

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

Институт креативных индустрий, строительства и архитектуры
(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства
(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль) / специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Дошкольное образовательное учреждение на 100 мест

Обучающийся

В.Г. Брусенцова

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

(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, М.М. Гайнуллин

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

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

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

канд. техн. наук, М.В. Безруков

(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)

Аннотация

Пояснительная записка содержит 161 страницу, в том числе 13 рисунков, 45 таблиц, 36 источников, 6 приложений. Графическая часть выполнена на 8 листах формата А1.

В данной работе изложены основные положения по строительству дошкольного образовательного учреждения на 100 мест. Подробно разработана архитектурно-планировочная часть здания, произведен расчет монолитной железобетонной лестницы. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитных железобетонных столбчатых фундаментов под колонны. В разделе организации строительства определены потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах, также затраты труда и машинного времени. Разработан календарный план производства работ, спроектирован строительный генеральный план. В разделе экономики строительства произведен расчет, по укрупненным показателям строительства в ценах на 01.01.2025 г. В числе мероприятий по безопасности работникам подобраны средства индивидуальной защиты. Созданы организационно-технические мероприятия по обеспечению экологической безопасности на объекте, в соответствии с действующими требованиями нормативных документов.

Проект решает социальную задачу нехватки детских садов, использует местные материалы и минимизирует воздействие на окружающую среду. Все решения соответствуют нормативным требованиям и готовы к реализации.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	9
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	12
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны	13
1.4.3 Перекрытия и покрытие	13
1.4.4 Стены и перегородки.....	14
1.4.5 Лестницы.....	14
1.4.6 Окна, двери	14
1.4.7 Переемычки.....	15
1.4.8 Полы	15
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	16
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	16
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	17
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	19
1.7 Инженерные системы	20
2 Расчет и конструирование монолитного лестничного марша.....	23
2.1 Расчетные данные	23
2.2 Определение нагрузок и усилий.....	25
2.3 Назначение размеров поперечного сечения марша.....	27
2.4 Назначение размеров поперечного сечения марша.....	28
2.5 Расчет по прочности при действии поперечной силы	31
2.6 Расчет марша по предельным состояниям второй группы.....	35
2.6.1 Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси.....	35
2.6.2 Расчет на раскрытие трещин.....	37
2.6.3 Расчет по деформациям.....	41
3 Технология строительства.....	44

3.1 Область применения технологической карты.....	44
3.2 Технология и организация производства работ.....	44
3.2.1 Подготовительные работы	44
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	45
3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств	46
3.2.4 Основные технологические операции	46
3.2.5 Выбор монтажного крана.....	47
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	48
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	48
3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	48
3.5.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ.....	48
3.5.2 Пожарная безопасность.....	50
3.5.3 Экологическая безопасность.....	50
3.6 Техничко-экономические показатели	51
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	51
3.6.2 График производства работ	51
3.6.3 Основные технико-экономические показатели	52
4 Организация и планирование строительства	54
4.1 Краткая характеристика объекта.....	54
4.2 Подготовительный период.....	54
4.3 Основной период строительства	55
4.3.1 Земляные работы.....	55
4.3.2 Обратная засыпка пазух	56
4.3.3 Бетонные и монтажные работы	57
4.4 Определение объемов строительно-монтажных работ.....	58
4.5 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	58
4.6 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ	59
4.7 Определение затрат труда и машинного времени	59
4.8 Разработка календарного плана производства работ	60
4.9 Проектирование строительного генерального плана.....	61

4.10 Технико-экономические показатели	62
5 Экономика строительства	64
6 Безопасность и экологичность объекта	68
6.1 Технологическая характеристика объекта	68
6.2 Определение и методы снижения рисков и опасных факторов	68
Заключение	70
Список используемой литературы и используемых источников.....	72
Приложение А Дополнительные сведения к разделу 1	77
Приложение Б Дополнительные сведения к разделу 3	92
Приложение В Дополнительные сведения к разделу 4.....	101
Приложение Г Дополнительные сведения к разделу 5	152
Приложение Д Дополнительные сведения к разделу 6.....	155

Введение

В настоящее время в городе Феодосия, так же, как и во всей России, остро ощущается нехватка мест в детских дошкольных учреждениях. Зачастую, это является сдерживающим фактором при планировании рождения детей у молодых семей. Большие очереди на место в детском саду, откладывание карьерной реализации у молодых мам создает социальную напряженность в обществе. В результате всё больше молодых семей откладывают рождение детей. С целью увеличения рождаемости, к которой призывают органы власти, необходимо дошкольное образование сделать общедоступным. Для этого необходимо в жилых районах города строить новые современные детские сады в шаговой доступности от места проживания.

Таким образом, выбор объекта проектирования является особенно актуальным в настоящее время.

Необходимо будет спроектировать детский сад, соответствующий действующим нормам. Будущий объект должен отвечать всем современным требованиям безопасности и комфортного пребывания детей и сотрудников, а также удобством обслуживания. Также необходимо при проектировании стремиться к минимизации затрат на строительство, учитывать в выборе материалов и конструкций на доступность их в районе строительства у местных поставщиков. Проектируемое здание должно отвечать современным требованиям энергоэффективности.

В процессе проектирования благоустройства участка строительства необходимо учесть, что он расположен в плотной городской застройке. Необходимо предусмотреть удобные подъезды к дошкольному учреждению, места для парковки, озеленение вокруг участка. Эти меры позволят исключить снижение комфорта жизни жителей близлежащих домов.

В процессе разработки конструкций здания следует учитывать

природно-климатические, геологические и сейсмические условия для длительной и безопасной эксплуатации здания.

Цель работы: разработка проекта дошкольного образовательного учреждения на 100 мест.

Задачи:

Изучить актуальные нормативные и справочные документы, соблюсти все требования в процессе проектирования.

Разработать архитектурный раздел, сконструировать основные узлы здания, выполнить расчет теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.

Провести расчет несущего элемента конструкции.

Разработать технологическую карту, строительный генеральный план и календарный график производства работ.

Выполнить сметные расчёты на основе укрупнённых показателей.

Определить комплекс мероприятий по обеспечению безопасности и охраны труда, а также по минимизации негативного воздействия на окружающую среду в процессе строительства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Исходные данные:

- объект строительства – детское дошкольное образовательное учреждение на 100 мест;
- район строительства г. Феодосия, Республика Крым;
- «класс и уровень ответственности здания II;
- класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- степень огнестойкости – II;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К0;
- класс функциональной пожарной опасности – Ф 1.1» [34];
- «климатический район строительства III Б;
- II снеговой район, снеговая нагрузка составляет 1,0 кПа;
- II ветровой район, ветровая нагрузка составляет 0,3 кПа;
- среднегодовая температура воздуха +12,3 °С;
- средняя температура июля +24,2 °С;
- средняя температура января +1,4 °С;
- среднегодовая норма осадков 499 мм;
- преобладающее направление ветра за декабрь-февраль – СЗ» [32];
- «интенсивность землетрясений – 8 баллов;
- расчетный срок службы здания – не менее 50 лет» [28].

Грунты в районе строительства – это растительный слой – 0,2 м, суглинок – 1,0 м, глина твёрдая сильнонабухающая – 4,1 м. Уровень грунтовых вод колеблется от 2,0 до 2,5 м.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Строительство здания детского дошкольного учреждения на 100 мест запланировано в г. Феодосия Республики Крым.

Площадь участка строительства составляет 5250 м². Современный рельеф участка техногенный, спланирован в результате освоения территории прошлых лет. Территория участка проектируемых работ представляет собой пустырь с травяной растительностью, местами кустарником и отдельными группами деревьев. Поверхность участка ровная, с небольшим уклоном в юго-восточном направлении. Абсолютные отметки на участке колеблются от 22.80 до 24.50. Площадка проектируемых работ свободна от застройки.

Здание имеет сложную форму в плане. Участок строительства со всех сторон граничит с придомовой территорией многоквартирных жилых домов. Этажность близлежащих домов не превышает пять этажей. Строительную площадку необходимо будет организовать в стесненных городских условиях.

Для обеспечения пожарной безопасности предусмотрен круговой проезд для спецтехники. Доступ на территорию возможен через два въезда:

- основной (с северо-востока, с отдельным входом для родителей и детей);
- хозяйственный (для обслуживающего транспорта).

Функциональное зонирование территории. Проектом предусмотрено четкое разделение зон для исключения пересечения детских, хозяйственных и служебных потоков.

Входная зона, включает отдельные входы для:

- детей (по возрастным группам),
- сотрудников,
- поставщиков.

Игровая зона, состоит из четырех групповых площадок с:

- игровым оборудованием для различных возрастных групп,

- травяным покрытием,
- навесами (по 26,4 м² каждый).

На каждую площадку имеется отдельная пешеходная дорожка для удобства контроля над детьми со стороны воспитателей. В качестве границ между площадками предусмотрено создание живой изгороди из кустарников. Это позволит создать комфортные условия пребывания детей на свежем воздухе.

С северо-восточного фасада располагается площадка с резиновым покрытием, которая может использоваться для торжественных мероприятий и спортивных занятий.

Для хозяйственных нужд предусмотрен отдельный въезд на территорию, а также для снабжения столовой продуктами. Перед этим въездом обустроена площадка для временной стоянки автомобилей, которые обеспечивают снабжение учреждения, а также оказывающие различные услуги. Хозяйственная зона граничит со спортивной зоной, где располагается физкультурная площадка (универсальное игровое поле).

Площадка твердых бытовых отходов предусматривает установку трех контейнеров и расположена непосредственно у въезда для машин, обеспечивающих жизнеобеспечение учреждения.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание дошкольное образовательное учреждение состоит из двух блоков, отличающихся между собой этажностью и функциональному назначению.

Конструктивная концепция первого блока с координатами осей 1-3/А-Д – здание из одного этажа с подземным уровнем. Габаритные размеры данных структурных элементов составляют 12,0 метров в длину и 19,1 метра в ширину. Функциональное распределение пространства между уровнями

здания следующее: на наземной этажности предоставлены помещения, ориентированные на хозяйственные и бытовые нужды пользователей здания.

В подземной части находятся технические зоны с щитовой, насосной комнатами. Для поддержания необходимого уровня естественного освещения, вентиляции технических зон в коридоре подвального уровня имеется оконное пространство. Кроме того, предусмотрен специализированный приямок, который функционирует как дополнительный эвакуационный элемент, обеспечивающий безопасность при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Второй блок – здание из двух этажей, не учитывая подвал, равное в осях 3-10/А-Е, имеющее размеры 39,0×21,1 м. В данном блоке расположены основные помещения для пребывания детей, а также административные помещения.

Технико-экономические показатели представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Технико-экономические показатели

Наименование	Ед. изм.	Количество
Этажность	шт.	2
Количество этажей	шт.	3
Площадь застройки	м ²	1219,0
Общая площадь здания	м ²	1758,0
Полезная площадь	м ²	1487,0
Расчетная площадь	м ²	1273,8
Строительный объем надземной части	м ³	8858
Строительный объем подземной части ниже отм. 0.000	м ³	718,0
Количество детей	чел.	100
Общая площадь здания	м ²	1758,0

Две лестничные клетки, выполненные в монолитном каркасе, а также имеющие противопожарные двери со степенью огнестойкости EI60 и систему дымоудаления. Это обеспечит безопасную эвакуацию из здания.

Для перемещения готовых блюд из кухни в группы на второй этаж предусмотрена установка лифта пассажирский грузоподъемностью 1000 кг и скоростью движения 1,0 м/с. Перед лифтом на втором этаже предусмотрена пожаробезопасная зона. Машинное отделение лифта находится на кровле здания. Доступ в машинное отделение из здания предусмотрен через люк в пожаробезопасной зоне. Из машинного отделения предусмотрен выход на кровлю.

Условная отметка 0.000 - уровень чистого пола на первом этаже объекта, что соответствует абсолютной отметке в +23.630.

1.4 Конструктивное решение здания

Здание детского сада спроектировано с применением полного железобетонного каркаса, включающего несущие колонны и плиты перекрытия. Выбор данной конструктивной системы обусловлен сейсмической активностью района строительства, что делает её наиболее надежной и целесообразной в данных условиях.

Объект представляет собой двухэтажное здание с подвалом, расположенное в осях 1-3/А-Д.

1.4.1 Фундаменты

Фундаменты - монолитные железобетонные из бетона класса В25. Под колонны каркаса фундаменты отдельно стоящие и состоят из одной ступени 2,1×2,1×0,6 м и подколонника 0,9×0,9×0,9 м. Фундаменты под стены подвала и монолитные стены лифтового блока и лестничных клеток выполнены монолитными из одной ступени высотой 0,6 м, при необходимости объединены с фундаментами колонн. Фундаменты устраиваются по бетонной подготовке из бетона В 7.5. Ведомость фундаментов представлена в таблице А.1 Приложения А.

1.4.2 Колонны

Для колонн каркаса используется монолитный железобетон В25, их сечение 400×400 мм. Армирующий каркас изготовлен из арматуры класса А500, обеспечивающей необходимую несущую способность и устойчивость структуры.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Для формирования железобетонных перекрытий и покрытий применяется бетон класса В25. Кровля плоская, рулонная, с внутренним водостоком. Состав кровли представлен на рисунке 1.

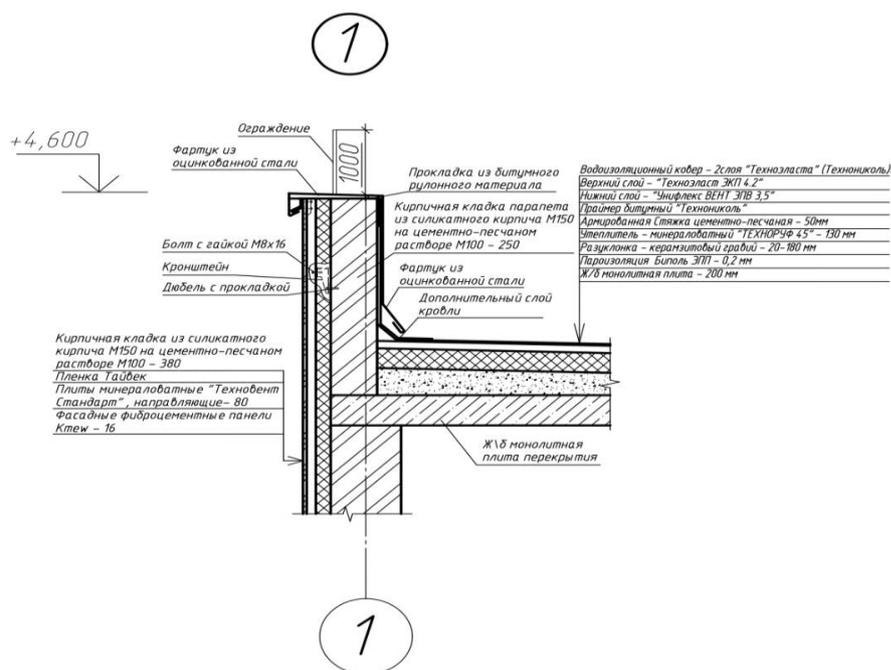


Рисунок 1 – Состав кровли и отделка фасада

Толщина монолитных плит составляет 200 мм, армированные арматурой класса А500, что способствует созданию должного уровня жесткости и устойчивости к нагрузкам.

