{ м}^2$ <p>Толщина срезки составляет 150 мм</p> $V_{\text{срез}} = F_{\text{срез}} \times \delta = 4681,7 \times 0,15 = 702,25 \text{ м}^3$ 

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	Разработка грунта в котловане экскаваторами:	1000 м ³	—	<div data-bbox="1182 470 1653 794" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="779 810 2063 882">Гравийно-галечный грунт (примем как для песка) $\alpha=45$, $m=1,0$; $a = H_{\text{котл}} \times m = 2,69 \times 1,0 = 2,69\text{м}$</p> <p data-bbox="779 890 2063 1066">Проектируемое здание имеет множество внутренних и наружных углов, что затрудняет расчет площади математическим способом. Определяем площадь по низу и верху котлована графическим способом используя возможности графической программы Autocad. Для этого необходимо построить контур низа котлована, отступив от контура бетонной подготовки 0,6 м. Далее от контура низа котлована отступаем $a=2,69$ м.</p> <div data-bbox="1064 1074 1780 1396" data-label="Diagram"> </div> <p data-bbox="1205 1404 1646 1439">$F_{\text{н}} = 597,05 \text{ м}^2$; $F_{\text{в}} = 973,98 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
-	- навывмет; - с погрузкой	-	1,738 0,773	$V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_{\text{в}} + F_{\text{н}} + \sqrt{F_{\text{в}} \times F_{\text{н}}}) =$ $= \frac{1}{3} \times 2,69 \times (973,98 + 597,05 + \sqrt{973,98 \times 597,05}) = 2092,46 \text{ м}^3$ $V_3^{\text{обп}} = (V_{\text{кот}} - V_{\text{констр}}) \times k_p = (2092,46 - 644,4) \times 1,2 = 1737,67 \text{ м}^3 - \text{ навывмет}$ $V_{\text{констр}} = V_{\text{бет.под.}} + V_{\text{ф.л.}} + V_{\text{п.с.}}^{\text{щеб}} + V_{\text{б.под.}}^{\text{по гр.}} + V_{\text{п.сл.}}^{\text{бет.}} + V_{\text{ут.ст.}}^{\text{т.п.}} + V_{\text{м.с.}}^{\text{т.п.зас.}} + V_{\text{простр.зд}} =$ $= 16,19 + 36,45 + 60,89 + 40,6 + 81,192 + 9,85 + 106,94 + 292,29 = 644,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{бет.под.}} = 16,19 \text{ м}^3 - \text{ п. 7};$ $V_{\text{ф.л.}} = 36,45 \text{ м}^3 - \text{ п. 8};$ $V_{\text{п.с.}}^{\text{щеб}} = 60,89 \text{ м}^3 - \text{ п. 14};$ $V_{\text{б.под.}}^{\text{по гр.}} = 40,6 \text{ м}^3 - \text{ п. 15};$ $V_{\text{п.сл.}}^{\text{бет.}} = 81,192 \text{ м}^3 - \text{ п. 17};$ $V_{\text{ут.ст.}}^{\text{т.п.}} = 9,85 \text{ м}^3 - \text{ п. 12};$ $V_{\text{м.с.}}^{\text{т.п.зас.}} = \sum (P_{\text{ст}}^{\text{т.п.}} \times \delta) \times h = (107,1 \times 0,25 + 46,6 \times 0,2 + 35,35 \times 0,3) \times 2,29$ $= 106,94 \text{ м}^3$ <p>где $h = 2,29$ м, отметка низа стены минус 3.700, а верха – 1.410 (ур. земли)</p> $V_{\text{простр.зд}} = F_{\text{простр.зд}} \times h = 405,96 \times 0,72 = 292,29 \text{ м}^3; F_{\text{простр.зд}} = F_{\text{п.с.}}^{\text{щеб}}$ <p>где $h = 0,72$ м, отметка пола подвала минус 2,130 м, а уровень земли – 1.410 м.</p> $V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}} \times k_p - V_3^{\text{обп}} = 2092,46 \times 1,2 - 1737,67 = 773,28 \text{ м}^3 - \text{ с погрузкой}$
3	Планировка дна котлована	1000 м ²	0,597	$F_{\text{н}} = 597,05 \text{ м}^2$
4	Уплотнение дна котлована вибрационными катками	1000 м ³	0,119	$V = F_{\text{н}} \times 0,2 = 597,05 \times 0,2 = 119,41 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
5	Обратная засыпка	1000 м ³	1,738	$V_3^{обр} = 1737,67 \text{ м}^3$; п. 2
6	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м ³	3,48	$V_3 = V_3^{обр} \times \delta = 1737,67 \times 0,2 = 347,53 \text{ м}^3$
2. Основания и фундаменты				
7	Устройство бетонной подготовки под фундамент	100 м ³	0,16	$V_{\text{бет.под.}} = \sum (l_{\text{б.п.}} \times b \times \delta) = (34,9 + 5,25 \times 4) \times 1 \times 0,1 + (4,25 \times 2 + 1,48 \times 2) \times 0,6 \times 0,1 + (36,3 \times 2 + 11,5 \times 2 + 5,25 \times 4 + 5,06 \times 4 + 2,38 \times 2) \times 0,7 \times 0,1 = 16,19 \text{ м}^3$ $l_{\text{б.п.общ.}} = 55,9 + 11,46 + 141,6 = 208,96 \text{ м. п.}$
8	Устройство ленточных фундаментов	100 м ³	0,36	$V_{\text{ф.л.}} = \sum (l_{\text{ф.л.}} \times b \times \delta) = (35,1 + 5,45 \times 4) \times 0,8 \times 0,3 + (4,25 \times 2 + 1,48 \times 2) \times 0,4 \times 0,3 + (36,1 \times 2 + 11,7 \times 2 + 5,45 \times 4 + 5,06 \times 4 + 2,58 \times 2) \times 0,5 \times 0,3 = 36,45 \text{ м}^3$ $l_{\text{ф.л.общ.}} = 56,9 + 11,46 + 142,8 = 211,16 \text{ м. п.}$
3. Подземная часть				
9	Устройство монолитных стен техподполья	100 м ³	1,57	<p>Расчет объемов стен всех типов выполнен в табличной форме (таблица Г.2, приложение Г). В программе Autocad производился замер периметра стен с последующим умножением на высоту стен по этажам, далее вычитались площади элементов заполнения проемов (таблица Г.3, приложения Г) для получения чистой площади стен, полученные значения умножались на толщину стены для получения объемов по всем типам стен.</p> $V_{\text{Н.М.С.250}}^{\text{Т.П.}} = (P_{\text{Н.М.С.250}}^{\text{Т.П.}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{Т.П.}}) \times \delta = 89,38 \text{ м}^3$ $V_{\text{В.М.С.200}}^{\text{Т.П.}} = (P_{\text{В.М.С.200}}^{\text{Т.П.}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{Т.П.}}) \times \delta = 31,41 \text{ м}^3$ $V_{\text{В.М.С.300}}^{\text{Т.П.}} = (P_{\text{В.М.С.300}}^{\text{Т.П.}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{Т.П.}}) \times \delta = 35,74 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	$\sum = 156,52 \text{ м}^3$ <p>Высота стены технического подполья составляет 3,37 м. Низ стены на отм. минус 3,700, верх стены на отметке минус 0,330. Так как у средняя отметка уровня земли составляет минус 1,410, стены в грунте имеют высоту 2,29 м.</p>
10	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия техподполья	100 м ³	1,09	<p>Расчет площадей плит перекрытия выполнялся при помощи инструмента «площадь» в программе Autocad. Толщина плит перекрытия и покрытия – 240 мм.</p> $V_{\text{пер.}}^{\text{Т.П.}} = F_{\text{пер.}}^{\text{Т.П.}} \times \delta = 453,18 \times 0,24 = 108,76 \text{ м}^3$ <p>Эскиз плиты представлен в п. 19</p>
11	Устройство перегородок технического подполья из газосиликатных блоков	100 м ²	0,17	<p>Расчет площадей перегородок типов выполнен в табличной форме (таблица Г.2, приложение Г). В программе Autocad производился замер периметра стен с последующим умножением на высоту стен по этажам, далее вычитались площади элементов заполнения проемов (таблица Г.3, приложения Г).</p> <p>Материал: газосиликатные блоки толщиной 100 мм.</p> $F_{\text{пер}}^{\text{Т.П.}} = \sum P_{\text{пер}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 9,14 \times 2,3 - 3,78 = 17,24 \text{ м}^2$
12	Утепление стен техподполья	100 м ²	0,99	<p>Материал: экструзионный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON Proof – 100мм.</p> <p>Высота утепления стены технического подполья определяется от уровня низа утепления до отметки уровня земли = 2,33-1410=0,92.</p> $F_{\text{ут.ст.}}^{\text{Т.П.}} = P_{\text{Н.М.С.250}}^{\text{Т.П.}} \times h_{\text{ут}} = 107,1 \times 0,92 = 98,53 \text{ м}^2$ $V_{\text{ут.ст.}}^{\text{Т.П.}} = F_{\text{ут.ст.}}^{\text{Т.П.}} \times \delta = 98,53 \times 0,1 = 9,853 \text{ м}^3$
13	Гидроизоляция вертикальная и горизонтальная	100 м ²	–	$F_{\text{гидр}}^{\text{общ}} = F_{\text{гидр}}^{\text{верт}} + F_{\text{гидр}}^{\text{гор}} = 807,51 + 115,25 = 922,71 \text{ м}^2$ $F_{\text{гидр}}^{\text{верт}} = l_{\text{бет.под.}} \times 2_{\text{стр}} \times \delta + l_{\text{ф.л.}} \times 2_{\text{стр}} \times \delta + P_{\text{Н.М.С.250}}^{\text{Т.П.}} \times h_{\text{гидр.1}} + P_{\text{Н.М.С.250}}^{\text{Т.П.}} \times h_{\text{гидр.2}} +$ $+ P_{\text{В.М.С.200}}^{\text{Т.П.}} \times 2_{\text{стр}} \times h_{\text{гидр.2}} + P_{\text{В.М.С.300}}^{\text{Т.П.}} \times 2_{\text{стр}} \times h_{\text{гидр.2}} = 208,96 \times 2 \times 0,1 +$ $+ 211,16 \times 2 \times 0,3 + 107,1 \times 2,5 + 107,1 \times 1,37 + 46,6 \times 2 \times 1,37 +$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	фундаментов и стен техподполья: вертикальная горизонтальная	–	8,08 1,15	$+35,35 \times 2 \times 1,37 = 807,51 \text{ м}^2$ $F_{\text{гидр}}^{\text{гор}} = \frac{V_{\text{бет.под.}}}{\delta} - P_{\text{Н.М.С.250}}^{\text{Т.П.}} \times \delta - P_{\text{В.М.С.200}}^{\text{Т.П.}} \times \delta - P_{\text{В.М.С.300}}^{\text{Т.П.}} \times \delta =$ $= \frac{16,19}{0,1} - 107,1 \times 0,25 - 46,6 \times 0,2 - 35,35 \times 0,3 = 115,2 \text{ м}^2$
14	Подстилающий слой из щебня пола по грунту	м ³	60,89	$V_{\text{п.с.}}^{\text{щ.}} = F_{\text{п.с.}}^{\text{щ.}} \times \delta = \sum(a \times b) \times \delta = (8,65 \times 5,8 + 8,51 \times 5,8 + 7,87 \times 5,8 + 9,55 \times 5,8 +$ $+ 7,35 \times 5,8 + 2,75 \times 5,8 + 5,9 \times 5,8 + 7,1 \times 5,8 + 2,75 \times 5,8 + 8,25 \times 5,8 + 2,69 \times 2,83) \times$ $\times 0,15 = 405,96 \times 0,15 = 60,89 \text{ м}^3$
15	Устройство бетонной подготовки пола по грунту	100 м ³	0,41	$V_{\text{бет.под.}}^{\text{по гр.}} = F_{\text{бет.под.}}^{\text{по гр.}} \times \delta = 405,96 \times 0,1 = 40,6 \text{ м}^3$ $F_{\text{бет.под.}}^{\text{по гр.}} = F_{\text{п.с.}}^{\text{щ.}} = 405,96 \text{ м}^2$
16	Гидроизоляция пола по грунту	100 м ²	4,06	<p>Материал: оклеечная гидроизоляция Техноэласт Терра.</p> $F_{\text{гидр.}}^{\text{пола по гр.}} = F_{\text{п.с.}}^{\text{щ.}} = 405,96 \text{ м}^2$
17	Подстилающий слой из бетона пола по грунту	м ³	81,19	$V_{\text{п.с.}}^{\text{бет.}} = F_{\text{п.с.}}^{\text{щ.}} \times \delta = 405,96 \times 0,2 = 81,19 \text{ м}^3$
4. Надземная часть				
18	Устройство монолитных железобетонных стен	100 м ³	3,58	<p>Расчет объемов стен всех типов выполнен в табличной форме (таблица Г.2, приложение Г). В программе Autocad производился замер периметра стен с последующим умножением на высоту стен по этажам, далее вычитались площади элементов заполнения проемов (таблица Г.3, приложения Г) для получения чистой площади стен, полученные значения умножались на толщину стены для получения объемов по всем типам стен.</p> $V_{\text{М.С.}}^{\text{общ.}} = 102,93 + 101,27 + 101,75 + 52,37 = 358,32 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">Первый этаж</p> $V_{\text{Н.М.С.200}}^{\text{1.эт.}} = (P_{\text{Н.М.С.200}}^{\text{1.эт.}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{1.эт.}}) \times \delta = 48,05 \text{ м}^3$ $V_{\text{В.М.С.200}}^{\text{1.эт.}} = (P_{\text{В.М.С.200}}^{\text{1.эт.}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{1.эт.}}) \times \delta = 27,77 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
-	-	-	-	$V_{В.М.С.300}^{1.эт} = (P_{В.М.С.300}^{1.эт} \times h - F_{эл.проем.}^{1.эт}) \times \delta = 27,11 \text{ м}^3$ $\sum = 102,93 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">Второй этаж</p> $V_{Н.М.С.200}^{2.эт} = (P_{Н.М.С.200}^{2.эт} \times h - F_{эл.проем.}^{2.эт}) \times \delta = 46,65 \text{ м}^3$ $V_{В.М.С.200}^{2.эт} = (P_{В.М.С.200}^{2.эт} \times h - F_{эл.проем.}^{2.эт}) \times \delta = 27,83 \text{ м}^3$ $V_{В.М.С.300}^{2.эт} = (P_{В.М.С.300}^{2.эт} \times h - F_{эл.проем.}^{2.эт}) \times \delta = 26,79 \text{ м}^3$ $\sum = 101,27 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">Третий этаж</p> $V_{Н.М.С.200}^{3.эт} = (P_{Н.М.С.200}^{3.эт} \times h - F_{эл.проем.}^{3.эт}) \times \delta = 47,13 \text{ м}^3$ $V_{В.М.С.200}^{3.эт} = (P_{В.М.С.200}^{3.эт} \times h - F_{эл.проем.}^{3.эт}) \times \delta = 27,83 \text{ м}^3$ $V_{В.М.С.300}^{3.эт} = (P_{В.М.С.300}^{3.эт} \times h - F_{эл.проем.}^{3.эт}) \times \delta = 26,79 \text{ м}^3$ $\sum = 101,75 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">Чердак</p> $V_{Н.М.С.200}^{ч.} = (P_{Н.М.С.200}^{ч.} \times h - F_{эл.проем.}^{ч.}) \times \delta = 44,92 \text{ м}^3$ $V_{В.М.С.200}^{ч.} = (P_{В.М.С.200}^{ч.} \times h - F_{эл.проем.}^{ч.}) \times \delta = 5,29 \text{ м}^3$ $V_{В.М.С.300}^{ч.} = (P_{В.М.С.300}^{ч.} \times h - F_{эл.проем.}^{ч.}) \times \delta = 2,17 \text{ м}^3$ $\sum = 52,37 \text{ м}^3$
19	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия	100 м ³	3,33	<p>Расчет площадей плит перекрытия выполнялся при помощи инструмента «площадь» в программе Autocad. Толщина плит перекрытия и покрытия – 240 мм.</p> $V_{пер.}^{1эт.} = F_{пер.}^{1эт.} \times \delta = 451,98 \times 0,24 = 108,48 \text{ м}^3$ $V_{пер.}^{2эт.} = F_{пер.}^{2эт.} \times \delta = 451,98 \times 0,24 = 108,48 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	$V_{\text{пер.}}^{\text{3эт.}} = F_{\text{пер.}}^{\text{3эт.}} \times \delta = 462,32 \times 0,24 = 110,96 \text{ м}^3$ $V_{\text{пер.}}^{\text{ЛК}} = F_{\text{пер.}}^{\text{ЛК}} \times \delta = 20,32 \times 0,24 = 4,88 \text{ м}^3$ $V_{\text{пер.}}^{\text{общ}} = 108,48 + 108,48 + 110,96 + 4,88 = 332,8 \text{ м}^3$
20	Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок: – лестничные марши; – площадки	100 м ³	0,08 0,06	$V_{\text{лест}} = \sum F_{\text{сеч}} \times \text{в} \times n = 0,5 \times 1,05 \times 2 + 0,66 \times 1,05 \times 10 = 7,98 \text{ м}^3$ $V_{\text{площ}} = a \times \text{в} \times \delta \times n = 1,6 \times 2,8 \times 0,2 \times 6 = 5,38 \text{ м}^3$
21	Устройство перегородок из газосиликатных блоков	100 м ²	11,16	<p>Расчет площадей перегородок типов выполнен в табличной форме (таблица Г.2, приложение Г). В программе Autocad производился замер периметра стен с последующим умножением на высоту стен по этажам, далее вычитались площади элементов заполнения проемов (таблица Г.3, приложения Г).</p> <p>Материал: газосиликатные блоки толщиной 100 мм.</p> $F_{\text{пер}}^{\text{1.эт}} = \sum P_{\text{пер}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 139,69 \times 2,79 - 51,03 = 338,69 \text{ м}^2$

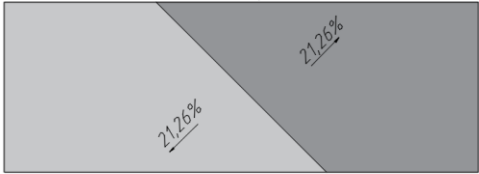
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				$F_{\text{пер}}^{2.эт} = \sum P_{\text{пер}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 159,43 \times 2,76 - 52,92 = 387,09 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}}^{3.эт} = \sum P_{\text{пер}} \times h - \sum F_{\text{дв}} = 160,48 \times 2,76 - 52,92 = 390,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{пер}}^{\text{общ}} = 338,69 + 387,09 + 390,0 = 1115,78 \text{ м}^2$
22	Укладка арматуры в качестве перемычек	т	0,18	<p>В качестве перемычек используется арматурная сталь диаметром 10 мм, длиной 1,1 м по ГОСТ 34028-2016</p> $M_{\text{пер.арм.}} = M_{1 \text{ ед.}} \times n = 0,6787 \times 264 = 179,18 \text{ т}$
5. Чердак и кровля				
23	Монтаж опорных металлических стоек	т	1,43	<p>Стойки выполнены из стального профиля 160×4 мм по ГОСТ 30245-2003. Общая длина: 74,21 м. Общий вес: 0,01927×74,21=1,43 т.</p>
24	Монтаж металлических балок	т	3,18	<p>Балки выполнены из двутавра 25Б2 и 20Б1 по ГОСТ Р 57837-2017. Общая длина 25Б2: 16,97 м. Общий вес 25Б2: 0,0296×16,97=0,5 т. Общая длина 20Б1: 125,78 м. Общий вес 20Б2: 0,0213×125,78=2,68 т.</p>
25	Монтаж металлических прогонов	т	4,14	<p>Прогоны выполнены из швеллера 12П по ГОСТ 8240-97. Общая длина: 398,2 м. Общий вес: 0,0104×398,2=4,14 т.</p>
26	Монтаж обрешетки из доски	100 м ²	5,13	<p>Обрешетка выполнена из досок 100×50(н). Доски уложены с шагом 600 мм. На один м² приходится 2 м.п. доски.</p> <p>Площадь кровли определяем через косинус угла в 21,26 градусов. Площадь кровли в плане (проекция кровли на горизонт) определялась графическим способом используя программу Autocad.</p> $F_{\text{кровли1}}^{21,26 \text{ град.}} = \frac{F^{\text{в плане кровли1}}}{\cos 21,26^\circ} = \frac{238,83}{0,932} = 256,26 \text{ м}^2$ $F_{\text{кровли2}}^{21,26 \text{ град.}} = \frac{F^{\text{в плане кровли1}}}{\cos 21,26^\circ} = \frac{238,83}{0,932} = 256,26 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
–	–	–	–	$F_{\text{обреш}} = F_{\text{кровли1}}^{21,26 \text{ град.}} + F_{\text{кровли2}}^{21,26 \text{ град.}} = 256,26 + 256,26 = 512,51 \text{ м}^2$ $V_{\text{досок}} = F_{\text{обреш}} \times a \times b \times 2 \text{ м. п.} = 512,51 \times 0,1 \times 0,05 \times 2 = 5,123 \text{ м}^3$ <p style="text-align: center;">$F_{\text{кр1}}=238.83 \text{ м}^2$</p>  <p style="text-align: center;">$F_{\text{кр1}}=238.83 \text{ м}^2$</p>
27	Монтаж профлиста	100 м ²	5,13	<p>Материал: профлист С21-1000-0.45 по ГОСТ 24015-2016.</p> $F_{\text{проф.лист}} = F_{\text{обреш}} = 512,51 \text{ м}^2$
28	Устройство пароизоляции	100 м ²	4,25	<p>Материал: пароизоляция Альфа Барьер.</p> $F_{\text{пар}}^{\text{кровл}} = a_{\text{черд}} \times b_{\text{черд}} - a_{\text{ЛК}} \times b_{\text{ЛК}} = 12 \times 35,4 = 424,8 \text{ м}^2$
29	Утепление покрытия плитами	100 м ²	4,25	<p>В покрытии здания применяется утеплитель Теплоизоляция ТЕХНОРУФ ПРОФ толщиной 250 мм.</p> $F_{\text{утеп}}^{\text{кровл}} = F_{\text{пар}}^{\text{кровл}} = 424,8 \text{ м}^2$ $V_{\text{утеп}}^{\text{кровл}} = F_{\text{утеп}}^{\text{кровл}} \times \delta = 424,8 \times 0,25 = 106,2 \text{ м}^3$
30	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	100 м ²	4,25	<p>Материал: гидро-ветрозащита Альфа Топ.</p> $F_{\text{утеп}}^{\text{кровл}} = F_{\text{гидр}}^{\text{кровл}} = 424,8 \text{ м}^2$
6. Окна и двери				
31	Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	1,2	<p>В таблице А.2 приложения А составлена сводная таблица площадей окон по типам стен. Расчет производился на основании ведомости заполнения проемов в программе Excel.</p> $F_{\text{ок}}^{\text{общ}}=119,7 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
32	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	2,29	$M = F_{\text{витр}}^{\text{общ}} \times 10 = 228,7 \times 10 = 2287 \text{ кг} = 2,29 \text{ т}$
33	Остекление стеклом витражей	100 м ²	2,29	В таблице А.2 приложения А составлена сводная таблица площадей витражей по типам стен. Расчет производился на основании ведомости заполнения проемов в программе Excel. $F_{\text{витр}}^{\text{общ}}=228,7 \text{ м}^2$
34	Установка дверей	100 м ²	2,69	В таблице А.2 приложения А составлена сводная таблица площадей дверей по типам стен. Расчет производился на основании ведомости заполнения проемов в программе Excel. $F_{\text{дв}}^{\text{общ}}=268,53 \text{ м}^2$
7. Полы				
35	Устройство теплоизоляции пола	100 м ²	3,79	В таблице А.3 приложения А составлена сводная таблица объемов материалов по отделке полов с разбивкой по типам полов. Пеноплэкс Комфорт толщиной – 30 мм; $F_{\text{ут}} = 346,3 \text{ м}^2$; $V=346,3 \times 0,03=10,39 \text{ м}^3$ Помещения: 145, 101, 102, 105-107, 110-113, 116-119, 122-124, 127-129, 132-135, 138-141, 144, 103, 108, 114, 120, 125, 130, 136, 142. Пеноплэкс Комфорт толщиной – 100 мм; $F_{\text{ут}} = 32,58 \text{ м}^2$; $V=32,58 \times 0,1=3,26 \text{ м}^3$ Помещения: 148, 149. Итого: $F_{\text{ут}} = 346,3 + 32,58 = 378,88 \text{ м}^2$ Итого: $V_{\text{ут}} = 10,39 + 3,26 = 13,65 \text{ м}^3$
36	Устройство пароизоляции пола	100 м ²	10,67	Материал: пароизоляционная пленка – 1067,08 м ² . Помещения: 145, 148, 149, 101, 102, 105-107, 110-113, 116-119, 122-124, 127-129, 132-135, 138-141, 144, 103, 108, 114, 120, 125, 130, 136, 142, 201, 202, 205-207, 210-213, 216-219, 222-224, 227-229, 232-235, 238-241, 244, 245, 301, 302, 305-307, 310-313, 316-319, 322-324, 327-329, 332-335, 338-341, 344, 345, 203, 208, 214, 220, 225, 230, 236, 242, 303, 308, 314, 320, 325, 330, 336.