1.4.4 Стены и перегородки

Наружные стены здания – кирпичная кладка толщиной 380 мм из силикатного кирпича марки М150 на цементно-песчаном растворе М100 с армированием. Стены подвала – кирпичная кладка толщиной 380 мм из керамического кирпича марки М150 на цементно-песчаном растворе М100 с армированием. [6] Стены лестничных клеток и лифтового блока - монолитные железобетонные, которые также выполняют функцию диафрагм жесткости каркаса.

Перегородки толщиной 120 мм выполнены из силикатного кирпича марки М150 на цементно-песчаном растворе. Через каждые 5 рядов кладки выполнено армирование базальтовой кладочной сеткой. Ведомость стен и перегородок представлена в таблице А.2 Приложения А.

1.4.5 Лестницы

Внутренние лестницы монолитные железобетонные из бетона класса В25, армированные арматурой класса А500.

Предусмотрена эвакуационная стальная лестница снаружи. Стойки – профиль 120×6, косоуры - швеллер 20П по ГОСТ 8240-97. Сталь конструкций - С245 ГОСТ 27772-2015.

1.4.6 Окна, двери

Применяемые окна в проекте - ПВХ. Для безопасности на окнах в спальнях и групповых комнатах установлены защитные замки с технологией параллельного выдвижного открывания. Окна также укреплены бесколочной противоударной пленкой класса защиты К4, минимизирующей риски при разрушении стекла.

В здании использованы деревянные, алюминиевые и металлические противопожарные двери в зависимости от функционального назначения помещений.

Ведомости оконных и дверных заполнений представлена в таблицах А.5 и А.6 Приложения А.

1.4.7 Перемычки

Для проемов используются железобетонные сборные перемычки ПП, ПБ в соответствии с ГОСТ 948-2016. Спецификация перемычек приведена в таблице А.3 Приложения А, а их ведомость - в таблице А.4 Приложения А.

1.4.8 Полы

Пол подвала первого блока и пол первого этажа второго блока – плита по грунту толщиной 200 мм из бетона класса В20, по бетонной подготовке толщиной 100мм из бетона класса В5 Состав пола представлен на рисунке 2.

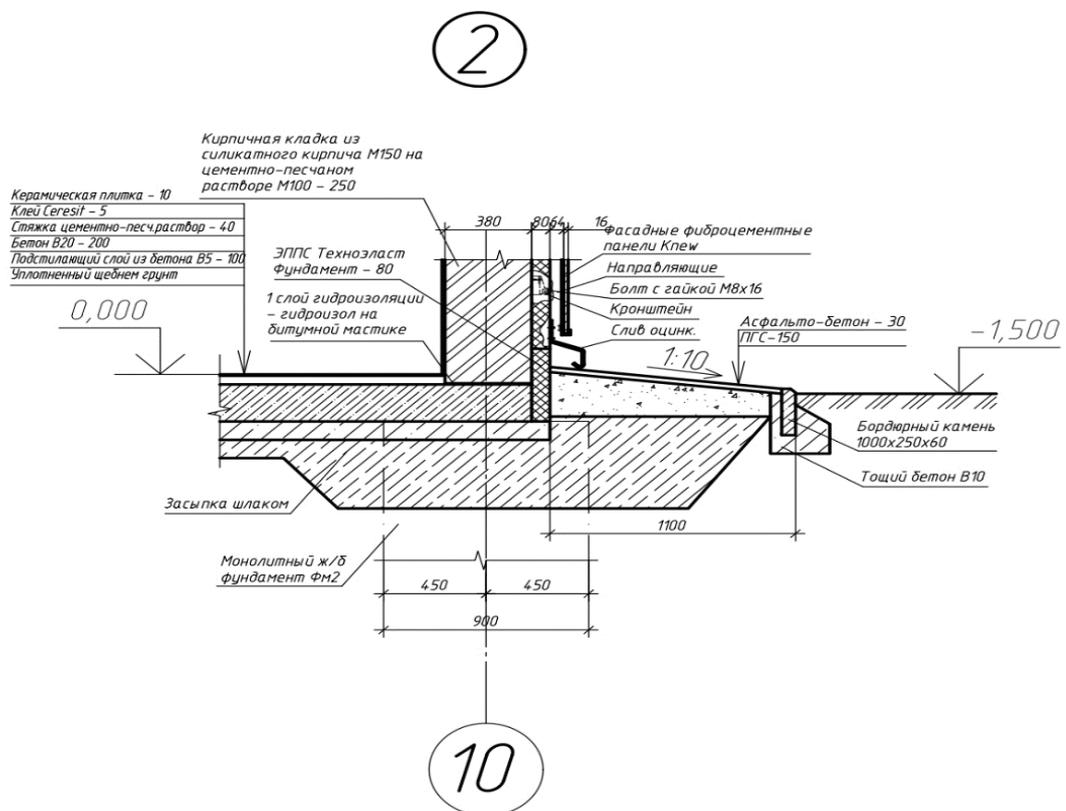


Рисунок 2 – Состав пола

Состав покрытий пола в зависимости от помещения представлен в таблице А10 и А11 Приложения А.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Архитектурное решение фасада здания оформлено с применением элементов ярких цветов в теплой цветовой гамме. Фасад оформлен витражными окнами. Такое решение оформления здания выделяет среди типовой жилой застройки.

Наружные стены по нормативным требованиям по тепловой защите здания имеют утепление минераловатными плитами «Техновент Стандарт» толщиной 80 мм. Отделка фасадов выполнена с помощью фиброцементных панелей «Клён» по технологии вентилируемого фасада. [8]

Отделка внутренних помещений объекта предусмотрена в соответствии с их функциональным назначением и действующими нормами. Ведомости отделки стен, потолков, полов по помещениям представлены в таблицах А.7-А.11 Приложения А.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

В разделе анализируется тепловая эффективность ограждающих конструкций в проекте здания. Определяющими факторами для данного расчета являются климатические условия, влажность и температурные режимы, которые необходимо учитывать в разрабатываемой строительной документации и планировании систем отопления и вентиляции.

Исходные данные:

- Район строительства - г. Феодосия;
- «средняя температура со среднесуточной температурой воздуха меньше $8\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t_{\text{от}} = 3,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ » [32];
- «температура внутреннего воздуха $t_{\text{в}} = 19\text{ }^{\circ}\text{C}$ по ГОСТ 30494-2011;
- продолжительность отопительного периода $z_{\text{от}} = 142$ дня» [32];
- «зона влажности - влажная» [25];

- «относительная влажность внутреннего воздуха для жилых помещений $\varphi_{вн} = 55\%$ » [4];

- «режим эксплуатации помещения в холодный период года в зависимости от относительной влажности и температуры внутреннего воздуха: нормальный» [25];

- «условия эксплуатации ограждающих конструкций - Б» [25].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Для теплотехнического анализа наружных стен определялись расчетные показатели проводимости тепла у материалов по условиям использования по классификации Б. Свойства материалов в слоях в наружных стенах отражены в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристики слоев ограждающей конструкции наружной стены

«Номер слоя»	Наименование материала	Толщина слоя δ (мм)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°С)» [25]
1	Штукатурка	$\delta_1 = 20$	1800	$\lambda_1 = 0,93$
2	Кирпичная кладка из сплошного кирпича силикатного на цементно-песчаном растворе	$\delta_2 = 380$	1800	$\lambda_2 = 0,87$
3	Плиты минераловатные «Техновент Стандарт»	$\delta_3 = 80$	80	$\lambda_3 = 0,035$
4	Фасадные фиброцементные панели «Клен»	$\delta_4 = 16$	1600	$\lambda_4 = 0,348$

«Величина градусо-суток отопительного периода ГСОП, °С·сут определяется по формуле 1:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, \text{°С} \cdot \text{сут}, \quad (1)$$

где $t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С;

$t_{от}$ - средняя температура наружного воздуха в отопительный период (для города Феодосия 3,5°С);

$z_{от}$ - продолжительность отопительного периода, сут» [32].

$$\GammaСОП = (19-3,5) \cdot 142 = 2201 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{сут}$$

«Приведенное сопротивление теплопередачи из условия энергосбережения $R_0^{TP}, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})/\text{Вт}$ определяется по формуле (2):

$$R_0^{TP} = a \cdot \GammaСОП + b, \quad (2)$$

где a и b – коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы 3» [25]: $a=0,00035$, $b=1,4$.

$$R_0^{TP} = 0,00035 \cdot 2201 + 1,4 = 2,17 \text{ (м}^2 \cdot ^\circ\text{C)/Вт}$$

«Фактическое сопротивление теплопередаче $R_0, (\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт})$ определяется по формуле (3):

$$R_0 = 1/\alpha_B + \sum R_{T,ИЗВ} + 1/\alpha_H, \quad (3)$$

где α_B - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, принимается по табл. 4 [25], $\alpha_B=8,7 \text{ (Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$;

α_H - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимается по табл.6 [25], $\alpha_H=23 \text{ (Вт/м}^2 \cdot ^\circ\text{C)}$;

$\sum R_{T,ИЗВ}$ - сумма сопротивлению теплопередаче слоев ограждающей конструкции, ($\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$), определяется по формуле (4):

$$\sum R_{T,ИЗВ} = \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n}, \quad (4)$$

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

λ_i - коэффициент теплопроводности i -го слоя ограждающей конструкции, Вт/(м·°C);

n - количество слоев многослойной ограждающей конструкции» [25].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,38}{0,87} + \frac{0,08}{0,035} + \frac{0,016}{0,348} + \frac{1}{23} = 2,79 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

«Фактическое сопротивление теплопередаче R_0 больше требуемого R_0^{TP} » [25]:

$$R_0 = 2,79 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)} > R_0^{TP} = 2,17 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C/Вт)}$$

Принятая ограждающая конструкция наружной стены соответствует требованиям по теплопередаче ограждающей конструкции.

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Состав многослойного покрытия, считая от внутренней поверхности ограждающей конструкции, представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Характеристики слоев ограждающей конструкции крыши

«Наименование материала	Толщина слоя δ , мм	Плотность ρ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°C)» [25]
Монолитная железобетонная плита перекрытия	$\delta_1 = 200$	2500	$\lambda_1 = 1,7$
Пленка пароизоляционная «Технониколь»	$\delta_2 = 1$	26	$\lambda_2 = 0,050$
Плиты минераловатные «Технориф»	$\delta_3 = 130$	135	$\lambda_3 = 0,032$
Гравий керамзитовый	$\delta_3 = 100$	600	$\lambda_3 = 0,14$
Стяжка цементно-песчаный	$\delta_4 = 50$	1800	$\lambda_4 = 0,93$
Кровельные материалы на основе битума	$\delta_5 = 15$	1200	$\lambda_5 = 0,22$

По формуле (2):

$$R_0^{TP} = 0,0005 \cdot 2201 + 2,2 = 3,3 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

где $a = 0,0005$,

« $b = 2,2$ для покрытий согласно табл.3» [25].

По формуле (4):

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{1,7} + \frac{0,001}{0,050} + \frac{0,13}{0,032} + \frac{0,1}{0,14} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,015}{0,22} + \frac{1}{23} = 5,07 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

Фактическое сопротивление теплопередаче R_0 больше требуемого R_0^{TP} :

$$R_0 = 5,07 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт}) > R_0^{TP} = 3,3 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}/\text{Вт})$$

Принятая ограждающая конструкция покрытия соответствует требованиям по теплопередаче ограждающей конструкции.

1.7 Инженерные системы

Водоснабжение.

Проектируемые внутренние хозяйственно-питьевые и противопожарный водопровод подключаются к проектируемому наружному водопроводу, который в свою очередь подключается в городским сетям водоснабжения.

Проектом предусматривается устройство внутренних отдельных сетей хозяйственно - питьевого и противопожарного водопровода, а также систем горячего водопровода и водопровода рециркуляции ГВС.

Водоотведение.

Для здания детского сада проектируются отдельные системы внутренней канализации: бытовая, производственная и ливневая. Бытовая система канализации отводит сточные воды от санитарно-технических приборов. Производственная система канализации предназначена для

удаления стоков от технологического оборудования в хозяйственно-бытовом блоке, включая кухню и прачечную. Ливневая канализация собирает дождевые и талые воды с кровли и отводит их в систему наружных водостоков.

Силовые и слаботочные электрические сети

В здании предусмотрено электрическое освещение, сетевое оборудование, наличие телефонной сети, сети интернет, радиосвязи.

Электроснабжение потребителей организации осуществляется от вводно - распределительного устройства ВРУ, распределительной панели РП, расположенных в электрощитовой и щитов.

Распределение электроэнергии к потребителям осуществляется на напряжение 220/380В.

Согласно п. 15.36, «в школах и детских дошкольных учреждениях в помещениях для пребывания детей выключатели и розетки должны устанавливаться на высоте 1,8 м от пола» [33].

Электропроводка выполняется с учетом требований СНиП и ПУЭ.

Электротехническое оборудование здания предусматривает установку осветительных приборов, разводку сети низкого напряжения, подключение электротехнических приборов, возможность голосового оповещения в экстренных случаях. Предусмотрено электроснабжение для установки лифта г/п 1000 кг.

Электроснабжение спроектировано от действующей районной сети

Пожарная безопасность.

Согласно ст. 89 «эвакуационные пути в здании и выходы из здания обеспечивают безопасную эвакуацию людей.

Эвакуационные выходы расположены, рассредоточено» [33].

На первом этаже оборудовано шесть эвакуационных выходов, на втором этаже эвакуация предусмотрена по двум лестничным клеткам и двум

наружным лестницам 3-го типа. Подвальный этаж спроектирован с двумя собственными эвакуационными, выходами непосредственно наружу.

«Все конструкции здания, применяемые материалы, планировочные решения, инженерные системы должны быть выполнены в строгом соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 № 123-ФЗ» [33].