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
37	Устройство стяжки пола	100 м ²	10,81	<p>Армированная стяжка из цементно-песчаного раствора М200.</p> <p>Помещения с толщиной стяжки 35 мм: 009, 010.</p> <p>Выравнивающая стяжка – 35 мм; $F_{ст} = 13,7 \text{ м}^2$; $V=13,7 \times 0,035=0,48 \text{ м}^3$</p> <p>Помещения с толщиной стяжки 40 мм: 145, 103, 108, 114, 120, 125, 130, 136, 142, 203, 208, 214, 220, 225, 230, 236, 242, 303, 308, 314, 320, 325, 330, 336.</p> <p>Выравнивающая стяжка – 40 мм; $F_{ст} = 89,2 \text{ м}^2$; $V=89,2 \times 0,04=3,57 \text{ м}^3$</p> <p>Помещения с толщиной стяжки 45 мм: 148, 149.</p> <p>Выравнивающая стяжка – 45 мм; $F_{ст} = 32,58 \text{ м}^2$; $V=32,58 \times 0,045=1,47 \text{ м}^3$</p> <p>Помещения с толщиной стяжки 55 мм: 101, 102, 105-107, 110-113, 116-119, 122-124, 127-129, 132-135, 138-141, 144, 201, 202, 205-207, 210-213, 216-219, 222-224, 227-229, 232-235, 238-241, 244, 245, 301, 302, 305-307, 310-313, 316-319, 322-324, 327-329, 332-335, 338-341, 344, 345.</p> <p>Выравнивающая стяжка – 54 мм; $F_{ст} = 945,3 \text{ м}^2$; $V=945,3 \times 0,055=50,71 \text{ м}^3$</p> <p>Итого: $F_{ст} = 13,7 + 89,2 + 32,58 + 945,3 = 1080,78 \text{ м}^2$</p> <p>Итого: $V_{ст} = 0,48 + 3,57 + 1,47 + 50,71 = 56,22 \text{ м}^3$</p>
38	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	1,03	<p>Материал: Glims Bodostop 2 слоя – 102,9 м².</p> <p>Помещения: 009, 010, 145, 103, 108, 114, 120, 125, 130, 136, 142.</p>
39	Устройство покрытий пола из плит керамических плиток	100 м ²	2,88	<p>Материал: плитка керамическая однотонная 8 мм – 287,62 м².</p> <p>Помещения: 009, 010, 145, 148, 149, 103, 108, 114, 120, 125, 130, 136, 142, 104, 109, 115, 121, 126, 131, 137, 143, 146, 147, 204, 209, 215, 221, 226, 231, 237, 243, 304, 309, 315, 321, 326, 331, 337, 343, 203, 208, 214, 220, 225, 230, 236, 242, 303, 308, 314, 320, 325, 330, 336.</p>
40	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	9,45	<p>Материал: линолеум полукommerческий класс 23/32 – 945,3 м².</p> <p>Помещения: 101, 102, 105-107, 110-113, 116-119, 122-124, 127-129, 132-135, 138-141, 144, 201, 202, 205-207, 210-213, 216-219, 222-224, 227-229, 232-235, 238-241, 244, 245, 301, 302, 305-307, 310-313, 316-319, 322-324, 327-329, 332-335, 338-341, 344, 345.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
41	Наружная облицовка поверхности стен металлическими панелями с устройством каркаса, теплоизоляции и влагозащиты	100 м ²	8,47	<p style="text-align: center;">8. Отделочные работы</p> <p style="text-align: center;">Площадь фасада (без вычета проемов) определяется графическим способом, используя возможности программы Autocad.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p style="text-align: center;">Облицовка: стальные оцинкованные кассеты.</p> $F_{\text{фас.общ}}^{\text{чист}} = (F_{\text{фас.осн.}}^{\text{без выч.пр.}} + F_{\text{фас.цок.}}) - F_{\text{дв}} - F_{\text{окон}} - F_{\text{витр}} =$ $= (1160,34 + 90,58) - 55,59 - 119,7 - 228,7 = 846,93 \text{ м}^2$ $F_{\text{фас.осн.}}^{\text{без выч.пр.}} = 411,76 + 159,23 \times 2 + 430,12 = 1160,34 \text{ м}^2 \text{ – оранжевый}$ $F_{\text{фас.цок.}} = 29,77 + 11,41 \times 2 + 37,99 = 90,58 \text{ м}^2 \text{ – желтый}$ <p>Материал утеплителя цокольной части: экструзионный пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON Proof – 100мм. На схеме отмечено желтым цветом.</p> $F_{\text{ут.цок}} = F_{\text{фас.цок.}} = 90,58 \text{ м}^2; V_{\text{ут.цок}} = 90,58 \times 0,1 = 9,06 \text{ м}^3$ <p>Материал утеплителя основной части фасада: ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА – 200 мм. На схеме отмечено оранжевым цветом.</p>

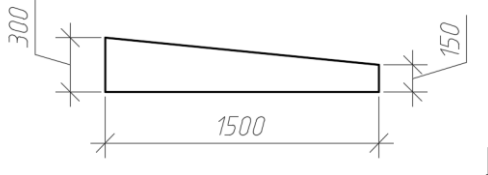
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5														
–	–	–	–	$F_{\text{ут.осн.}} = 411,76 + 159,23 + 430,12 + 159,23 = 1160,34 \text{ м}^2$ $V_{\text{ут.осн.}} = 1160,34 \times 0,2 = 232,07 \text{ м}^3$ <p>Материал гидро-ветрозащиты: гидро-ветрозащитная мембрана.</p> $F_{\text{г.в.}} = F_{\text{ут.осн.}} = 1160,34 \text{ м}^2$														
42	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	41,12	<p>Расчет отделки стен производился в табличной форме в программе Excel на основании экспликации помещений. Производился замер периметра стен каждого помещения с умножением на высоту и отнимались проемы этого помещения (двери, окна и витражи).</p> <p>При расчете площади проемов внутренние двери учитывались два раза, так как их площадь учувствует в двух смежных помещениях.</p> <p>Расчет производился по формуле:</p> $F_{\text{шт}} = \sum P_{\text{помещения}} \times h_{\text{помещения}} - F_{\text{дв}} - F_{\text{окон}} - F_{\text{витраж}} = \text{м}^2$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Материал</th> <th>Тех.п.</th> <th>1 эт.</th> <th>2 эт.</th> <th>2 эт.</th> <th>Чердак</th> <th>Сумма, м2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Площадь штукатурки</td> <td>1 406,37</td> <td>1 311,60</td> <td>1 311,90</td> <td>45,54</td> <td>36,35</td> <td>4 111,76</td> </tr> </tbody> </table> $F_{\text{шт}}^{\text{общ}} = 4111,76 \text{ м}^2$	Материал	Тех.п.	1 эт.	2 эт.	2 эт.	Чердак	Сумма, м2	Площадь штукатурки	1 406,37	1 311,60	1 311,90	45,54	36,35	4 111,76
Материал	Тех.п.	1 эт.	2 эт.	2 эт.	Чердак	Сумма, м2												
Площадь штукатурки	1 406,37	1 311,60	1 311,90	45,54	36,35	4 111,76												
43	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	35,59	<p>Окрашивание стен производится на всю высоту помещения. Окрашивание предусмотрена во всех помещениях, не облицованных плиткой.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Материал</th> <th>Тех.п.</th> <th>1 эт.</th> <th>2 эт.</th> <th>2 эт.</th> <th>Чердак</th> <th>Сумма, м2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Площадь окраски</td> <td>1 215,48</td> <td>1 153,38</td> <td>1 153,68</td> <td>0,00</td> <td>36,35</td> <td>3 558,89</td> </tr> </tbody> </table> $F_{\text{окр}} = F_{\text{шт}} - F_{\text{облиц}} = 4111,76 - 552,87 = 3558,89 \text{ м}^2$	Материал	Тех.п.	1 эт.	2 эт.	2 эт.	Чердак	Сумма, м2	Площадь окраски	1 215,48	1 153,38	1 153,68	0,00	36,35	3 558,89
Материал	Тех.п.	1 эт.	2 эт.	2 эт.	Чердак	Сумма, м2												
Площадь окраски	1 215,48	1 153,38	1 153,68	0,00	36,35	3 558,89												
44	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	5,53	<p>Материал: керамическая плитка. Помещения: санузлы, КУИ.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Материал</th> <th>Тех.п.</th> <th>1 эт.</th> <th>2 эт.</th> <th>2 эт.</th> <th>Чердак</th> <th>Сумма, м2</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Площадь облицовки</td> <td>190,89</td> <td>158,22</td> <td>158,22</td> <td>45,54</td> <td>0,00</td> <td>552,87</td> </tr> </tbody> </table> $F_{\text{облиц}} = 552,87 \text{ м}^2$	Материал	Тех.п.	1 эт.	2 эт.	2 эт.	Чердак	Сумма, м2	Площадь облицовки	190,89	158,22	158,22	45,54	0,00	552,87
Материал	Тех.п.	1 эт.	2 эт.	2 эт.	Чердак	Сумма, м2												
Площадь облицовки	190,89	158,22	158,22	45,54	0,00	552,87												

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
45	Оштукатуривание поверхности потолков	100 м ²	11,17	<p>При расчете площади оштукатуривания использовалась экспликация помещений с учетом того, что лестничная клетка учитывается один раз и отделки потолков в техническом подполье не предусматривается.</p> $F_{\text{пот}}^{\text{шт}} = F_{\text{помещ}} = 1117,38 \text{ м}^2; F_{\text{пом}}^{1 \text{ эт}}=405,18 \text{ м}^2; F_{\text{пом}}^{2 \text{ эт}}=356,8 \text{ м}^2; F_{\text{пом}}^{3 \text{ эт}}=355,4 \text{ м}^2$
46	Окраска поверхности потолков	100 м ²	11,17	$F_{\text{пот}}^{\text{окр}} = F_{\text{пот}}^{\text{шт}} = 1117,38 \text{ м}^2$
9. Благоустройство				
47	Устройство отмостки	м ³	20,23	 <p>Согласно СПОЗУ, площадь отмостки составляет 89,93 м². Средняя высота отмостки составляет 225 мм. $V_{\text{отм}} = F_{\text{отм}} \times h = 89,93 \times 0,225 = 20,23 \text{ м}^3$</p>
48	Устройство покрытий дорожек и тротуаров из асфальтобетонных смесей	1000 м ²	1,692	Расчет произведен при разработке СПОЗУ
49	Устройство покрытий тротуаров из бетонной плитки	10 м ²	4,7	Расчет произведен при разработке СПОЗУ

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
50	Устройство песчано-гравийного покрытия площадок	1000 м ²	0,115	Расчет произведен при разработке СПОЗУ
51	Устройство газонов	100 м ²	22,33	Расчет произведен при разработке СПОЗУ
52	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	1,11	Расчет произведен при разработке СПОЗУ
53	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	1,7	Расчет произведен при разработке СПОЗУ

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Определение объема стен и площади перегородок