Выводы по разделу. В текущем разделе отражены ключевые аспекты архитектурного проектирования и строительного плана. Проект детского сада на 100 мест в г. Феодосия разработан с учетом современных требований безопасности, комфорта и энергоэффективности. Здание включает два блока: одноэтажный с подвалом для хозяйственных нужд и двухэтажный для групповых помещений. Территория разделена на функциональные зоны с игровыми площадками и удобными подъездами.

Конструктивная часть состоит из определения несущего каркаса здания, выбор ограждающих элементов на основании теплотехнических расчетов. Рассчитаны показатели изоляционных характеристик согласно установленным энергосберегающим стандартам.

Инженерные системы включают водоснабжение, канализацию, электроснабжение и противопожарную защиту. Особое внимание уделено безопасности: защитные окна, продуманные эвакуационные пути, строительные и отделочные материалы используются безвредными для здоровья человека

Графическая документация содержится на чертежах на 1-4-ом листах. Она необходима для визуализации, дополнения данных, наглядной оценки структуры, дизайна здания, тепловой эффективности создаваемых конструкций.

2 Расчет и конструирование монолитного лестничного марша

2.1 Расчетные данные

В данном проекте лестницы устраиваются в монолитном каркасе, состоящем из несущих стен, перекрытий, лестничных маршей и площадок. Монолитные стены лестничных клеток являются диафрагмами жесткости в каркасе здания.

Геометрические характеристики лестничного марша:

- ширина - 1,45 м;
- высота - 1,8 м;
- угол наклона - $\alpha=27^\circ$;
- ступени размером 150×300 мм.

Разрез лестничной клетки в осях 8-9/Д-Г представлен на рисунке 3.

Принятые материалы конструкции:

- «- бетон тяжелый класса В25;
- арматура классов А500 и А240.

Расчетные данные для бетона В25 согласно таблицам 6.7 и 6.8:

$$R_{b,n} = R_{b,ser} = 18,5 \text{ Мпа};$$

$$R_{bt,n} = R_{bt,ser} = 1,55 \text{ Мпа};$$

$$R_b = 14,5 \text{ Мпа};$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ Мпа} \text{» [27].}$$

«Коэффициент условий работы, учитывающий влияние длительности действия статической нагрузки $\gamma_{bl} = 1,0$ п. 6.1.12» [27].

«Начальный модуль упругости бетона $E_b = 30,0 \cdot 10^3$ МПа, в соответствии с таблицей 6.11» [27].

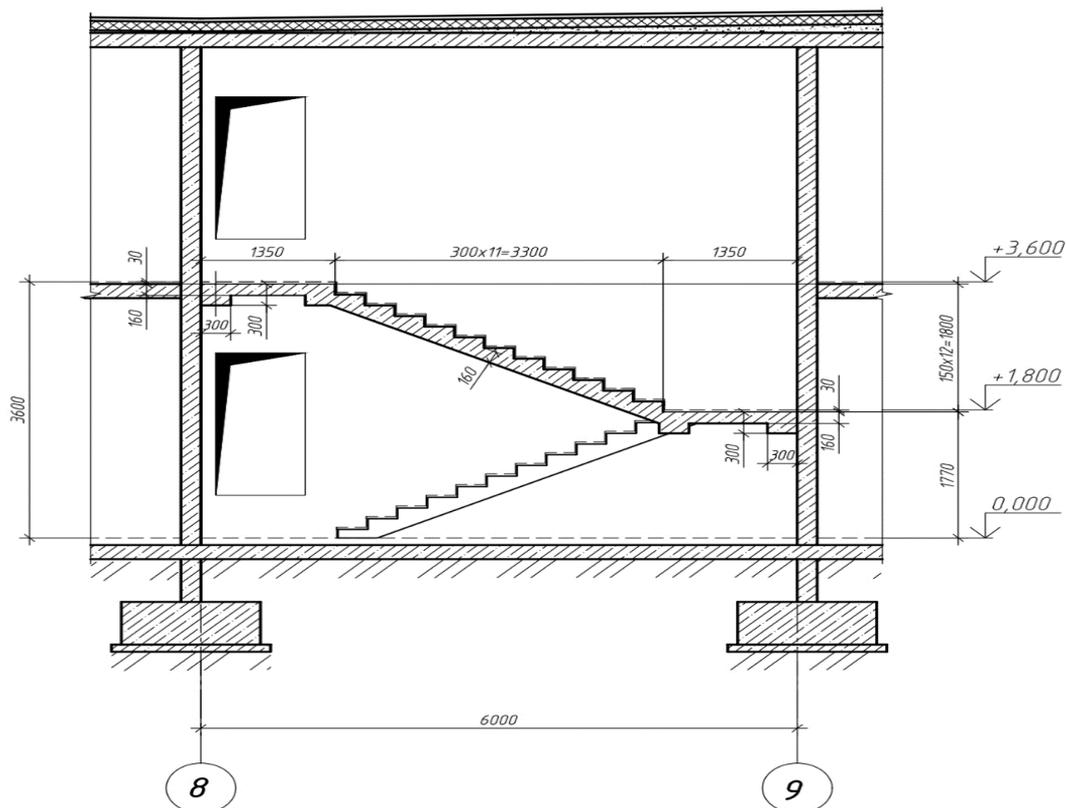


Рисунок 3 - Разрез лестничной клетки в осях 8-9/Д-Г

«Арматурная сталь с прочностными характеристиками согласно таблицам 6.13 и 6.14» [27]:

- горячекатаная арматура А500 с нормативными и расчетными сопротивлениями соответственно:

$$\langle R_{s,n} = R_{s,ser} = 500 \text{ МПа};$$

$$R_s = 435 \text{ МПа};$$

$$E_s = 2,0 \cdot 10^5 \text{ МПа} \rangle [27].$$

- горячекатаная арматура А240 с нормативными и расчетными сопротивлениями соответственно:

$$\langle R_{s,n} = R_{s,ser} = 240 \text{ МПа};$$

$$R_s = 210 \text{ МПа};$$

$$E_s = 2,0 \cdot 10^5 \text{ МПа} \rangle [27].$$

2.2 Определение нагрузок и усилий

Собственная масса горизонтальной проекции марша составляет:

$$q_n = 25 \cdot 0,15 = 3,75 \text{ кН/м}^2 \quad (5)$$

Коэффициент надежности по нагрузке для бетонных конструкций (со средней плотностью свыше 1600 кг/м^3) согласно таблице 7.1 СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [20] составляет $\gamma_f = 1,1$.

«Временная нормативная нагрузка для лестниц детских дошкольных учреждений согласно таблице 8.3» [20] составляет:

$$p_n = 3,0 \text{ кН/м}^2 \quad (6)$$

«Коэффициент надежности по нагрузке для равномерно распределенных нагрузок при нормативном значении более $2,0 \text{ кПа}$ согласно п.8.2.7» [20] составляет $\gamma_f = 1,2$.

Сбор нагрузок на лестничный марш представлен в таблице 4.

Таблица 4 – Сбор нагрузок на лестничный марш

«Характеристика нагрузки	Нормативная нагрузка g_n , кН/м^2	Коэффициент надежности по нагрузке, γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м^2 » [20]
Постоянная			
Собственный вес	3,75	1,1	4,13
Временная			
Равномерно распределенная полезная нагрузка	3,00	1,2	3,60
Итого полная нагрузка	6,75	-	7,73

Расчетная нагрузка на 1 п.м. марша составит:

$$q=7,73 \cdot 1,45=11,2 \text{ кН/м} \quad (7)$$

Расчётная схема лестничного марша представлена на рисунке 4. Марш рассчитывается как однопролетная шарнирно-опертая балка, нагруженная равномерно-распределенной нагрузкой.

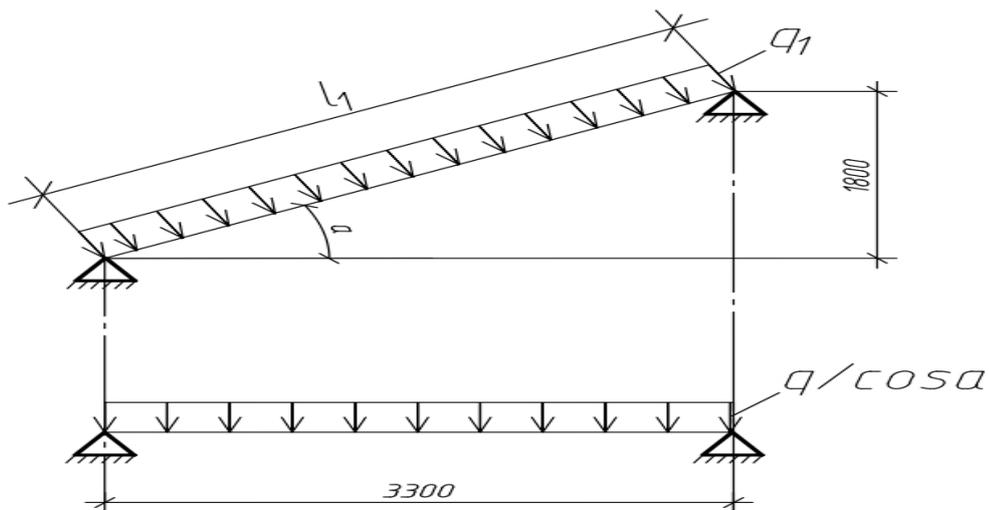


Рисунок 4 - Расчетная схема лестничного марша

Расчетный изгибающий момент в середине пролёта марша:

$$M = \frac{q l^2}{8 \cos \alpha} = \frac{11,2 \cdot 3,3^2}{8 \cdot 0,891} = 17,1 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (8)$$

Поперечная сила на опорах:

$$Q = \frac{q l}{2 \cos \alpha} = \frac{11,2 \cdot 3,3}{2 \cdot 0,891} = 20,7 \text{ кН} \quad (9)$$

Поперечная сила на опорах составила 20,7кН.

2.3 Назначение размеров поперечного сечения марша

Предварительно назначаем:

- толщина плиты $h'_f = 30$ мм;
- высота рёбер (косоуров) $h = 160$ мм;
- толщина рёбер $b_r = 80$ мм.

При расчетах по предельным состояниям фактическое поперечное сечение марша заменяется на эквивалентное тавровое сечение с полкой в сжатой зоне (смотрим рисунок 5) с размерами:

$$b = 2 \cdot b_r = 2 \cdot 80 = 160 \text{ мм} \quad (10)$$

Ширину полки b'_f при отсутствии поперечных рёбер принимаем не более

$$b'_f = 2 \cdot \left(\frac{l}{6}\right) + b = 2 \cdot \frac{330}{6} + 16 = 126 \text{ см} \quad (11)$$

или

$$b'_f = 12 \cdot h'_f + b = 12 \cdot 3 + 16 = 52 \text{ см} \quad (12)$$

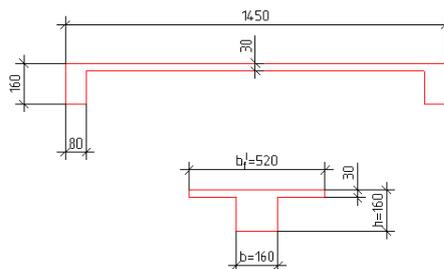


Рисунок 5 - Расчетное и эквивалентное сечение марша

Из расчетов следует расчётное значение принимаем меньшее $b'_f = 52$ см.

2.4 Назначение размеров поперечного сечения марша

Положение границы сжатой зоны при одиночном армировании (без армирования рабочей продольной арматурой сжатой зоны) определяется из условия:

$$\langle M \leq M_{x=h_f'} = \gamma_{bl} R_b \cdot b_f' \cdot h_f' (h_0 - 0,5h_f'), \quad (13)$$

где $M = 17,1 \text{ кН} \cdot \text{м} = 1710 \text{ кН} \cdot \text{см}$ – внешний изгибающий момент в середине марша от полной нагрузки;

$M_{x=h_f'}$ – момент внутренних сил в нормальном сечении марша, при котором нейтральная ось проходит по нижней грани сжатой полки;

$R_b = 14,5 \text{ МПа} = 1,45 \text{ кН/см}^2$ – расчетное сопротивление бетона сжатию;

$h_0 = h - a = 160 - 20 = 140 \text{ мм}$ – рабочая высота сечения;

$a = 20 \text{ мм}$ – расстояние от центра тяжести растянутой арматуры до нижней растянутой грани сечения.

Если это условие выполняется, граница сжатой зоны проходит в полке, и площадь растянутой арматуры определяется как для прямоугольного сечения шириной, равной b_f' [27].

$$1710 \text{ кН} \cdot \text{см} < 1,0 \cdot 1,45 \cdot 52 \cdot 3 \cdot (14 - 0,5 \cdot 3) = 2827,5 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Условие выполняется, сжатая зона не выходит за пределы полки, поэтому расчет ведем как для прямоугольного сечения.

Далее определяем значение коэффициента α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{\gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b_f' \cdot h_0^2} = \frac{1710}{1,0 \cdot 1,45 \cdot 52 \cdot 14^2} = 0,116, \quad (14)$$

$$\alpha_m = \xi \cdot \left(1 - \frac{\xi}{2}\right). \quad (15)$$

тогда

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,116} = 0,123, \quad (16)$$

где $\xi = \frac{x}{h_0}$ - относительная высота сжатой зоны бетона;

x - абсолютная высота сжатой зоны.

Проверяем выполнение условия $\xi \leq \xi_R$, что сечение марша нормально армированное, при котором потенциальное разрушение будет носить не хрупкий, а пластичный характер. ξ_R - граничная относительная высота сжатой зоны.

«Значение ξ_R определяется по формуле (17):

$$\xi_R = \frac{x_R}{h_0} = \frac{0,8}{1 + \frac{\xi_{s,el}}{\xi_{s,ult}}}, \quad (17)$$

где $\xi_{s,el}$ - относительная деформация арматуры растянутой зоны, вызванная внешней нагрузкой при достижении в этой арматуре напряжения, равного R_s ;

$\xi_{s,ult}$ - относительная деформация сжатого бетона при напряжениях, равных R_b , принимаем равной 0,0035» [27].

Для арматуры А500 значение $\xi_{s,el}$ определяется по формуле (18):

$$\xi_{s,el} = \frac{R_s}{E_s} = \frac{435 \text{ МПа}}{2 \cdot 10^5 \text{ МПа}} = 0,00218, \quad (18)$$

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{0,00218}{0,0035}} = 0,49,$$

$$\xi \leq \xi_R,$$

$$0,123 < 0,49.$$

Таким образом, сечение удовлетворяет условию и работает по 1 случаю III стадии НДС, т. е. поперечное сечение марша нормально армированное.