Этаж	Тип стены	Р, м	Н, м	Ф, м2	Фок, м2	Фдв, м2	Фветр, м2	Чистая Ф, м2	δ, м	V, м3
Тех. п.	Наружные стены монолитные, толщина 250 мм (ниже нуля)	107,10	3,37	360,93	0,00	3,42	0,00	357,51	0,25	89,38
	Внутренние стены монолитные, толщина 200 мм	46,60	3,37	157,04	0,00	0,00	0,00	157,04	0,20	31,41
	Внутренние стены монолитные, толщина 300 мм	35,35	3,37	119,13	0,00	0,00	0,00	119,13	0,30	35,74
1 эт.	Наружные стены монолитные, толщина 200 мм	107,40	2,79	299,65	38,40	21,02	0,00	240,23	0,20	48,05
	Внутренние стены монолитные, толщина 200 мм	53,46	2,79	149,15	0,00	10,29	0,00	138,86	0,20	27,77
	Внутренние стены монолитные, толщина 300 мм	35,40	2,79	98,77	0,00	8,40	0,00	90,37	0,30	27,11
2 эт.	Наружные стены монолитные, толщина 200 мм	107,40	2,76	296,42	40,65	14,72	7,79	233,27	0,20	46,65
	Внутренние стены монолитные, толщина 200 мм	53,46	2,76	147,55	0,00	8,40	0,00	139,15	0,20	27,83
	Внутренние стены монолитные, толщина 300 мм	35,40	2,76	97,70	0,00	8,40	0,00	89,30	0,30	26,79
3 эт.	Наружные стены монолитные, толщина 200 мм	107,40	2,76	296,42	40,65	14,72	5,41	235,64	0,20	47,13
	Внутренние стены монолитные, толщина 200 мм	53,46	2,76	147,55	0,00	8,40	0,00	139,15	0,20	27,83
	Внутренние стены монолитные, толщина 300 мм	35,40	2,76	97,70	0,00	8,40	0,00	89,30	0,30	26,79
Чердак	Наружные стены монолитные, толщина 200 мм	95,60	перем.	226,29*	0,00	1,71	0,00	224,58	0,20	44,92
	Внутренние стены монолитные, толщина 200 мм	11,70	2,26	26,44	0,00	0,00	0,00	26,44	0,20	5,29
	Внутренние стены монолитные, толщина 300 мм	3,20	2,26	7,23	0,00	0,00	0,00	7,23	0,30	2,17
По всем этажам, м3	Наружные стены монолитные, толщина 250 мм (ниже нуля)	–								89,38
	Наружные стены монолитные, толщина 200 мм	–								186,74
	Внутренние стены монолитные, толщина 200 мм	–								120,13
	Внутренние стены монолитные, толщина 300 мм	–								118,60
Тех. п.	Перегородки из газосиликатного блока, толщина 100 мм	9,14	2,30	21,02	0,00	3,78	0,00	17,24	–	
1 эт.		139,69	2,79	389,72	0,00	51,03	0,00	338,69	–	
2 эт.		159,43	2,76	440,01	0,00	52,92	0,00	387,09	–	
3 эт.		160,48	2,76	442,92	0,00	52,92	0,00	390,00	–	

*Площадь наружных монолитных стен чердака толщиной 200 мм определялась в графической программе Autocad.

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Определение площади элементов заполнения проемов

Наименование	Тех. п.	1 эт.	2 эт.	3 эт.	Чердак	Итого
Окна						
Всего окон, м2	–	38,40	40,65	40,65	–	119,70
Наружные стены монолитные, толщина 200 мм, м2	–	38,40	40,65	40,65	–	119,70
проверка	–	–	–	–	–	–
Витражи						
Всего витражей, м2	–	82,47	74,30	71,93	–	228,70
Наружные стены монолитные, толщина 200 мм, м2	–	0,00	7,79	5,41	–	13,20
Не в составе стен (самостоятельные), м2	–	82,47	66,51	66,51	–	215,50
проверка	–	–	–	–	–	–
Двери						
Всего дверей, м2	7,2	90,74	84,44	84,44	1,71	268,53
Наружные стены монолитные, толщина 250 мм (ниже нуля), м2	3,42	–	–	–	–	3,42
Наружные стены монолитные, толщина 200 мм, м2	–	21,02	14,72	14,72	1,71	52,17
Внутренние стены монолитные, толщина 200 мм, м2	–	10,29	8,4	8,4	–	27,09
Внутренние стены монолитные, толщина 300 мм, м2	–	8,4	8,4	8,4	–	25,2
Перегородки из газосиликатного блока, толщина 100 мм, м2	3,78	51,03	52,92	52,92	–	160,65
проверка	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – сводная таблица объемов материалов по отделке полов

Тип пола	Плитка керамическая однотонная на клею – 8 мм	Линолеум полукоммерческий класс 23/32 на клею – 3,2 мм	Гидроизоляция – Glims Bodostop 2слоя – 6мм	Пароизоляционная пленка	Стяжка – цементно- песчаный р-р, М200 армированный сеткой			Теплоизоляционный слой Пеноплэкс Комфорт		
1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
2	13,70	–	13,70	–	13,70	0,035	0,48	–	–	–
3	8,90	–	8,90	8,90	8,90	0,04	0,36	8,90	0,03	0,27
4	32,58	–	–	32,58	32,58	0,045	1,47	32,58	0,1	3,26
5	–	310,00	–	310,00	310,00	0,057	17,67	310,00	0,03	9,30
6	27,40	–	27,40	27,40	27,40	0,04	1,10	27,40	0,03	0,82
7	24,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–
8	80,14	–	–	–	–	–	–	–	–	–
9	48,00	–	–	–	–	–	–	–	–	–
10	–	635,30	–	635,30	635,30	0,052	33,04	–	–	–
11	52,90	–	52,90	52,90	52,90	0,04	2,12	–	–	–
Сумма	287,62	945,30	102,90	1 067,08	1 080,78	–	56,22	378,88	–	13,65
Ед. изм.	м ²	м ²	м ²	м ²	м ²	δ	м ³	м ²	δ	м ³

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях

«Работы»				Конструкции, изделия и материалы			
Номер работы	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем» [14]
1	2	3	4	5	6	7	8
7	Устройство бетонной подготовки под фундамент	м ³	16,19	Бетон В7,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{16,19}{30,76}$
				$\gamma=1900 \text{ кг/м}^3$			
8	Устройство ленточных фундаментов	м ²	126,7	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{126,7}{6,34}$
				Арматура	т	–	1,35
				Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{36,45}{87,48}$
		м ³	36,45	$\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$			
9	Устройство монолитных стен техподполья	м ²	1274,2	Опалубка щитовая	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{1274,2}{63,71}$
				Арматура	т	–	5,79
				Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{156,52}{375,65}$
		м ³	156,52	$\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$			
10	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия техподполья	м ²	453,18	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{453,18}{9,06}$
				Арматура	т	–	4,02
				Бетон В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{108,76}{261,02}$
		м ³	108,76	$\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$			
11	Устройство перегородок технического подполья из газосиликатных блоков	м ²	17,24	Блок 100×200×610мм	$\frac{м^3; \text{шт}}{т}$	$\frac{1; 81}{0,5}$	$\frac{1,724; 139,6}{0,862}$
					м ³	1,724	$\gamma=500 \text{ кг/м}^3$
		м ³	0,043	Раствор ц/п	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,043}{0,077}$
				$\gamma=1800 \text{ кг/м}^3$			

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Утепление стен техподполья	м ²	98,53	ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON Proof – 100мм	м ²	1	98,53
		м ³	9,853		т	0,003	0,3
13	Гидроизоляция вертикальная и горизонтальная фундаментов и стен техподполья	м ²	922,71	Профилированная мембрана Planter; 1 рулон = 10 м ² ; 93 рулона	м ²	1	922,71
					т	0,0028	2,58
14	Подстилающий слой из щебня пола по грунту	м ³	60,89	Щебень М600, фракция 5-10 мм, ГОСТ 8267-93, δ=150 мм, γ=1380 кг/м ³	м ³	1	60,89
					т	1,38	84,03
15	Устройство бетонной подготовки пола по грунту	м ³	40,6	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м ³	м ³	1	40,6
					т	1,9	77,14
16	Гидроизоляция пола по грунту	м ²	405,96	Гидроизоляция Техноэласт Терра; 1 рулон = 10 м ² ; 41 рулон	м ²	1	405,96
					т	0,0028	1,14
17	Подстилающий слой из бетона пола по грунту	т	3,0	Арматура	т	–	3,0
		м ³	81,19	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	м ³	1	81,19
18	Устройство монолитных железобетонных стен	м ²	1095,1	Опалубка щитовая	т	–	–
					т	0,05	54,76
					м ³	1	358,32
19	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия	м ²	462,32	Опалубка деревянная	т	–	–
					т	0,020	9,25
					м ³	1	332,8
					т	2,4	798,72