Вычислим значение коэффициента:

$$\alpha_R = \xi_R \cdot \left(1 - \frac{\xi_R}{2}\right) = 0,49 \left(1 - \frac{0,49}{2}\right) = 0,37, \quad (19)$$

$$\alpha_m = 0,116 < \alpha_R = 0,37.$$

Условие выполняется, что означает: прочность сжатой зоны бетона обеспечена без армирования продольной арматурой.

«Если соблюдается условие $\xi \leq \xi_R$, расчетное сопротивление напрягаемой арматуры R_s допускается умножать на коэффициент условий работы γ_{s3} , учитывающий возможность деформирования высокопрочных арматурных сталей при напряжениях выше условного предела текучести и определяемый по формуле (20):

$$\gamma_{s3} = 1,25 - 0,25 \frac{\xi}{\xi_R} < 1,1, \quad (20)$$

Если $\frac{\xi}{\xi_R} = \frac{0,123}{0,49} = 0,25 < 0,6$, значит можно принимать максимальное значение этого коэффициента, т.е. $\gamma_{s3} = 1,1$ » [27].

Требуемое значение растянутой напрягаемой арматуры определяем по формуле (21):

$$A_{sp} = \frac{\gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b_f \cdot \xi \cdot h_0}{\gamma_{s3} \cdot R_s}, \quad (21)$$

$$A_{sp}^{th} = \frac{1,1 \cdot 1,45 \cdot 52 \cdot 0,123 \cdot 14}{1,1 \cdot 43,5} = 2,98 \text{ см}^2,$$

$$R_s = 435 \text{ МПа} = 43,5 \text{ кН / см}^2.$$

Принимаем $2\text{Ø}14\text{A}500A_{sp}^{ef} = 3,08 \text{ см}^2$

Найдем процент армирования марша:

$$\frac{A_{sp}^{ef} - A_{sp}^{th}}{A_{sp}^{th}} \cdot 100\% = \frac{3,08 - 2,98}{2,98} \cdot 100\% = 3,4\% \quad (22)$$

В итоге получаем 3,4 % армирование марша.

2.5 Расчет по прочности при действии поперечной силы

Поперечная сила от полной нагрузки $Q = 20,7 \text{ кН}$.

«Расчет предварительно напряженных элементов по сжатой бетонной полосе между наклонными сечениями производят из условия:

$$Q < \varphi_{bl} \cdot \gamma_{bl} \cdot R_b \cdot b \cdot h_0, \quad (23)$$

где φ_{bl} - коэффициент, принимаемый равным 0,3» [27];

b - ширина ребра, $b = 16,0 \text{ см}$.

$$Q < 0,3 \cdot 1,0 \cdot 1,45 \cdot 16,0 \cdot 14 = 97,4 \text{ кН},$$

$$20,7 \text{ кН} < 97,4 \text{ кН}.$$

Условие выполняется, прочность бетона по наклонной полосе между наклонными сечениями обеспечена.

В ребрах продольных каркасов устанавливаем поперечную арматуру на всю длину ребра. Принимаем арматуру А240 с диаметром стержней 6мм. Для двух каркасов площадь поперечного сечения арматуры составляет

$$A_{sw} = 28,3 \cdot 2 = 57 \text{ мм}^2 \quad (24)$$

В средней части конструктивно принимаем шаг хомутов 200 мм. В приопорных участках принимаем конструктивно шаг хомутов:

$$S_w = 7 \text{ см} \leq 0,5 \cdot h_0 = 0,5 \cdot 14 = 7 \text{ см} \quad (25)$$

«Интенсивность хомутов средней части марша определяется по формуле (26):

$$Q_{sw1} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{S_{w1}} \gg [27], \quad (26)$$

$$Q_{sw1} = \frac{170 \cdot 56,6}{200} = 48,11 \text{ Н/мм} = 0,48 \text{ кН/см.}$$

Поскольку $q_{sw1} = 48,11 \text{ Н/мм} > 0,25 \cdot R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 0,9 \cdot 185 = 41,625 \text{ Н/мм}$, «расчет предварительно напряженных изгибаемых элементов по наклонному сечению производят из условия п.8.1.33» [27]:

$$\ll Q \leq Q_b + Q_{sw}, \quad (27)$$

где Q - поперечная сила в наклонном сечении;

Q_b - поперечная сила, воспринимаемая бетоном в наклонном сечении;

Q_{sw} - поперечная сила, воспринимаемая поперечной арматурой в наклонном сечении» [27].

$$\ll Q_b = \frac{M_b}{c}, \quad (28)$$

где c – наиболее опасная длина проекции наклонного сечения на продольную ось элемента» [27].

При этом должно выполняться условие:

$$0,5\gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 \leq Q_b \leq 2,5\gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0, \quad (29)$$

$$Q_{b,max} = 2,5\gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 2,5 \cdot 1,0 \cdot 0,105 \cdot 16,0 \cdot 14 = 58,8 \text{ кН},$$

$$R_{bt} = 1,05 \text{ МПа} = 0,105 \text{ кН/см}^2,$$

$$Q_{b,min} = 0,5\gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0 = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 0,105 \cdot 16,0 \cdot 14 = 11,76 \text{ кН},$$

$$20,7 \leq 11,76 + Q_{sw}.$$

Т.к. поперечная сила, воспринимаемая бетоном, меньше, чем поперечная сила, действующая в сечении, по расчету поперечная арматура необходима для восприятия усилия:

$$Q_{sw} = 20,7 - 11,76 = 8,94 \text{ кН}$$

«Поперечная арматура учитывается в расчете, если:

$$q_{sw} > q_{sw,min} : q_{sw,min} = 0,25\gamma_{b1} \cdot R_{bt} \cdot b \text{» [27],} \quad (30)$$

Усилие в поперечной арматуре на единицу длины равно:

$$q_{sw} = \frac{8,94}{14} = 0,64 \text{ кН/см} > q_{sw,min} = 0,25 \cdot 1,0 \cdot 0,105 \cdot 16 = 0,42 \text{ кН/см}^2$$

Поскольку данное условие выполняется, хомуты полностью учитываются в расчете и значение M_b определяется по формуле (31):

$$M_b = 1,5 \cdot R_{bt} \cdot b \cdot h_0^2 = 1,5 \cdot 1,05 \cdot 160 \cdot 140^2 = 4939200 \text{ Н}\cdot\text{мм} \quad (31)$$

Самая невыгодная длина проекции наклонного сечения S определяется из выражений:

$$q_1 = q - \frac{P}{2} = 11,2 - \frac{5,22}{2} = 8,59 \text{ кН/м}$$

$$p = 3,6 \cdot 1,45 \cdot 1 = 5,22 \text{ кН/м.}$$

Значение C определяется по формуле (32):

$$C = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{4939200}{8,59}} = 758 \text{ мм} > 3 \cdot h_0 = 3 \cdot 140 = 420 \text{ мм} \quad (32)$$

Принимаем $C = 3$, $h_0 = 420$ мм.

Длина проекции наклонной трещины C_0 принимается не более C и не более $2h_0$. В данном случае $c_0 = 2h_0 = 2 \cdot 140 = 280$ мм. Тогда:

$$Q_{sw} = 0,75q_{sw1}c_0 = 0,75 \cdot 48,11 \cdot 280 = 10103 \text{ Н} = 10,1 \text{ кН}, \quad (33)$$

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{4939200}{420} = 11760 \text{ Н} = 11,76 \text{ кН}, \quad (34)$$

$$Q = Q_{\max} - q_1 c = 20,7 - 8,59 \cdot 0,42 = 17,09 \text{ кН}. \quad (35)$$

Проверяем условие:

$$Q_b + Q_{sw} = 11,76 + 10,1 = 21,86 \text{ кН} > Q = 17,09 \text{ кН} (+28\%),$$

т.е. прочность наклонных сечений обеспечена.

Назначая шаг хомутов в приопорных участках $S_w = 7$ см получаем:

$$A_{sw} = \frac{q_{sw} \cdot S_w}{R_{sw}} = \frac{0,64 \cdot 7}{17} = 0,26 \text{ см}^2, \quad (36)$$

$R_{sw} = 170 \text{ МПа} = 17 \text{ кН/см}^2$ – расчётное сопротивление поперечной арматуры А240.

Для 2Ø6 А240 в одном сечении имеем:

$$A_{sw,ef} = 0,57 \text{ см}^2 > A_{sw} = 0,26 \text{ см}^2$$

Проверяем прочность сечения при действии поперечной силы.

«Условие прочности:

$$Q \leq Q_b + Q_{sw}, \quad (37)$$

где $Q = 20,7$ кН - поперечная сила, действующая в сечении;

$Q_b = 11,76$ кН» [20].

$$Q_{sw} = q_{sw} \cdot h_0, \quad (38)$$

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} \cdot A_{sw}}{S_w} = \frac{17 \cdot 0,57}{7} = 1,38 \frac{\text{кН}}{\text{см}}, \quad (39)$$

$$Q_{sw} = 1,38 \cdot 14 = 19,4 \text{ кН},$$

$$20,7 \text{ кН} < 11,76 + 19,4 = 31,16 \text{ кН}.$$

Прочность марша по наклонному сечению обеспечена.

2.6 Расчет марша по предельным состояниям второй группы

Расчеты по предельным состояниям II группы предельных состояний включают:

- расчеты по образованию и раскрытию трещин;
- расчеты по деформациям.

2.6.1 Расчет по раскрытию трещин, нормальных к продольной оси

Проверяем условие $M < M_{\text{крс}}$, при соблюдении которого нормальные трещины в наиболее нагруженном сечении по середине пролёта марша не образуются,

«где $M = 17,1 \text{ кН} \cdot \text{м} = 1710 \text{ кН} \cdot \text{см}$ - изгибающий момент от внешней нагрузки (нормативной);

M_{crc} - изгибающий момент, воспринимаемый нормальным сечением элемента при образовании трещин и равный:

$$M_{crc} = R_{bt,ser} \cdot W \quad (40)$$

где $R_{bt,ser}$ - расчетное значение сопротивления бетона растяжению для предельных состояний второй группы в зависимости от класса бетона на сжатие;

W - момент сопротивления приведенного сечения для крайнего растянутого волокна;

$W = 1,75 W_{red}$ – момент сопротивления приведенного таврового сечения для крайнего растянутого волокна» [27].

Площадь приведённого сечения:

$$A_{red} = A + \alpha A_s = (30 \cdot 520 + 140 \cdot 160) + 6,67 \cdot 308 = 40054 \text{ мм}^2 \quad (41)$$

где:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{2,0 \cdot 10^5}{30,0 \cdot 10^3} = 6,67 \quad (42)$$

Статический момент приведённого сечения:

$$S_{red} = \sum A_i y_i + \alpha_s A_s a, \quad (43)$$

$$S_{red} = 30 \cdot 520 \cdot 145 + 140 \cdot 160 \cdot 65 + 6,67 \cdot 308 \cdot 20 = 3915087 \text{ мм}^2.$$

Расстояние до центра тяжести приведённого сечения от нижней грани продольных рёбер:

$$y_0 = \frac{S_{\text{red}}}{A_{\text{red}}}, \quad (44)$$

$$y_0 = \frac{3915087}{40054} = 97,7 \text{ мм.}$$

Момент инерции приведённого сечения:

$$J_{\text{red}} = \left[\frac{520 \cdot 30^3}{12} + (520 \cdot 30)(145 - 97,7)^2 + \frac{160 \cdot 140^3}{12} + 160 \cdot 140 \cdot (97,7 - 65)^2 \right] + 6,67 \cdot 308 \cdot (97,7 - 20)^2 = 109013254 \text{ мм}^4$$

Момент сопротивления приведённого сечения:

$$W_{\text{red}} = \frac{J_{\text{red}}}{y_0} = \frac{109013254}{97,7} = 1115796 \text{ мм}^3, \quad (45)$$

$$W = 1,75 \cdot 1115796 = 1952642 \text{ мм}^3 = 1953 \text{ см}^3,$$

$$M_{\text{crc}} = 0,155 \cdot 1953 = 302,7 \text{ кН} \cdot \text{см.}$$

Так как изгибающий момент от полной нормативной нагрузки:

$$M = 1710 \text{ кН} \cdot \text{см} > M_{\text{crc}} = 302,7 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

Из формулы следует, что трещины образуются.

2.6.2 Расчет на раскрытие трещин

Расчёт непродолжительной ширины раскрытия трещин производится из условия п.7.2 СП 52.101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»:

$$a_{\text{crc}} = a_{\text{crc1}} + a_{\text{crc2}} < a_{\text{crc,ult}} \quad (46)$$

Расчёт продолжительной ширины раскрытия трещин производится из условия:

$$a_{\text{crc}} = a_{\text{crc1}} \leq a_{\text{crc,ult}}, \quad (47)$$

где $a_{\text{crc,ult}}$ - предельно допустимая ширина раскрытия трещин из условия сохранности арматуры, равная 0,3 мм при продолжительном раскрытии; 0,4 мм - при непродолжительном раскрытии трещин;

a_{crc1} - ширина раскрытия трещин от продолжительного действия постоянной и длительной части временной нагрузки составляет:

$$a_{\text{crc1}} = \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \psi_s \frac{\sigma_s}{E_s} l_s, \quad (48)$$

$$a_{\text{crc1}} = 1,4 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 0,858 \frac{45,9}{200000} 400 = 0,055 \text{ мм},$$

$$a_{\text{crc,ult}} = 0,3 \text{ мм},$$

где φ_1 - коэффициент, учитывающий продолжительность действия нагрузки и принимаемый равным 1,0 - при непродолжительном действии нагрузки;

1,4 - при продолжительном действии нагрузки;

φ_2 - коэффициент, учитывающий профиль продольной арматуры и принимаемый равным 0,5 - для арматуры периодического профиля (классов, А400, А500, В500);

φ_3 - коэффициент, учитывающий характер нагружения и принимаемый равным 1,0 - для изгибаемых элементов:

$$\psi_s = 1 - 0,8 \frac{M_{\text{crc}}}{M_{\text{nl}}}, \quad (49)$$

$$\psi_s = 1 - 0,8 \frac{302,7}{1710} = 0,858 < 1$$

Принимаем $\psi_s = 0,858$.

$$\sigma_s = \frac{M_{\text{nl}}}{z_s A_s} = \frac{1,71 \cdot 10^6}{121 \cdot 308} = 45,9 \text{ МПа}, \quad (50)$$

$$z_s = h_0 - \frac{x_m}{3} = 140 - \frac{57,2}{3} = 121 \text{ мм}. \quad (51)$$

Средняя высота сжатой зоны для тавровых сечений, определяется по формуле (52):

$$x_m = h_0 \left[\sqrt{(\mu_s \alpha_{s2} + \mu'_f)^2 + 2 \left(\mu_s \alpha_{s2} + \mu'_f \frac{h'_f}{2h_0} \right)} - (\mu_s \alpha_{s2} + \mu'_f) \right], \quad (52)$$

$$x_m = 140 \left[\sqrt{(0,0137 \cdot 27,72 + 0,482)^2 + 2 \left(0,0137 \cdot 27,72 + 0,482 \cdot \frac{30}{2 \cdot 140} \right)} - (0,0137 \cdot 27,72 + 0,482) \right] = 57,2 \text{ мм.}$$

где:

$$\mu_s = \frac{A_s}{bh_0} = \frac{308}{160 \cdot 140} = 0,0137, \quad (53)$$

$$\mu'_f = \frac{A'_f}{bh_0} = \frac{(520-160)30}{160 \cdot 140} = 0,482. \quad (54)$$

A'_f - площадь сечения свесов полки;

$$\alpha_{s2} = \frac{E_{s,red}}{E_{b,red}} = \frac{233100}{8409} = 27,72, \quad (55)$$

$$E_{s,red} = \frac{E_s}{\psi_s} = \frac{200000}{0,858} = 233100 \text{ МПа}, \quad (56)$$

$$E_{b,red} = \frac{R_{b,ser}}{\varepsilon_{bl,red}} = \frac{18,5}{0,0022} = 8409 \text{ МПа}, \quad (57)$$

где значение относительных деформаций бетона при продолжительном действии нагрузки, $\varepsilon_{bl,red}=0,0022$ (при относительной влажности воздуха 40-75%) принимается по таблице 5.6 СП 52.101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры».

$$l_s = 0,5 \frac{A_{bt}}{A_s} d_s = 0,5 \cdot \frac{36400}{308} \cdot 14 = 827 \text{ мм} \left\{ \begin{array}{l} > 10d_s = 10 \cdot 14 = 140 \text{ мм;} \\ > 100 \text{ мм;} \\ < 40d_s = 40 \cdot 14 = 560 \text{ мм;} \\ < 400 \text{ мм.} \end{array} \right. \quad (58)$$

где A_{bt} - площадь сечения растянутого бетона.

Примем $l_s=400$ мм

Высота растянутой зоны бетона $y=y_t \cdot k$.

y должна быть не менее $2a$ и не более $0,5h$

$$y_t = \frac{S_{red}}{A_{red}} = y_0 = 97,79 \text{ мм}, \quad (59)$$

$$y = y_t \cdot k = 97,7 \cdot 0,9 = 87,93 \text{ мм} > 2a = 2 \cdot 20 = 40 \text{ мм}, \quad (60)$$

где k - поправочный коэффициент, равный: для прямоугольных и тавровых сечений с полкой в сжатой зоне - 0,9.

Так как $y=87,93 \text{ мм} > 0,5h_0 = 0,5 \cdot 140=70 \text{ мм}$. Принимаем $y = 70 \text{ мм}$.

$$A_{bt} = 160 \cdot 70 = 11200 \text{ мм}^2, \quad (61)$$

$$a_{crc2} = \varphi_1 \varphi_2 \varphi_3 \psi_s \frac{\sigma_s}{E_s} l_s = 1,0 \cdot 0,5 \cdot 1,0 \cdot 0,858 \frac{44,8}{200000} 400 = 0,038, \quad (62)$$

где $a_{crc,2}$ - ширина раскрытия трещин от непродолжительного действия всей нагрузки.

$$x_m = h_0 \left[\sqrt{(\mu_s \alpha_{s2} + \mu'_f)^2 + 2(\mu_s \alpha_{s2} + \mu'_f \frac{h'_f}{2h_0})} - (\mu_s \alpha_{s2} + \mu'_f) \right],$$
$$x_m = 140 \left[\sqrt{(0,0137 \cdot 18,9 + 0,482)^2 + 2(0,0137 \cdot 18,9 + 0,482 \cdot \frac{30}{2 \cdot 140})} - (0,0137 \cdot 18,9 + 0,482) \right] = 47,5 \text{ мм},$$

$$\alpha_{s2} = \frac{E_{s,red}}{E_{b,red}} = \frac{233100}{12333} = 18,9, \quad (63)$$

$$E_{b,red} = \frac{R_{b,ser}}{\varepsilon_{bl,red}} = \frac{18,5}{0,0015} = 12333 \text{ МПа}, \quad (64)$$

где значение относительных деформаций бетона при продолжительном действии нагрузки, $\varepsilon_{bl,red} = 0,0015$ по п. 5.1.19 СП 52.101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»:

$$z_s = h_0 - \frac{x_m}{3} = 140 - \frac{47,5}{3} = 124 \text{ мм}, \quad (65)$$

$$\sigma_s = \frac{M_n}{z_s A_s} = \frac{1,71 \cdot 10^6}{124 \cdot 308} = 44,8 \text{ МПа} < R_s = 435 \text{ МПа}. \quad (66)$$

Непродолжительная ширина раскрытия трещин составит:

$$a_{\text{crc}} = 0,055 + 0,038 = 0,09 \text{ мм} < a_{\text{crc,ult}} = 0,4 \text{ мм}$$

Из расчета следует $a_{\text{crc}}=0,09$ мм меньше, чем $a_{\text{crc,ult}}=0,4$, условие выполняется.

2.6.3 Расчет по деформациям

Необходимо определить кривизну марша в середине пролёта от продолжительного действия постоянных и длительных нагрузок, то есть при $M = 17,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Полная кривизна для участков с трещинами в растянутой зоне определяется по формуле 7.3.8 СП 52.101-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного напряжения арматуры»

$$\left(\frac{1}{r}\right) = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 - \left(\frac{1}{r}\right)_3 \quad (67)$$

Полный прогиб плиты:

$$f = f_1 + f_2 - f_3, \quad (68)$$

где: $\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{M_{nl}}{D}$ - кривизна от продолжительного действия постоянной и длительной нагрузки.

Из расчёта a_{crc1} : $E_{\text{bred}} = E_{b1} = 8409 \text{ МПа}$, $\alpha_{s2} = 27,72$, $x_m = 57,2 \text{ мм}$.

$$J_s = A_s(h_0 - x_m)^2, \quad (69)$$

$$J_s = 308 \cdot (140 - 57,2)^2 = 2111598 \text{ мм}^4,$$

$$J_b = \frac{b \cdot x_m^3}{3} + A_{cb} \left(x_m - \frac{h_f}{2}\right)^2, \quad (70)$$

$$J_b = \frac{160 \cdot 57,2^3}{3} + (360 \cdot 30) \cdot \left(57,2 - \frac{30}{2}\right)^2 = 29214365 \text{ мм}^4.$$

Момент инерции приведённого сечения без учёта растянутого бетона:

$$J_{red} = J_b + \alpha_{s2} J_s, \quad (71)$$

$$J_{red} = 29214365 + 27,72 \cdot 2111598 = 87747861 \text{ мм}^4,$$

$$D = E_{b1} J_{red} = 8409 \cdot 87747861 = 73,8 \cdot 10^{10} \text{ Н} \cdot \text{мм}^2 > D$$

$$= \frac{E_b}{1 + \varphi_{b,cr}} \cdot J_{red} = \frac{30000}{1 + 2,8} \cdot 87747861 = 69,3 \cdot 10^{10} \text{ Н} \cdot \text{мм}^2,$$

где: $\varphi_{b,cr} = 2,8$ - коэффициент ползучести бетона.

Принято: $D = 69,3 \cdot 10^{10} \text{ Н} \cdot \text{мм}^2$.

$$\left(\frac{1}{r}\right)_1 = \frac{1,71 \cdot 10^6}{69,3 \cdot 10^{10}} = 2,5 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}, \quad (72)$$

$$f_1 = \frac{5}{48} \left(\frac{1}{r}\right)_1 l^2 = \frac{5}{48} \cdot 2,5 \cdot 10^{-6} \cdot 3300^2 = 2,8 \text{ мм}.$$

Кривизна от непродолжительного действия всей нагрузки:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{M_n}{D}, \quad (73)$$

где $M_n = 17,1 \text{ кН} \cdot \text{м}$.

Из расчёта α_{cr2} : $E_{bred} = E_{b1} = 12333 \text{ МПа}$, $\alpha_{s2} = 18,9$, $x_m = 47,5 \text{ мм}$.

$$J_s = A_s(h_0 - x_m)^2,$$

$$J_s = 308 \cdot (140 - 47,5)^2 = 2635325 \text{ мм}^4,$$

$$J_b = \frac{b \cdot x_m^3}{3} + A_{cb} \left(x_m - \frac{h_f}{2}\right)^2,$$

$$J_b = \frac{160 \cdot 47,5^3}{3} + (360 \cdot 30) \cdot \left(47,5 - \frac{30}{2}\right)^2 = 17123333 \text{ мм}^4.$$

Момент инерции приведённого сечения без учёта растянутого бетона:

$$J_{\text{red}} = J_b + \alpha_{s2} J_s = 17123333 + 18,9 \cdot 2635325 = 66930976 \text{ мм}^4,$$

$$D = E_{b1} J_{\text{red}} = 12333 \cdot 66930976 = 82,5 \cdot 10^{10} \text{ Н} \cdot \text{мм}^2 < D$$

$$= 0,85 \cdot E_b \cdot J_{\text{red}} = 0,85 \cdot 30000 \cdot 66930976 = 170,7 \cdot 10^{10} \text{ Н} \cdot \text{мм}^2,$$

$$\left(\frac{1}{r}\right)_2 = \frac{1,71 \cdot 10^6}{82,5 \cdot 10^{10}} = 2,1 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}},$$

$$f_2 = \frac{5}{48} \left(\frac{1}{r}\right)_2 l^2 = \frac{5}{48} \cdot 2,1 \cdot 10^{-6} \cdot 3300^2 = 2,4 \text{ мм}.$$

Прогиб лестничного марша:

$$f = f_1 + f_2 = 2,8 + 2,4 = 5,2 \text{ мм}$$

- эстетико-психологическим:

$$f_1 = 2,8 \text{ мм} < \frac{1}{200} = \frac{3300}{200} = 16,5 \text{ мм}$$

- конструктивным:

$$f = 2,4 \text{ мм} < \frac{1}{150} = \frac{3300}{150} = 22 \text{ мм}$$

Марш удовлетворяет требованиям.

Выводы по разделу. Лестничный марш удовлетворяет требованиям по второй группе предельных состояний.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

В рамках выпускной квалификационной работы разработана технологическая карта на производство работ по устройству монолитных железобетонных фундаментов. Карта регламентирует комплекс организационно-технологических решений с применением мелкощитовой металлической опалубки, обеспечивающих соблюдение требований к качеству, безопасности и сроком выполнения работ. Разработка выполнена в строгом соответствии с актуализированными требованиями свода правил СП 48.13330.2019 «Организация строительства».

В технологической карте описано возведение монолитных железобетонных фундаментов здания детского сада. Конструкция фундаментов формируется из отдельно стоящих фундаментов под колоннами каркаса, состоят из одной ступени $2,1 \times 2,1 \times 0,6$ м и подколонника $0,9 \times 0,9 \times 0,9$ м. Выполнены из бетона класса В25. Устройство фундаментов выполнено по бетонной подготовке класса В7.5. Фундаменты под стены подвала, а также монолитные стены лифтового блока и лестничных клеток. Конструкция представляет собой одну ступень из монолита высотой 0,6 м. В необходимых случаях данные фундаменты объединяются в единую конструктивную систему с фундаментами под колонны.

3.2 Технология и организация производства работ

3.2.1 Подготовительные работы

В данном разделе описаны подготовительные работы. В первую очередь нужно организовать отвод поверхностных вод. Предусмотреть подъездные пути для транспорта. На основе проектных решений выполнен расчет

потребности в материальных ресурсах (арматура, опалубка). Организована их поставка на объект и складирование. Произведен подбор монтажного оборудования, разработана схема его доставки и стоянки на строительной площадке. Разработаны основные маршруты движения внутреннего транспорта и спецтехники, а также зоны их временного размещения. Осуществить комплекс работ по устройству фундаментов. Произвести контроль качества подготовленного основания с обязательным оформлением акта на скрытые работы.

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Объем работ на устройство фундаментов приведён в таблице 5.

Таблица 5 – Объем работ на устройство фундаментов

«Наименование работ	Единица измерения	Кол-во» [12]
«Сборка, разборка опалубки	м ²	345
Монтаж арматуры	т	1,76
Укладка бетонной смеси	м ³ » [12]	290

Рассчитанная потребность в строительных материалах на устройство фундаментов приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Потребность в строительных материалах

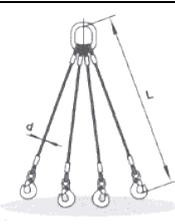
«Наименование материалов	Единица измерения	Кол-во» [12]
«Арматурная сетка	т	1,76
Бетон класса В25	м ³ » [12]	290

Потребность в строительных материалах рассчитана исходя из объёма работ.

3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

В качестве грузозахватного устройства выбран четырехветвевый строп 4СК ГОСТ 25573-82. Его характеристики представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Потребность в грузозахватных устройствах

«Наименование монтажного приспособления»	ГОСТ, № черт. и организации разработчика	Эскиз	Характеристики		
			грузоподъемность, т	масса, кг	длина, м» [12]
Строп канатный 4СК (паук стальной) четырехветвевой	ГОСТ 25573-82	 <p>Рисунок 6 - Строп канатный 4СК (паук стальной) четырехветвевой</p>	5	8	2

Доставка арматурных сеток и укрупненных щитов опалубки от места складирования на площадку для монтажа осуществляется с помощью крана.

3.2.4 Основные технологические операции

Технологический цикл устройства монолитных железобетонных фундаментов включает в себя последовательное выполнение следующих ключевых операций: монтаж опалубочной системы, установку арматурных каркасов и сеток, укладку и уплотнение бетонной смеси, последующий демонтаж опалубки после достижения бетоном требуемой проектом распалубочной прочности.

Технология монтажа опалубки для фундамента состоит из нескольких последовательных этапов.

К первому этапу относится укрупненная сборка щитов. Ко второму этапу нанесение устройство короба с отметками осей фундамента и установка

короба по осям. Заключительным этапом является крепление и фиксация штырями собранного короба к основанию. Полная установка и закрепление данной опалубки

Процесс армирования выполняется после приемки смонтированной опалубки.