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
20	Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок первого этажа	м ²	25,45	Опалубка деревянная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{25,45}{0,51}$
		т	0,49	Арматура	т	–	0,49
		м ³	13,36	Бетон В25 $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{13,36}{32,06}$
21	Устройство перегородок из газосиликатных блоков	м ²	1115,78	Блок 100×200×610мм $\gamma=500$ кг/м ³	м ³ ; ШТ	$\frac{1}{1; 81}$	$\frac{1115,78; 9038}{55,79}$
		м ³	111,58		т	0,5	55,79
		м ³	2,79	Раствор ц/п $\gamma=1800$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,79}{5,022}$
22	Укладка арматуры в качестве перемычек	т	0,18	Арматура $\varnothing 10$ мм, L=1100 мм. ГОСТ 34028-2016.	т	–	0,18
23	Монтаж опорных металлических стоек	т	1,43	Стойки из стального профиля 160×4 мм по ГОСТ 30245-2003. L=74,21 м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0193}$	$\frac{74,21}{1,43}$
24	Монтаж металлических балок	т	0,5	Двутавр 25Б2 по ГОСТ Р 57837-2017. L=16,97 м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0296}$	$\frac{16,97}{0,5}$
		т	2,68	Двутавр 20Б1 по ГОСТ Р 57837-2017. L=125,78 м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0213}$	$\frac{125,78}{2,68}$
25	Монтаж металлических прогонов	т	4,14	Прогоны из швеллера 12П по ГОСТ 8240-97, L=398,2 м	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0104}$	$\frac{398,2}{4,14}$
26	Монтаж обрешетки из доски	м ³	5,123	Доска 100×50(н), материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{5,123}{2,66}$
27	Монтаж профлиста	м ²	512,51	профлист С21-1000-0.45 по ГОСТ 24015-2016	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0049}$	$\frac{512,51}{2,51}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
28	Устройство пароизоляции	м ²	424,8	Альфа Барьер 1 рулон = 75 м ² ; 6 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{424,8}{0,085}$
29	Утепление покрытия плитами	м ² м ³	424,8 106,2	ТЕХНОРУФ ПРОФ; δ=250 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,16}$	$\frac{106,2}{16,99}$
30	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	м ²	424,8	Гидро-ветрозащита Альфа Топ. 1 рулон = 75 м ² ; 6 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{424,8}{0,127}$
31	Установка оконных блоков с переплетами	м ²	119,7	Оконные блоки по проекту	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{119,7}{3,591}$
32	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	2,29	Каркас металлический	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{228,7}{2,287}$
33	Остекление стеклом витражей	м ²	228,7	стекло	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{228,7}{0,57}$
34	Установка дверей	м ²	268,53	Дверные блоки по проекту	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{268,53}{5,37}$
35	Устройство теплоизоляции пола	м ² м ³	346,3 10,39	Пеноплэкс Комфорт; δ=30 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{10,39}{0,31}$
		м ² м ³	32,58 3,26	Пеноплэкс Комфорт; δ=100 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{3,26}{0,098}$
36	Устройство пароизоляции пола	м ²	1067,08	Полиэтиленовая пленка 1 рулон = 100 м ² ; 11 рулонов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{1067,08}{0,21}$
37	Устройство стяжки пола	м ²	1080,78	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{56,22}{101,2}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	8	9
38	Устройство гидроизоляции пола	м ²	102,9	Glims Bodostop в 2 слоя. 1 бочка = 200 кг; 2 бочки	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{102,9}{0,31}$
39	Устройство покрытий пола из плит керамических плиток	м ²	287,62	Керамическая плитка, δ=8 мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{287,62}{4,61}$
40	Устройство покрытий из линолеума	м ²	945,3	Линолеум полукоммерческий класс 23/32	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0034}$	$\frac{945,3}{3,21}$
41	Наружная облицовка поверхности стен металлическими панелями с устройством каркаса, теплоизоляции и влагозащиты	м ²	90,58	Пенополистерол ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON Proof – 100мм	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{9,06}{0,27}$
		м ³	9,06		$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{151,27}{11,35}$
		м ²	756,35	ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА – 200 мм	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{151,27}{11,35}$
		м ³	151,27	Гидро-ветрозащита Альфа Топ. 1 рулон = 75 м ² ; 11 рулонов	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0003}$	$\frac{756,35}{0,22}$
		м ²	756,35	Стальные оцинкованные кассеты	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,008}$	$\frac{846,93}{6,78}$
42	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	м ²	4111,76	Штукатурка КЕРАФЛЕКС С20 Базовая; 2632 мешка по 25 кг	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{4111,76}{65,789}$
43	Окраска поверхности внутренних стен	м ²	3558,89	Profilux PL-04A; 117 банок по 13 л	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0007}$	$\frac{3558,89}{2,49}$
44	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	552,87	Керамическая плитка, δ=8 мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{552,87}{8,85}$
45	Оштукатуривание поверхности потолков	м ²	1117,38	Штукатурка КЕРАФЛЕКС С20 Базовая; 716 мешков по 25 кг	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{1117,38}{17,879}$
46	Окраска поверхности потолков	м ²	1117,38	Profilux PL-04A; 37 банок по 13 л	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0007}$	$\frac{1117,38}{0,78}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8
47	Устройство отмотки	м ²	20,23	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{20,23}{36,41}$

Таблица Г.6 – Ведомость трудоемкости и машиноёмкости

«№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обозначение	Норма времени		Кол- во	Трудоемкость		Состав звена» [14]
				Чел- час	Маш- час		Чел- см	Маш- см	
1	2	3	5	6	8	4	7	9	16
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000 м ³	01-01-031-02, 01-01-031-10	52	53	0,702	4,56	4,65	Маш. бр.- 2
2	Разработка грунта в котловане экскаваторами с погрузкой и навывет	1000 м ³							Маш. бр.- 2
	навывет	1000 м ³	01-01-010-14	16,36	6,56	1,738	3,55	1,43	
	с погрузкой	1000 м ³	01-01-012-32	23,42	11,03	0,773	2,26	1,07	
3	Планировка дна котлована	1000 м ²	01-02-027-02	0,99	0,99	0,597	0,07	0,07	Маш. бр.- 1
4	Уплотнение дна котлована вибрационными катками	1000 м ³	01-02-003-01	13,5	13,5	0,119	0,20	0,20	Маш. бр.- 1
5	Обратная засыпка	1000 м ³	01-01-033-05, 01-01-033-11	22,28	22,28	1,738	4,84	4,84	Маш. бр.- 2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м ³	01-02-005-01	15,15	13,12	3,48	6,59	5,71	Зем. 4р.-2, 2р.-2
2. Основания и фундаменты									
7	Устройство бетонной подготовки под фундамент	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	0,16	3,06	0,48	Бет. 4р.-2, 2р.-2, Маш. 6р.-1
8	Устройство ленточных фундаментов	100 м ³	06-01-001-22	390,37	152,37	0,36	17,57	6,86	Пл. 4р.-1, 2р.-1; Арм. 5р.-1, 2р.-1; Бет. 4р.-1, 2р.-1; Маш. 6р.-1
3. Подземная часть									
9	Устройство монолитных стен техподполья	100 м ³	06-19-002-02	991,24	140,14	1,57	194,53	27,50	Пл. 4р.-1, 2р.-2; Арм. 5р.-2, 2р.-2; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. 6р.-1
10	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия техподполья	100 м ³	06-08-001-03	900,42	54,22	1,09	122,68	7,39	Пл. 4р.-1, 2р.-2; Арм. 5р.-2, 2р.-2; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. 6р.-1
11	Устройство перегородок технического подполья из газосиликатных блоков	100 м ²	08-04-003-01	63,66	1,26	0,17	1,35	0,03	Кам. 4р.-2, 3р.-2
12	Утепление стен техподполья	100 м ²	26-01-036-01	16,14	0,08	0,99	2,00	0,01	Изол. 4р.-2, 2р.-2
13	Гидроизоляция вертикальная и горизонтальная фундаментов и стен техподполья	100 м ²							Изол. 4р.-5, 2р.-5
	вертикальная	100 м ²	08-01-003-05	47,35	4,13	8,08	47,82	4,17	
	горизонтальная	100 м ²	08-01-003-03	20,8	4,11	1,15	2,99	0,59	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
14	Подстилающий слой из щебня пола по грунту	м ³	11-01-002-04	3,79	1,48	60,89	28,85	11,26	Бет. 3р.-5, 2р-5
15	Устройство бетонной подготовки пола по грунту	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	0,41	7,85	1,23	Бет. 4р.-2, 2р-2, Маш. бр.-1
16	Гидроизоляция пола по грунту	100 м ²	11-01-004-01	32,98	15,03	4,06	16,74	7,63	Изол. 4р.-5, 2р-5
17	Подстилающий слой из бетона пола по грунту	м ³	11-01-002-09	3,66	0,48	81,19	37,14	4,87	Бет. 3р.-5, 2р-5
4. Надземная часть									
18	Устройство монолитных железобетонных стен	100 м ³	06-19-002-02	991,24	140,14	3,58	443,58	62,71	Пл. 4р.-1, 2р-2; Арм. 5р.-2, 2р.-2; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. бр.-1
19	Устройство монолитных железобетонных плит перекрытия и покрытия	100 м ³	06-08-001-03	900,42	54,22	3,33	374,80	22,57	Пл. 4р.-1, 2р-2; Арм. 5р.-2, 2р.-2; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. бр.-1
20	Устройство железобетонных лестничных маршей и площадок первого этажа	100 м ³							Пл. 4р.-1, 2р-2; Арм. 5р.-2, 2р.-2; Бет. 4р.-1, 2р.-2; Маш. бр.-1
	лестничные марши	100 м ³	06-19-005-01	2472,72	151,32	0,08	24,73	1,51	
	площадки	100 м ³	06-20-001-01	3286,61	336,21	0,06	24,65	2,52	
21	Устройство перегородок из газосиликатных блоков	100 м ²	08-04-003-01	63,66	1,26	11,16	88,81	1,76	Кам. 4р-4, 3р-4

22	Укладка арматуры в качестве перемычек	т	07-01-044-03	43,64	19,26	0,18	0,98	0,43	Кам. 2р-1
----	--	---	--------------	-------	-------	------	------	------	-----------