Подача бетона осуществляется с помощью автобетононасоса.

Бетон заливают послойно, по 0,3 м, уплотняя вибраторами до тех пор, пока бетон не начнет выделять молока цемента. В процессе укладки слоев нужно предусмотреть перерывы, но не более 120 минут.

3.2.5 Выбор монтажного крана

Автомобильный кран BUMAR T-351, который был выбран для основного строительства в разделе 4 «Организация строительства». также будет использоваться для монтажа опалубки и укладки арматуры.

Нужно убедиться, что грузоподъемность крана достаточна для подъема самых тяжелых элементов фундаментов. Грузоподъемность крана $Q_{гр}$ основана на максимальном весе поднимаемого груза. В нашем случае 346 кг масса укрупненных щитов опалубки нижней ступени для фундамента и 40,93 кг арматурного каркаса подколонника самого массивного фундамента:

$$\ll Q_{гр} = Q_{гр} + Q_{стр}, m \quad (74)$$

где $Q_{гр}$ - масса короба нижней ступени;

$Q_{стр}$ - масса грузозахватного устройства» [12].

$$Q_{гр} = 346 + 8 = 354 \text{ кг}$$

Грузоподъемные характеристики крана BUMAR T-351 представлены в приложении Б. Данный кран полностью удовлетворяет требованиям для устройства монолитных фундаментов.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ включает входной контроль документации и материалов, операционный контроль процесса устройства фундаментов и приемочный контроль выполненных работ.» [24]

Контроль осуществляется по отношению к материалам и технологическим процессам. Перечень требуемых характеристик к ним приведен в таблице Б.1 приложения Б. В нем указаны предмет контроля, методы, инструменты, сроки, ответственные лица и критерии оценки.

Приемка работ проводится после достижения бетоном проектной прочности.

Скрытые работы принимаются с оформлением актов. При приемке проверяются целостность конструкций и соответствие проектным данным.

«Предельные отклонения в размерах и положении готовой конструкции приведены» [24] в таблице Б.2 приложения Б.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в материально-технических ресурсах, а именно в машинах, оборудовании, инструментах, инвентаре, средствах индивидуальной защиты, материалах представлена в Таблицах Б.3, Б.4, Б.5 приложения Б.

3.5 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.5.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ

«Документ СП определил правила, выдвигаемые к соблюдению безопасности труда. К выполнению работ допускаются только совершеннолетние, которые прошли соответствующее обучение и достигли нужного уровня квалификации и профессионализма в сфере осуществления

бетонирования. Перед тем, как приступить к работе, нужно получить допуск» [17].

Рабочим выдается спецодежда и средства индивидуальной защиты (СИЗ) для проведения работ, а именно комбинезон, рукавицы из брезента и ботинки жесткие, специальные очки для защиты глаз.

«На строительной площадке все работники обязаны носить каски» [17]. Перед началом работ должен быть поведён инструктаж. На строительной площадке должно быть обеспечено поддержание порядка, мусор должен быть сразу складироваться в специально подготовленные контейнеры, должны строго соблюдаться правила складирования согласно проекту.

Запрещено проводить бетонные работы при:

- поврежденной или нестабильной опалубке;
- неисправном инструменте/оснастке или несоблюдении параметров изготовителя;
- просроченных средствах защиты;
- плохом освещении рабочего места.

При несоблюдении требований охраны труда неполадки устраняются самостоятельно или сообщаются руководителю. Нужно соблюдать ключевые правила по выполнению работ. Рабочее пространство должно быть организовано с минимизацией рисков. Разрешается нахождение только тех инструментов и материалов, которые непосредственно используются в работе. Посторонний персонал на участок не допускается. Для безопасного перемещения используются оборудованные переходы (трапы, мосты).

Ручное вмешательство в процессе выгрузки бетона из автобетоносмесителя запрещено. Для работы с электрическими вибраторами и уплотнение бетона допускаются работники, второй категории по электробезопасности. Необходимо постоянно следить за тем, чтобы металлические компоненты опалубки и арматуры не находились под

электрическим напряжением. Любая такая ситуация является нештатной и требует немедленного оповещения руководителя.

3.5.2 Пожарная безопасность

Организация противопожарного режима на строительной площадке осуществляется в строгом соответствии с требованиями, изложенными в нормативных документах.

В целях оперативного оповещения и координации действий в случае возгорания на территории объекта на видных местах размещаются информационные щиты. На них располагается план эвакуации и тушения пожара, включающий схему расположения зданий и сооружений, подъездных путей для спецтранспорта, источников противопожарного водоснабжения, а также мест хранения первичных средств пожаротушения.

При планировании территории обеспечивается беспрепятственный подъезд аварийно-спасательной техники, для чего все проезды и дороги должны иметь твердое покрытие. Размещение временных инвентарных зданий и сооружений производится с соблюдением противопожарных разрывов, исключающих распространение огня. На всей площади строительства категорически запрещено курение и разведение открытого огня. По завершении рабочей смены каждое место должно быть очищено от горючих отходов, производственного мусора, опилок и неиспользуемого инструмента.

Все помещения, в том числе бытового и складского назначения, в обязательном порядке оснащаются огнетушителями.

3.5.3 Экологическая безопасность

Для минимизации негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения экологической безопасности необходимо внедрение ряда таких мер.

Важнейшими аспектами являются:

- запрет на сброс производственных сточных вод в коммунальную канализацию;

- обязательное восстановление (рекультивация) земель по завершении всех строительных этапов;

-рациональное планирование территории.

Финальной обязательной процедурой выступает полная очистка площадки от всех видов образовавшихся отходов.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудовые затраты на устройство монолитных железобетонных фундаментов определяются согласно ГЭСН [9] сборник 6 «Бетонные и железобетонные конструкции монолитные».

Расчёт ведётся в табличной форме, данные сведены в таблице Б.6 приложения Б.

«Трудоёмкость работ определяется по формуле (74):

$$T_p = \left(\frac{V \cdot H_{вр}}{8} \right), [\text{чел-см, маш-см}], \quad (74)$$

где V - объем выполненных работ;

$H_{вр}$ - норма времени, чел-час;

8,0 - продолжительность смены, час» [12].

Расчёт трудоёмкости ведётся в календарном графике.

3.6.2 График производства работ

Продолжительность работ в графике определяется составом рабочих звеньев, согласно из ЕНиР, сборник Е4 в.1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций».

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле (75):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (75)$$

где: T_p – трудозатраты, чел.-дн.;

n – количество рабочих в звене, чел.;

k – количество смен.» [12].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов:

$$K_n = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}}, \quad (76)$$

где: $R_{\text{ср}}$ - среднее число рабочих на объекте;

R_{\max} - максимальное число рабочих на объекте» [12].

«Среднее количество рабочих на объекте» [12]:

$$\langle R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot k} \text{ чел.}, \quad (77)$$

где: $\sum T_p$ - суммарная трудоемкость всех работ;

Π - продолжительность работ по графику;

k - преобладающая сменность.» [12].

$$R_{\text{ср}} = \frac{122}{6 \cdot 2} = 11 \text{ чел.},$$

$$K_n = \frac{11}{11} = 1,0.$$

По расчету получается среднее число рабочих на объекте составляет 11 человек.

3.6.3 Основные технико-экономические показатели

«1 - суммарные затраты труда рабочих - 122,08 чел-см. (из прил. Б);

2 - суммарные затраты машинного времени - 9,74 маш-см. (из прил. Б);

3 - продолжительность работ - 5,5 дн. (по графику производства работ);

4 - максимальное количество рабочих на объекте - 11 чел.;

5 - среднее количество рабочих на объекте - 11 чел.;

6 - коэффициент неравномерности движения рабочих - 1» [12].

«Выработка на укладку бетонной смеси находим по формуле (78):

$$B = \frac{\sum V}{\sum T} \text{ м}^3/\text{чел-см} \quad (78)$$

где: $\sum V$ - суммарный объем работ по укладке бетонной смеси, м^3 ;

$\sum T$ - суммарная трудоемкость работ по укладке бетонной смеси, чел-см» [12].

$$B = \frac{290}{122,08} = 2,38 \text{ м}^3/\text{чел-см}$$

«- затраты труда на единицу объема определяются по формуле (79):

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{B} \text{ чел-см/м}^3 \text{» [12];} \quad (79)$$

$$Z_{\text{тр}} = \frac{1}{2,38} = 0,42 \text{ чел-см/м}^3.$$

Выводы по разделу. Была составлена технологическая карта для выполнения работ по устройству монолитных фундаментов. Также был осуществлен расчет технико-экономических показателей.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разрабатывается проект производства работ (ППР) на строительство детского дошкольного учреждения на 100 мест. На данном объекте принят поточный метод организации строительного производства, при котором обеспечивается планомерный и ритмичный выпуск строительной продукции на основе непрерывного и равномерного использования бригад или звеньев рабочих постоянного состава при условии своевременного обеспечения их необходимыми материально-техническими ресурсами.

Строительство разбивается на два периода: подготовительный и основной.

4.2 Подготовительный период

Подготовка строительной площадки должна быть выполнена в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 и включать следующие мероприятия до начала основных работ.

Установлены:

- временное защитно-охранного ограждения высотой 2,0 м (панельно-стоечное с заполнением из профлиста по ГОСТ Р 58967-2020);
- информационные щиты, план пожарной защиты, необходимые дорожные знаки, знаки безопасности;
- временные санитарно-бытовые помещения и мойки колёс.

Организация временных проездов и тротуаров из щебня, складов, навесов, площадок для складирования материалов. Произведено устройство отвода поверхностных вод.

Проведены временные энергоснабжение, освещение (стационарное и

переносное) и водоснабжение (включая питьевую воду и водоотведение).

Перед началом работ должна быть произведена комплектация объекта кадрами, механизмами, материалами, изделиями и конструкциями, средствами пожаротушения, а также снабжение мобильной сотовой связью.

Созданы геодезические разбивочной основы и вынос основных осей здания с закреплением их на местности. Предусмотреть мероприятия по инженерной подготовке территории.

До начала производства работ основного периода должны быть завершены и приняты по актам все работы подготовительного периода.

4.3 Основной период строительства

Включает в себя весь комплекс земляных, строительно-монтажных, отделочных, пуско-наладочных и других работ, выполняемых при строительстве детского дошкольного учреждения.

В основной период строительства здания входит. Подготовительный этап, производство земляных работ и возведение фундаментов. Монтаж наружных сетей электроснабжения, а также санитарно – технические коммуникации.

Следующим этапом строительства является возведение надземной части здания, включая выполнение теплоизоляционных, гидроизоляционных, внутренних и фасадных отделочных работ.

Завершающим этапом строительства является благоустройство территории.

4.3.1 Земляные работы

Разработку грунта в котлованах производить двумя экскаваторами НІТАСНІ ZX-200 вместимостью ковша 1,0 м³ с погрузкой грунта в автосамосвалы КАМАЗ-55111 и его вывозом за пределы стройплощадки.

Автосамосвалы подаются под погрузку задним ходом и устанавливаются на расстоянии 1,0 м от бровки выемки с таким расчетом, чтобы оптимальный угол поворота стрелы экскаватора при выгрузке грунта был не более 90 градусов.

Очередной самосвал должен подъезжать к месту погрузки не позднее окончания загрузки предыдущего. Для равномерного распределения грунта в кузове самосвала ковш экскаватора должен находиться над центром кузова. Ковш экскаватора оснащен защитным устройством, позволяющим разрабатывать котлован до проектных отметок с незначительными отклонениями (+5 см). Для контроля глубины разработки котлована экскаватор должен быть оснащен глубиномером.

Доработку грунта слоем до 10 см до проектных отметок заложения фундаментов производят вручную.

После возведения коробки здания выполняется вертикальная планировка согласно генплану.

4.3.2 Обратная засыпка пазух

После снятия наружных щитов опалубки конструкций нулевого цикла и устройства гидроизоляции наружных стен, соприкасающихся с грунтом, производится обратная засыпка пазух бульдозерами Caterpillar-814F с уплотнением каждого слоя засыпки до плотности не менее $1,65\text{г/см}^3$ пневматическим трамбованием, с составлением акта замера плотности. Обратную засыпку пазух производить непучинистым грунтом (песком), послойно, с коэффициентом уплотнения $K_{уп} = 0,95$. Толщина уплотняемого слоя грунта должна приниматься в соответствии с техническими характеристиками грунтоуплотняющих машин.

Доставляемый автосамосвалами грунт для обратной засыпки выгружается на бровке в отвалы, располагаемые равномерно по всей длине бровки.

Машины и механизмы для уплотнения грунтов выбираются с учетом

свойств и состояния уплотняемого грунта (влажности, однородности, гранулометрического состава), требуемой степени уплотнения, объемов работ и темпов их выполнения.

4.3.3 Бетонные и монтажные работы

Здание выполнено в полном монолитном железобетонном каркасе, то есть монолитными являются фундаменты, колонны, безбалочные плиты перекрытия и покрытия, стены лестничных клеток и лифтового узла (диафрагмы жесткости). Возведение каркаса выполняется на двух захватках чтобы обеспечить непрерывность работ по возведения каркаса. То есть в процессе набора прочности бетона после заливки на первой захватке, выполняются работы на второй.

Технология производства бетонных работ является комплексной и включает операции:

- монтаж опалубки;
- установка арматуры;
- укладка бетонной смеси;
- демонтаж опалубки после достижения бетоном требуемой прочности.

Перед бетонированием выполняется геодезический контроль правильности установки опалубки.

Бетонная смесь к месту укладки подается автобетононасосом, а ее доставка производится автобетоносмесителями. При любом виде подачи смеси в конструкцию высота свободного сбрасывания не должна превышать 1 м. Подвижность или жесткость бетонной смеси в месте укладки должна соответствовать проектной и обеспечивать нормальную работу при укладке смеси. Расслоившееся смесь к укладке не допускается.

Бетонирование колонн, перекрытия производить после окончания нулевого цикла с обратной засыпкой подземной части с тщательным послойным трамбованием грунта.

После возведения здания, установки оконных и дверных блоков должны

вестись отделочные работы и устройство полов.

Параллельно с отделочными работами выполняется разводка трубопроводов, проводка сетей, а также выпуски и вводы в здание. Завершение строительства здания включает вертикальную планировку участка, прокладку дорог, покрытий, благоустройство и озеленением.

Все работы производятся по типовыми технологическим картам.

4.3.4 Благоустройство

Производится в теплое время года. Песок, гравий, бетонная и асфальтная смесь подвозятся при помощи автосамосвалов. Песок и щебень разравнивается при помощи бульдозера или фронтального погрузчика, уплотняется при помощи пневматического катка.

Укладка и разравнивание асфальтовой смеси производится при помощи асфальтоукладчика, уплотнение - при помощи пневматического катка.

4.4 Определение объемов строительно-монтажных работ

Расчет объёмов работ и трудоёмкости представлен в приложении В. Расчёт трудоёмкости работ производился по нормам ГЭСН. Состав бригад определялся по нормам ЕНиР. Ведомость объемов работ представлена в таблице В.1 Приложения В.

4.5 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

На основании рассчитанных объемов строительно-монтажных работ составляется ведомость потребности в строительных материалах (таблица В.4).

4.6 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

При разработке грунта в котлованах использованы два экскаватора HITACHI ZX - 200 (ковш 1,0 м³). Технической характеристикой (глубина рытья- 8 м, радиус рытья - 9,25 м, высота выгрузки - 6,8 м,) позволяют эффективно вести разработку грунта с погрузкой в самосвалы.

Обратная засыпка пазух осуществляется бульдозерами Caterpillar-814F (мощность составляет 186 кВт). Для выполнения монтажных работ подобран автомобильный кран BUMAR T-351 (подбор обоснован в приложении. В.4).

Подача бетонной смеси планируется с помощью автобетононасоса Putzmeister (производительностью 120 м³/час). Цемент поставляется автотранспортом от местных поставщиков. Доставка бетонной смеси на объект будет осуществляться автобетоносмесителями Tigarbo емкостью 6,0 м³.

Потребность в основных строительных машинах и транспортных средствах представлена в таблице В.5.

4.7 Определение затрат труда и машинного времени

Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по справочникам ГЭСН. «Трудоемкость работ в чел-сменах и машино-сменах рассчитывается по формуле (80):

$$\langle T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел-см (маш-см)}, \quad (80)$$

где V - объем работ;

H_{вр} - норма времени;

8,0 - продолжительность смены, час» [12].

Состав звеньев определяются по справочникам ЕНиР. Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.7.

4.8 Разработка календарного плана производства работ

Нормативная продолжительность строительства, согласно МДС 12-43.2008, составляет 4,5 мес., в том числе подготовительный период составляет 1 мес. Считая среднее количество рабочих дней в месяце 20,5, то общая продолжительность строительства детского сада должна составить 92 дня, в том числе подготовительный период строительства составит 21 рабочий день.

Продолжительность санитарно-технических и электротехнических работ определена по укрупненным показателям в проценте от трудоемкости основных работ и разбита на этапы. Работы по благоустройству запланированы на 1 месяц.

Для минимизации пиковых нагрузок на площадке большинство работ выполняется в 2 смены.

В результате построения календарного плана продолжительность работ составила 92 дня, т.е. 4,5 мес., что соответствует нормативному значению. В графической части работы составлены календарный план и график движения рабочей силы.

Для построения календарного графика, необходимо определить «продолжительности выполнения работ.

Ее можно рассчитать по формуле (81):

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (81)$$

где T_p - трудозатраты, чел-дн;

n - количество рабочих в звене, чел.;

k – кол-во смен.

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню» [12].

«Коэффициент неравномерности использования трудовых ресурсов:

$$K_H = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}}, \quad (82)$$

где $R_{\text{ср}}$ - среднее число рабочих на объекте;

R_{\max} - максимальное число рабочих на объекте (определяется по графику потребности рабочих)» [12].

$$K_H = \frac{64}{55} = 1,161, \\ \ll R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}}}, \quad (83)$$

где ΣT_p - суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;

$T_{\text{общ}}$ - общий срок строительства по графику» [12].

$$R_{\text{ср}} = \frac{5022,2}{92} = 55 \text{ чел.}$$

Продолжительность работ составила 92 дня, нормативный срок составляет 92 дней, полученный срок равен нормативному.

4.9 Проектирование строительного генерального плана

На строительном генеральном плане отображаются ключевые параметры подбор крана и марку. В частности, на нем указывается траектория его перемещения и все запланированные стоянки, необходимые для монтажа конструкций здания.

Размещение объектов на площадке выполняется на основе предварительных расчетов (см. Приложение В). Стройгенплан включает в себя расположение бытовых и складских сооружений (как открытого, так и закрытого типа). Критически важно, чтобы все временные здания, въезды на

территорию, пункты мойки колес и элементы ограждения были вынесены за пределы опасных зон, возникающих при работе монтажных кранов.

Транспортная и инфраструктурная схема предусматривает прокладку временных дорог шириной 6 метров, рассчитанных на двустороннее движение транспорта. На плане находят отражение трассы инженерных сетей: электроснабжения, водопровода и канализации. Отдельно маркируются места установки и количество пожарных гидрантов для обеспечения противопожарной безопасности.

Мероприятия по обеспечению безопасности включают размещение на местности соответствующих предупреждающих знаков, ограждающих опасные зоны работы подъемного оборудования.

На строительстве предусматривается централизованная комплектация и поставка материалов и изделий. «Для предотвращения воздействия на рабочие опасные факторы, возникающих во время работы кранов, контроля совместной работы кранов, а также для уменьшения опасной зоны от работы крана предусмотрены следующие мероприятия:

- на период разгрузки автотранспорта по границе опасной зоны выставить сигнальное ограждение и знаки, предупреждающие о работе крана;
- на кран установить систему ограничения зон работ, обеспечивающую автоматическое управление приводами крана;
- подачу всех грузов осуществлять с сопровождением гибкими оттяжками» [12].

4.10 Технико-экономические показатели

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

1. Объем здания - 9576 м³.
2. Общая трудоемкость цикла работ - $T_p=5022,2$ чел-см.

3. Усредненная трудоемкость работ - $0,52$ чел-см/ m^3 .
4. Общая площадь строительной площадки – 11488 m^2 .
5. Общая площадь застройки - 1303 m^2 .
6. Площадь временных зданий - $192,6$ m^2 .
7. Площадь складов:
 - а) открытых - $513,5$ m^2 ,
 - б) под навесом - 66 m^2 ,
 - в) закрытые - 180 m^2 .
8. Протяженность временных инженерных сетей:
 - а) водопровода - 430 м,
 - б) осветительной линии - 510 м,
 - в) канализации - 55 м.
9. Протяженность временных автодорог - 410 м.
10. Количество рабочих на объекте:
 - а) максимальное - 64 чел.,
 - б) среднее - 55 чел.,
 - в) минимальное - 1 чел.
11. Коэффициент равномерности потока:
 - а) по числу рабочих - $\alpha = 0,86$.
12. Продолжительность строительства:
 - а) нормативная - $T_2 = 92$ дн.,
 - б) фактическая - $T_1 = 92$ дн» [12].

Выводы по разделу. На основании проведённых расчётов раздела составлен календарный план производства работ, график потребности в рабочих кадрах, разработан строительный генеральный план, которые представлены в графической части работы.

5 Экономика строительства

Объект строительства - дошкольное образовательное учреждение на 100 мест.

Место расположения района строительства - г. Феодосия.

Расчет стоимости строительства объекта составлен в соответствии с «Методикой определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия народов российской Федерации на территории российской Федерации, и с Методикой разработки и применения укрупненных нормативов цены строительства, а также порядком их утверждения» [36].

Сметно-нормативная база, используемая в сметных расчетах:

- укрупненные нормативы цены строительства 2025 (НЦС-2025);
- справочник базовых цен на проектные работы для строительства.

Проектируемое здание дошкольное образовательное учреждение представляет собой двухэтажное здание прямоугольной формы в плане (в осях) 51,0×21,10 м, за условную отметку 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа объекта, соответствующий абсолютной отметке +23.630.

Количество этажей - 2.

Строительный объём - 9576 м³;

Площадь застройки - 1219,0 м²;

Общая площадь - 1758,0 м².

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-03-2025. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2025 г.

«Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования)

инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства» [36].

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2025 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2025 в редакции 2025 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости строительства здания дошкольного образовательного учреждения, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Феодосия, республика Крым, были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-03-2025. Сборник № 03. Объекты образования;
- НЦС 81-02-16-2025 Сборник № 16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник № 17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания дошкольного образовательного учреждения в сборнике НЦС 81-02-03-2025 выбираем таблицу 03-01-008 для детских садов с монолитным каркасом и отделкой вентфасадами, и строчку 03-01-008-01 для детских садов на 190 мест (минимальное). Стоимость 1 места составит 1697,72 тыс. руб.

Рассчитываем стоимость исходя из количества мест:

$$1697,72 \cdot 100 = 1697720 \text{ тыс. руб.}$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие особенности осуществления строительства:

$$C = 169772 \cdot 1,06 \cdot 1,06 = 190755,8 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где: 1,06 – общий ценообразующий коэффициент, учитывающий особенности конструктивных решений объекта строительства;

1,06 – усложняющий коэффициент, учитывающий особенности строительства в стесненных условиях застроенной части города.

Производим приведение стоимости к условиям субъекта Российской Федерации – г. Феодосия, республика Крым. «Расчет стоимости строительства производится с помощью поправочных коэффициентов, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района» [36]:

$$C = 190755,8 \cdot 1,02 \cdot 0,99 = 192625,2 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

где: 1,02 - ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен республики Крым, для детских садов (НЦС 81-02-03-2025, таблица 1);

0,99 - ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – г. Феодосия, связанный с регионально-климатическими условиями.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства, благоустройства и озеленения представлены в таблицах Г.1. и Г.2. Приложения Г. Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2025 г. и представлен в таблице Г.3 Приложения Г.

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

Основные показатели стоимости строительства дошкольного образовательного учреждения в г. Феодосия с учётом НДС приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Основные показатели стоимости строительства

«Показатели	Стоимость на 01.01.2025, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	259203,4
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	5541,4
Стоимость технологического оборудования	8471,5
Стоимость фундаментов	11887,9
Общая площадь здания	1758 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	147,4
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	27,1» [36]

Сметная стоимость строительства дошкольного образовательного учреждения составляет 259203,4 тыс. руб., в т ч. НДС – 43200,6 тыс. руб. по состоянию на 01.01.2025 г.

Выводы по разделу. В результате расчёта сметной стоимости строительства объекта по укрупненным показателям в ценах по состоянию на 01.01.2025 г., стоимость за 1 м² составила 147,4 тыс. руб.

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект – дошкольное образовательное учреждение на 100 мест в г. Феодосия. Технологический паспорт объекта представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества» [1]
«Устройство бетонных перекрытий	Бетонные	Бетонщик 4р. - 1, 2р. - 1	Кран ДЭК-631А, бадья с бетоном, строп	Бетон» [12]

Данный паспорт составлен на устройство бетонных перекрытий.

6.2 Определение и методы снижения рисков и опасных факторов

В данном разделе выполнены следующие работы:

- определены риски, связанные с рассматриваемой профессией (таблица Д.1 Приложения Д);
- предложены методы снижения данных рисков (таблица Д.2 Приложения Д);
- выполнена идентификация классов и опасных факторов пожара (таблица Д.3 Приложения Д);

- представлен перечень технических средств обеспечения пожарной безопасности (таблица Д.4 Приложения Д);
- определены организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности (таблица Д.5 Приложения Д);
- выполнена идентификация негативных экологических факторов технического объекта (таблица Д.6 Приложения Д);
- предложены мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду (таблица Д.7 Приложения Д).

Выводы по разделу. В разделе «Безопасность и экологичность проекта» проведен анализ технологического процесса возведения бетонного перекрытия для здания дошкольного образовательного учреждения. В рамках анализа детализированы ключевые технологические операции, задействованный персонал, эксплуатируемое оборудование, а также применяемые сырьевые, расходные материалы и комплектующие изделия.

Для минимизации выявленных рисков разработан комплекс организационно-технических мероприятий. Внедрение технических решений, рассмотренных в выпускной квалификационной работе, таких как зонирование территории для ограничения передвижения персонала в зоне работы грузоподъемного крана и усиленный контроль состояния строповочных приспособлений. Подобраны средства индивидуальной защиты. Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности на объекте.

Заключение

В данной выпускной квалификационной работе было спроектировано здание детского дошкольного учреждения на 100 мест. Выбор данной темы был не случайный. В настоящее время в нашей стране основной возраст зданий детских садов составляет 30-60 лет. Они уже давно не соответствуют современным требованиям. Основная их масса являются типовыми, серыми, лишенных красивых архитектурных решений фасадов. Однако различные исследования выявили связь влияния архитектурной среды на психологическое здоровье человека. Поэтому с раннего детства важно, чтобы человек рос и развивался в грамотно спланированной, гармоничной среде. Этому способствует строительство современных детских садов вместо устаревших.

В данной работе было спроектировано здание детского сада согласно современным требованиям безопасности, эргономичности, с применением современных материалов фасада, сделав его привлекательным в плотной застройке спального района города. Объёмно-планировочное решение здания выполнено таким образом, чтобы в случае возникновения опасности можно было быстро эвакуироваться из здания. Эвакуационные пути максимально простые и короткие. Запроектировано достаточное количество эвакуационных выходов из здания. Территория учреждения разбита на функциональные зоны, исключая пересечение потоков людей или техники между этими зонами.

Особое внимание было уделено внешней и внутренней отделке здания. Основное требование к отделке – пожарная безопасность. Материалы для отделки выбраны негорючие. Для отделки фасадов был разработан яркий дизайн. Цвет играет важную роль в жизни детей, особенно в дошкольном возрасте, когда познание окружающего мира в основном осуществляется через сенсорные восприятия. Исследования показывают, что цвета оказывают значительное влияние на настроение и поведение ребёнка. Поэтому яркий

дизайн в детских учреждениях необходим, чтобы создать комфортную и стимулирующую среду для детей. Сочные и привлекательные цвета помогают создать весёлую и радостную атмосферу, а также побуждают детей быть активными на различных занятиях.

Материалы внутренней отделки кроме требований пожарной безопасности и санитарных норм подобраны в соответствии с функциональным назначением помещений, звукоизоляции и удобства уборки.

В данной работе разработан проект производства работ. Разработан необходимый перечень работ, их объём и их последовательность. На основании этих данных составлен календарный план. Составлена технологическая карта по возведению монолитных фундаментов здания. В конструктивном разделе произведены расчет и конструирование монолитной железобетонной лестницы. По укрупненным показателям произведен расчет строительства в ценах на 01.01.2025 г. Выявлены опасные факторы в процессе выполнения строительства и разработаны мероприятия по их контролю с целью недопущения несчастных случаев или угрозы здоровью рабочих на строительной площадке.