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5. Кровля									
23	Монтаж опорных металлических стоек	т	09-03-012-12	8,07	2,08	1,43	1,44	0,37	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-1, 4р-1, 3р-1, Маш. 6р-1
24	Монтаж металлических балок	т	09-03-002-12	18,48	5,74	3,18	7,35	2,28	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-1, 4р-1, 3р-1, Маш. 6р-1
25	Монтаж металлических прогонов	т	09-03-015-01	15,85	3	4,14	8,20	1,55	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-1, 4р-1, 3р-1, Маш. 6р-1
26	Монтаж обрешетки из доски	100 м ²	12-01-034-02	13,95	1,01	5,13	8,95	0,65	Монт. Констр. 6р-1, 5р.-1, 4р-1, 3р-1, Маш. 6р-1
27	Монтаж профлиста	100 м ²	12-01-033-01	32,72	0,32	5,13	20,98	0,21	Кров. 4р-2, 3р-2
28	Устройство пароизоляции	100 м ²	12-01-015-03	7,15	0,62	4,25	3,80	0,33	Изол. 4р.-3, 2р-3
29	Утепление покрытия плитами	100 м ²	12-01-013-03	41,13	2,67	4,25	21,85	1,42	Изол. 4р.-3, 2р-3
30	Гидроизоляция кровли рулонными материалами	100 м ²	12-01-028-02	5,38	0,5	4,25	2,86	0,27	Изол. 4р.-3, 2р-3
6. Окна и двери									

31	Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	10-01-027-02	122,72	5,95	1,2	18,41	0,89	Пл. 6р.-2, 4р.-2, 2р.-2, Маш. 6р.-1
----	--	-----------------------	--------------	--------	------	-----	-------	------	---

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
32	Монтаж витражей с двойным остеклением	т	09-04-010-01	276,16	51,6	2,29	79,05	14,77	Пл. бр.-2, 4р.-2, 2р.-2, Маш. бр.-1
33	Остекление стеклом витражей	100 м ²	15-05-002-04	99,72	1,22	2,29	28,54	0,35	Пл. бр.-2, 4р.-2, 2р.-2, Маш. бр.-1
34	Установка дверей	100 м ²	10-01-039-01	102,57	13,04	2,69	34,49	4,38	Пл. бр.-2, 4р.-2, 2р.-2, Маш. бр.-1
7. Полы									
35	Устройство теплоизоляции пола	100 м ²	11-01-009-01	26,88	1,08	3,79	12,73	0,51	Изол. 4р.-2, 2р-2
36	Устройство пароизоляции пола	100 м ²	11-01-050-01	3,47	0,02	10,67	4,63	0,03	Изол. 4р.-2, 2р-2
37	Устройство стяжки пола	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	28,5	22,35	10,81	38,51	30,20	Бет. 4р.-2, 3р.-2, 2р.-4
38	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	11-01-004-05	19,43	6,3	1,03	2,50	0,81	Изол. 4р.-2, 2р-2
39	Устройство покрытий пола из плит керамических плиток	100 м ²	11-01-027-03	108,94	2,94	2,88	39,22	1,06	Обл. бр.-2, 4р.-2, 2р.-4
40	Устройство покрытий из линолеума	100 м ²	11-01-036-04	35,23	6,12	9,45	41,62	7,23	Обл. бр.-2, 4р.-2, 2р.-4
8. Отделочные работы									

41	Наружная облицовка поверхности стен металлическими панелями с устройством каркаса, теплоизоляции и влагозащиты	100 м ²	15-01-065-01	176,58	0,97	8,47	186,95	1,03	Монт. констр. бр-2, 4р.-3; Изол. 4р-4, 2р-3, Маш. бр-1
----	--	-----------------------	--------------	--------	------	------	--------	------	--

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
42	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	79,54	5,54	41,12	408,84	28,48	Штук. 4р-6, 3р-6
43	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	15-04-026-06	73,26	0,16	35,59	325,92	0,71	Мол. 4р-6, 3р-6
44	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	116,91	1,65	5,53	80,81	1,14	Обл. 6р.-4, 4р.-4, 2р.-4
45	Оштукатуривание поверхности потолков	100 м ²	15-02-019-02	45,3	0,3	11,17	63,25	0,42	Мол. 4р-6, 3р-6
46	Окраска поверхности потолков	100 м ²	15-04-026-07	90,98	0,18	11,17	127,03	0,25	Мол. 4р-6, 3р-6
9. Благоустройство									
47	Устройство отмостки	м ³	06-01-004-02	2,38	0,21	20,23	6,02	0,53	Бет. 3р.-3, 2р-3
48	Устройство покрытий дорожек и тротуаров из асфальтобетонных смесей	1000 м ²	27-07-006-01	26,56	7,92	1,692	5,62	1,68	Асф. 5р-1, 4р-1, 3р-2, Маш. 6р-1
49	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	27-07-005-01	10,59	0,66	4,7	6,22	0,39	Асф. 5р-1, 4р-1, 3р-2
50	Устройство песчано-гравийного покрытия площадок	1000 м ²	27-04-003-01, 27-04-003-08	76,6	30,42	0,115	1,10	0,44	Асф. 5р-1, 4р-1, 3р-2, Маш. 6р-1
51	Устройство газонов	100 м ²	47-01-046-06	7,99	2,74	22,33	22,30	7,65	Раб. зел. стр. 3р-2, 2р-2
52	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	47-01-033-01	4,21	0,17	1,11	0,58	0,02	Раб. зел. стр. 3р-1, 2р-1
53	Посадка деревьев-саженцев	10 шт	47-01-017-01	8,48	0,27	1,7	1,80	0,06	Раб. зел. стр. 3р-1, 2р-1
–	ИТОГО:	–	–	–	–	–	4149,61	291,59	–

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
–	Подготовка территории	Чел-ч	–	–	–	(7% СМР)	215,16	–	Разно. 2р.-4
–	Санитарно-технические работы	–	–	–	–	(7%СМР)	215,16	–	Сант. 6р.-2, 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2
–	Электромонтажные работы	–	–	–	–	(5%СМР)	153,69	–	Элект. 6 р.-2, 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2
–	Неучтенные работы	–	–	–	–	(16%СМР)	491,81	–	Разно. 2р-10
–	ИТОГО СМР:	–	–	–	–	–	4441.19	291,59	–

Таблица Г.7 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительно сть потребления, дни	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения» [15]
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{поль} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Крупнощитовая опалубка "Стандарт"	35	м ²	1274,2	36,41	2	104,12	20	5,21	7,81	Штабель
Опалубка перекрытия	31	м ²	462,32	14,91	2	42,65	20	2,13	3,20	Штабель
Арматура	72	т	40,4	0,56	5	4,01	1,2	3,34	4,01	Навалом
Газосиликатный блок 100×200×610мм	7	шт	9178	1311,14	1	1874,93	90	20,83	26,04	Штабель
Щебень	3	м ³	60,89	20,30	1	29,02	2	14,51	16,69	Навалом
Металлические конструкции	13	т	11,04	0,85	3	3,64	0,5	7,29	8,74	Штабель
									66,49	–

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Навесы										
ТЕХНОНИКОЛЬ CARBON Proof	2	м ³	18,913	9,46	1	13,52	2	6,76	8,11	Штабель
ТЕХНОРУФ ПРОФ	4	м ³	106,2	26,55	1	37,97	2	18,98	22,78	Штабель
ТЕХНОВЕНТ ЭКСТРА	2	м ³	151,27	75,64	1	108,16	2	54,08	64,89	Штабель
Пеноплэкс Комфорт	4	м ³	13,65	3,41	1	4,88	3	1,63	1,95	Штабель
Пароизоляция Альфа Барьер	1	рул	6	6,00	1	8,58	15	0,57	0,77	Штабель
Гидро-ветрозащита Альфа Топ.	2	рул	17	8,50	1	12,16	15	0,81	0,00	Штабель
Профилированная мембрана Planter	3	рул	93	31,00	1	44,33	15	2,96	3,99	Штабель
Гидроизоляция Техноэласт Терра	2	рул	41	20,50	1	29,32	15	1,95	2,64	Штабель
Полиэтиленовая пленка	2	рул	11	5,50	1	7,87	15	0,52	0,71	Штабель
Glims Bodostop	1	т	0,31	0,31	1	0,44	0,6	0,74	0,89	Штабель
–									106,74	–
Закрытые										
Оконные блоки	4	м ²	119,7	29,93	2	85,59	25	3,42	4,79	Штабель в верт. положении
Дверные блоки	6	м ²	268,53	44,76	2	128,00	25	5,12	7,17	Штабель в верт. положении
Сткло	5	м ²	228,7	45,74	2	130,82	200	0,65	1,05	Вертикально
Керамическая плитка	9	м ²	840,49	93,39	2	267,09	29	9,21	11,05	В пачках
Штукатурка КЕРАФЛЕКС С20	21	т	83,668	3,98	3	17,09	1,3	13,15	15,78	Штабель
Profilux PL-04A	20	т	3,27	0,16	4	0,94	0,6	1,56	1,87	Штабель
Линолеум полукоммерческий класс 23/32	6	т	3,21	0,54	2	1,53	1	1,53	1,99	Рулон го-риз.
Профлист С21-1000-0.45	6	т	2,51	0,42	3	1,79	6	0,30	0,36	В пачках

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Стальные оцинкованные кассеты	8	т	6,78	0,85	3	3,64	6	0,61	0,73	В пачках
Сосновая доска	3	м ³	5,123	1,71	2	4,88	1,8	2,71	3,26	Штабель
—									48,04	—

Продолжение Приложения Г

Безопасность труда в стесненных условиях

«При строительстве объектов в стесненных условиях городской застройки рекомендуется применять грузоподъемные краны, отработавшие не более 80% нормативного срока службы, оборудованные современными приборами и устройствами безопасности» [18].

«Перед началом эксплуатации грузоподъемных машин необходимо обозначить опасные зоны работы. На границах опасных зон устанавливаются сигнальные ограждения и знаки безопасности» [18].

«Нормативными документами не предусматривается возникновение опасных зон от падения крана и его отдельных узлов, поэтому противовесная консоль и часть балочной стрелы, на которую не может заходить грузовая тележка при наличии соответствующего концевого выключателя (или упора), могут перемещаться за пределами строительной площадки и над местами, где могут находиться люди, при соблюдении требований ПБ 10-382—00» [18].

«На границе опасной зоны в местах возможного прохода людей (дороги и пешеходные дорожки) устанавливаются знаки, предупреждающие о работе крана» [18].

«В необходимых случаях в стесненных условиях строительства величина опасной зоны может быть сокращена за счет применения технических и организационных решений» [18].

«К техническим решениям по сокращению величины опасной зоны относятся: ограничение высоты подъема и зоны обслуживания путем ограничения поворота стрелы или ограничения вылета, применения кранов с меньшей высотой подъема, применение удлиненных стропов, отвечающих требованиям ГОСТ 25573-82*, и грузозахватных приспособлений, оборудованных устройствами для испытания прочности монтажных петель, или страховочного приспособления, исключающих возможность падения грузов, применение защитных ограждений (экранов)» [18].

Продолжение Приложения Г

«Для предупреждения образования опасной зоны в стесненных условиях за пределами строительной площадки или при наличии на строительной площадке помещений, где находятся или могут находиться люди, или других препятствий предусматривается ограничение зоны обслуживания краном» [18].

«К организационным решениям относятся мероприятия, содержащие дополнительные требования, связанные с обеспечением производства работ (мероприятия по выполнению погрузочно-разгрузочных работ с обозначением на местности зон подъема груза не на полную высоту и т.п.), которые в письменном виде выдаются крановщикам и стропальщикам» [18].

«При строительстве объектов с применением грузоподъемных кранов, когда в опасные зоны, расположенные вблизи строящихся зданий, а также мест перемещения грузов кранами, попадают транспортные или пешеходные пути, санитарно-бытовые или производственные здания и сооружения, другие места постоянного нахождения людей на территории строительной площадки или вблизи ее, необходимо предусматривать решения, предупреждающие условия возникновения там опасных зон, в том числе:

- оснащение стреловых кранов для предотвращения их столкновения с препятствиями в стесненных условиях работы системами координатной защиты;
- устройство защитных сооружений (укрытий), обеспечивающих защиту людей от действия опасного фактора;
- ограничение скорости поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7 м;
- установка штакетного ограждения на проезжей части согласованное с ГИБДД;
- применения защитно-улавливающих сеток, которые препятствуют падению грузов на землю» [18].

Продолжение Приложения Г

«Принудительное ограничение зоны обслуживания башенным краном заключается в автоматическом отключении соответствующих механизмов, работающих в заданном режиме, с помощью установленных на кране концевых выключателей, а также установке на крановых путях выключающих линеек» [18].

«Принудительно ограничиваются на башенных кранах:

- передвижение крана;
- поворот стрелы;
- вылет;
- высота подъема» [18].

«Стреловые краны для предотвращения их столкновения с препятствиями в стесненных условиях работы оснащаются системой координатной защиты» [18].

«Принудительное ограничение зоны обслуживания краном может заключаться также в искусственном ограничении размеров и конфигурации опасных зон путем использования координатной защиты» [18].

«В случае, если граница опасной зоны от перемещения грузов краном выходит за пределы строительной площадки и отсутствует возможность сокращения или ликвидации границы опасной зоны за счет организационно-технических решений, выполняются следующие мероприятия:

- на период работы крана с указанных стоянок по границе опасной зоны выставляется сигнальное или штакетное ограждение со знаками, предупреждающими о работе крана, и пояснительной таблицей; в некоторых случаях выставляются и дорожные знаки;
- срок выполнения строительно-монтажных работ должен быть минимальным по своей продолжительности, в отдельных случаях время работы крана согласовывается с ГИБДД, службой движения городского транспорта и другими заинтересованными организациями» [18];

Продолжение Приложения Г

- «уточняются стоянки крана, при которых граница зоны выходит за пределы строительной площадки;
- составляется график или таблица работы крана по стоянкам;
- время работы крана по стоянкам и смена положений работы крана записывается в вахтенном журнале крановщика. Запись производится лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами;
- в местах с массовым движением пешеходов и транспорта дополнительно выставляются сигнальщики для исключения попадания людей в опасную зону. Сигнальщики назначаются приказом по строительной организации из числа наиболее опытных стропальщиков;
- в случаях, когда сигнальное или штакетное ограждение не может быть выставлено на необходимое время производства работ, руководить работой крана и движением транспорта и пешеходов могут сигнальщики, а ограждение может выставляться на одно или несколько перемещений краном;
- при интенсивном движении транспорта по согласованию с ГИБДД может дополнительно на время работы выставляться пост сотрудника ГИБДД, работающего в контакте с лицом, ответственным за безопасное производство работ кранами, или сигнальщиками;
- при необходимости между крановщиком и сигнальщиком оборудуется радиопереговорная связь» [18].

«В случаях, при которых за ограждением строительной площадки сохраняется опасная зона только от строящегося здания, необходимо выполнить одно из следующих мероприятий:

- на каждом этаже закрыть доступ людей на участок, от которого образуется опасная зона за пределами строительной площадки (например, закрыть проемы в стенах, устроить временную отсечку ограждением)» [18];

Продолжение Приложения Г

- «у здания (сооружения) установить улавливающие средства защиты для предупреждения падения со здания мелкоштучных предметов массой до 100 кг;
- по контуру перекрытия каждого этажа в границах участка, от которого образуется опасная зона, выставить сетчатое ограждение высотой 1,6 м;
- по границе опасной зоны от строящегося здания выставляется сигнальное (или штакетное) ограждение с выполнением при необходимости мероприятий, аналогичных при ограждении опасной зоны при перемещении грузов кранами» [18].

Приложение Д

Дополнение к разделу безопасность и экологичность

Таблица Д.2 – «Технические средства обеспечения пожарной безопасности» [5]

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарные сигнализация, связь» [5]
«Емкости с водой, ведра с песком, ручные огнетушители»	Вертолеты, пожарная техника, самолеты	Завесы противопожарные	Пожарные извещатели и приборы управления, средства оповещения и эвакуации людей	Пожарные гидранты и щиты	Противогазы, респираторы, мокрая ветошь	Конусное ведро, лом, багор, топор, лопата, кошма	Номерам 01 или 112 для связи со службами» [28]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – «Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности» [5]

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [5]
<p>Установка опалубки, раскладка ригелей, настилка фанеры, работы по армированию, работы по бетонированию, разборка опалубки</p>	<p>Монтаж элементов опалубки, раскладка несущих деревянных ригелей, настилка фанеры, арматурные работы с использованием сварки, бетонирование, демонтаж фанеры, ригелей и опалубки</p>	<p>«Нормативный документ, регламентирующий обеспечение пожарной безопасности – Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности. Согласно Федеральному закону от 30.12.2009 №384-ФЗ «Технический регламент безопасности зданий и сооружений» для обеспечения пожарной безопасности здания или сооружения в проектной документации должны быть обоснованы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) противопожарный разрыв или расстояние от проектируемого здания или сооружения до ближайшего здания; 2) принимаемые значения характеристик огнестойкости и пожарной опасности элементов строительных конструкций; 3) принятое разделение здания или сооружения на пожарные отсеки; 4) расположение, габариты и протяженность путей эвакуации людей при возникновении пожара, обеспечение противодымной защиты путей эвакуации, характеристики пожарной опасности материалов отделки стен, полов и потолков на путях эвакуации, число, расположение и габариты эвакуационных выходов; 5) характеристики или параметры систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре; 6) меры по обеспечению возможности проезда и подъезда пожарной техники, безопасности доступа личного состава подразделений пожарной охраны и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, параметры систем пожаротушения, в том числе наружного и внутреннего противопожарного водоснабжения; 7) организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности здания или сооружения в процессе их строительства и эксплуатации» [28]

Продолжение Приложения Д

Таблица 6.4 – «Идентификация негативных экологических факторов» [5].

«Наименование технического объекта	Структурные составляющие технологического процесса	Негативное экологическое воздействие на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу» [5]
Монолитный трехэтажный жилой дом на 24 квартиры	Установка опалубки, раскладка ригелей, настилка фанеры, работы по армированию, работы по бетонированию, разборка опалубки	«Выхлопы и выбросы в воздух; применение токсичных материалов в виде смазки опалубки и сварочных электродов.	Попадание в водоемы и сточные воды жидкостей, образованных от инструментов и оборудования, смазки опалубки и поливки бетонных конструкций, а также при мойке строительной техники	Разрушение почвенного покрова в результате срезки, а также попадание в почву строительного мусора и вредных химических веществ образованных в результате выработки масел и строительных материалов, таких как смазка для опалубки, битум и утеплитель» [29]