В процессе выполнения данной выпускной квалификационной работы использованы актуальная нормативно-правовая база, современные методы расчета конструкций, программные средства. Полученные знания и навыки помогут в дальнейшем для успешного трудоустройства по специальности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел бакалаврской работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие (2-е изд. Доп.). - Тольятти: изд-во ТГУ, 2024. – 22 с.

2. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. // Гарант: справочно-правовая система.

3. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст: введен впервые: дата введения 2015-07-01 // Гарант: справочно-правовая система.

4. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. // Гарант: справочно-правовая система.

5. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. // Гарант: справочно-правовая система.

6. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. // Гарант: справочно-правовая система.

7. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по

стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 // Гарант: справочно-правовая система.

8. Груздев В.М. Основы градостроительства и планировка населенных мест: учебное пособие / В. М. Груздев. - Нижний Новгород: ННГАСУ: ЭБС АСВ, 2017. - 106 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/80811.html> (дата обращения: 25.02.2025). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система «IPRbooks». - ISBN 978-5-528-00247-7. - Текст: электронный.

9. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. //Гарант: справочно-правовая система.

10. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие. Москва: МИСиС, 2019. 176 с. - URL: <https://znanium.ru/catalog/document?id=370511&ysclid=ma1239yb8r119491079> (дата обращения: 23.03.2025).

11. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ: электрон. учеб. наглядное пособие / А. В. Крамаренко, А. А. Руденко; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти: ТГУ, 2019. - 67 с.: ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <http://hdl.handle.net/123456789/11510> (дата обращения: 15.03.2025). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1459-6. - Текст: электронный.

12. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. - Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. - ISBN 978-5-8259-1101-4. - URL: <http://hdl.handle.net/123456789/25333>

13. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника: учебное пособие / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж: ВГТУ, 2018. - 80 с. - URL: <https://studfile.net/preview/16563574/> (дата обращения: 02.03.2025).

14. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум: учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2020. - 200 с. - ISBN 978-5-9729-0461-7. - Текст: электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROF образование: [сайт]. - URL: <https://profspo.ru/books/98402> (дата обращения: 26.03.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

15. Приказ Минстроя России от 05 марта 2025 г. № 139/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-03-2025 Укрупненные нормативы цены строительства. Сборник № 03. Объекты образования 2025» // Гарант: справочно-правовая система.

16. Приказ Минстроя России 05 марта 2025 г. № 134/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2025. Озеленение» // Гарант: справочно-правовая система.

17. СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1 Общие требования». - Введ. 2001-09-01. // Гарант: справочно-правовая система.

18. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. - Введ. 2020-09-12. // Гарант: справочно-правовая система.

19. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. - Введ. 2017-12-01. // Гарант: справочно-правовая система.

20. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*: издание официальное. - Введ. 2017-06-04// Гарант: справочно-правовая система.

21. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*: издание официальное. - Введ. 22.13330.2016. // Гарант: справочно-правовая система.

22. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. // Гарант: справочно-правовая система.

23. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87: издание официальное. - Введ. 2017-08-28. // Гарант: справочно-правовая система.

24. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. - Введ. 25.06.2020. // Гарант: справочно-правовая система.

25. СП 50.13330.2024. Тепловая защита зданий. Введ. 2024-06-16. // Гарант: справочно-правовая система.

26. СП 59.13330.2020. Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. - Введ. 2021-07-01// Гарант: справочно-правовая система.

27. СП 63.13330.2018. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Издание официальное. - Введ. 2019-06-20. // Гарант: справочно-правовая система.

28. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. - Введ. 2013-07-01// Гарант: справочно-правовая система.

29. СП 71.13330.2017. Изоляционные и отделочные покрытия. Актуализированная редакция СНиП 3.04.01-87. - Введ. 2017-08-28. // Гарант: справочно-правовая система.

30. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75: издание официальное. - Введ. 2017-06-17 // Гарант: справочно-правовая система.

31. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. - Введ. 2022-06-20. // Гарант: справочно-правовая система.

32. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*: издание официальное. - Введ. 2021-06-25 // Гарант: справочно-правовая система.

33. СП 252.1325800.2016. Здания дошкольных образовательных организаций. Введ. 18.02.2016 // Гарант: справочно-правовая система.

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Электронный ресурс: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). // Гарант: справочно-правовая система.

35. Харисова, Р. Р. Экономика отрасли (строительство): учебное пособие для СПО / Р. Р. Харисова, О. А. Клещева, Р. М. Иванова. - Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2022. - 135 с. - ISBN 978-5-4497-1510-4. - Текст: электронный // ЭБС PROОбразование: [сайт]. - URL: <https://profspo.ru/books/116493> (дата обращения: 03.04.2025). - Режим доступа: для авторизир. пользователей

36. Шишканова, В. Н. Определение сметной стоимости строительства: учебно-методическое пособие / В. Н. Шишканова. - Тольятти: ТГУ, 2022. - 224 с. - ISBN 978-5-8259-1287-5. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/316862> (дата обращения: 14.04.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Приложение А
Дополнительные сведения к разделу 1

Таблица А.1 – Ведомость фундаментов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, м ³	Кол-во, шт.	Кол-во всего, м ³ » [23]
Фм1	ГОСТ 13015-2012	Фундамент монолитный Фм1	3,38	21	70,87
Фм2	ГОСТ 13015-2012	Фундамент монолитный Фм2	6,90	2	19,8
Фм3	ГОСТ 13015-2012	Фундамент монолитный Фм3	115,23	1	115,23
Фм4	ГОСТ 13015-2012	Фундамент монолитный Фм4	28,77	1	28,77

Таблица А.2 – Ведомость стен и перегородок

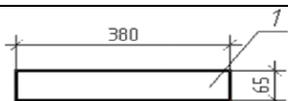
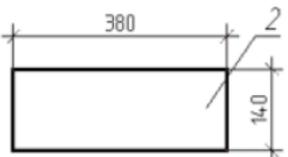
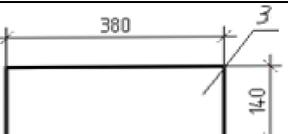
Поз.	Вид ограждающей конструкции	Обозначение	Материал	Кол-во, м ²	Кол-во, м ³
1	Монолитная ж/б стена толщиной 200 мм	ГОСТ 13015-2012	Бетон В25	733,5	146,7
2	Наружная стена толщиной 380 мм	ГОСТ 530-2012	Силикатный кирпич КР-р-по (КР-л-по) 250x120x65/1НФ/150/2,0/50	544,5	206,9
3	Наружная стена (парапет) толщиной 250 мм	ГОСТ 530-2012	Силикатный кирпич КР-р-по (КР-л-по) 250x120x65/1НФ/150/2,0/50	207,6	51,9
4	Наружная стена подвала толщиной 380 мм	ГОСТ 530-2012	Керамический кирпич КР-р-по (КР-л-по) 250x120x65/1НФ/150/2,0/50	317,5	86,94
5	Перегородки надземной части толщиной 120 мм	ГОСТ 530-2012	Силикатный кирпич КР-р-по (КР-л-по) 250x120x65/1НФ/150/2,0/50	1316,5	158,0
6	Перегородки подвала толщиной 120 мм	ГОСТ 530-2012	Керамический кирпич КР-р-по (КР-л-по) 250x120x65/1НФ/150/2,0/50	50,36	6,0

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация перемычек

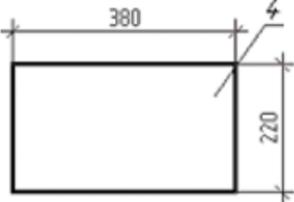
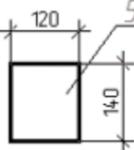
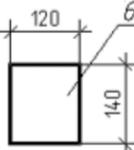
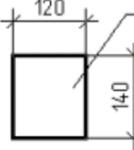
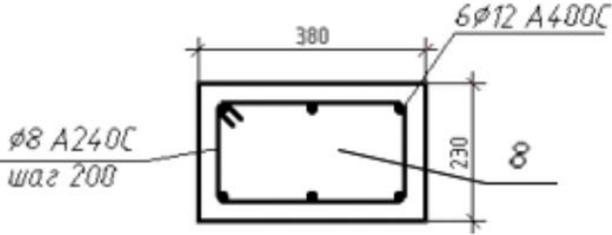
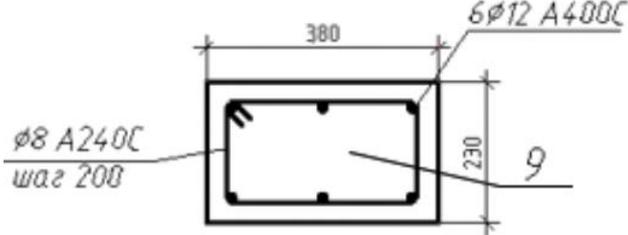
«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаже				Масса ед., кг	Приме- чание» [7]
			-1	1	2	Всего		
«1	ГОСТ 948-2016	1 ПП 12-3	-	6	5	11	72	-
2	ГОСТ 948-2016	2 ПП 17-5	3	5	2	10	223	-
3	ГОСТ 948-2016	2 ПП 21-6	1	23	18	42	275	-
4	ГОСТ 948-2016	3 ПП 27-71	-	2	-	2	568	-
5	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 16-2-п	8	37	11	56	65	-
6	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 17-2-п	-	1	1	2	74	-
7	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 19-3-п» [7]	-	10	9	19	81	-
8	-	Перемычка монолитная L=11300	-	1	1	2	2470	-
9	-	Перемычка монолитная L=5000	-	-	2	2	1093	-

Таблица А.4 – Ведомость перемычек

Поз.	Схема сечения
1	2
ПР1	
ПР2	
ПР3	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2
ПР4	
ПР5	
ПР6	
ПР7	
ПР8	
ПР9	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Ведомость заполнения дверных проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Количество			Всего	Примечание» [5]
			-1	1	2		
«1	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 02 2100x1500 EI 60	-	1	1	2	-
2	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 02 2100x1500 EI 30	-	3	1	4	-
3	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 01 2100x1000 Пр EI30	1	1	-	2	-
4	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 01 2100x1000 Л EI30	-	1	-	1	-
5	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 01 2100x900 Пр EI30	-	7	-	7	-
6	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 01 2100x900 Л EI30» [5]	4	10	2	16	-
7	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Бпр Дв Р 2100x1400 EI 60co	-	2	2	4	-
8	ГОСТ Р 57327-2016	ДПС 01 2100x900 Пр EI30	4	4	-	8	-
9	ГОСТ 23747-2015	ДАВ Км Бпр Дв Р 2100x1500	-	2	-	2	-
«10	ГОСТ 475-2016	ДМ 2 21x15 Г ПрБ Мд3	-	6	7	13	-
11	ГОСТ 475-2016	ДС 1 Рл 21x11 Г ПрБ Мд3	-	1	1	2	-
12	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Рл 21x10 Г ПрБ Мд3	-	8	5	13	-
13	ГОСТ 475-2016	ДМ 1 Пр 21x10 Г ПрБ Мд3	-	1	1	2	-
14	ГОСТ 475-2016	ДМ Рл 21x8 Г ПрБ Мд3	-		1	1	-
15	ГОСТ 475-2016	ДМ Пр 21x8 Г ПрБ Мд3	-	1	-	1	-
16	ГОСТ 475-2016	ДС Рл 20x8 Г ПрБ Мд3	-	6	3	9	-
17	ГОСТ 475-2016	ДС Пр 20x8 Г ПрБ Мд3» [5]	-	2	-	2	-
18	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Оп Р 2300x1000	-	3	-	3	-
19	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Р 2300x1500	-	3	3	6	-
20	ГОСТ 23747-2015	ДАН О Бпр Дв Р Ф 2500x2000	-	2	-	2	-
21	ГОСТ 23747-2015	ДАН Г Бпр Дв Р 2100x1500	1	-	-	1	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.6 – Ведомость заполнения оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество в осях				Всего	Примечание
			1-10	Е-А	10-1	А-Е		
ОК-1	ГОСТ 23166-2021	ОП В2 2000-1800 (4М-8-4М-8-К4)	14	2	9	8	33	-
ОК-2	ГОСТ 23166-2021	ОП В2 2000-900 (4М-8-4М-8-К4)	7	1	3	-	11	-
ОК-3	ГОСТ 23166-2021	ОП В2 800-1200 (4М-8-4М-8-К4)	2	-	2	-	4	-
ОК-4	ГОСТ 23166-2021	ОАК СПД 2500- 10800-82 В2	-	-	2	-	2	-
ОК-5	ГОСТ 23166-2021	ОАК СПД 2000- 4500-82 В2	-	2	-	-	2	-
ОК-6	ГОСТ 23166-2021	ОАК СПД 1200- 1000-82 В2	-	2	-	-	2	-

Таблица А.7 – Ведомость отделки помещений на отм. -2.850

«Номер помещения	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	площадь, м ²	стены или перегородки	площадь, м ² » [31]
0.01, 0.02,0.03, 0.04, 0.05, 0.06, 0.07, 0.08, 0.09	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная	231,97	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная	497,45

Продолжение Приложения А

Таблица А.8 – Ведомость отделки помещений на отм. 0.000

«Номер помещения»	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	площадь, м ²	стены или перегородки	площадь, м ² » [31]
1	2	3	4	5
1.01, 1.02, 1.03, 1.04	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная	56,1	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная	168,21
1.05, 1.17	«Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	70,2	Отделка шпонированными стеновыми панелями «Виолет Органик»	183,45
1.06, 1.12, 1.18, 1.32, 1.43	Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	84,9	Негорючие стеновые панели «Виолет НГ»	286,83
1.07, 1.08, 1.13, 1.14	Устройство подвесного потолка из ГКЛ-листов по каркасу из оцинкованного профиля	269,7	Отделка антивандальными стеновыми панелями «Виолет Пластик»	371,87
1.11	Устройство подвесного потолка из ГКЛ-листов по каркасу из оцинкованного профиля	28,4	Негорючие стеновые панели «Виолет НГ»	73,22
1.09, 1.15	Подвесной потолок «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля» [33]	9,7	Гладкая облицовка стен глазурованной плиткой на цементном растворе на высоту 1,5 м.: по кирпичу и бетону	43,41
1.19, 1.48	Подвесной потолок «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	15,1	Отделка ламинированными панелями	53,98

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.8

1	2	3	4	5
1.49	Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	8,8	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная негорючая (НГ)	30,24
1.29, 1.30, 1.31, 1.33, 1.34, 1.35, 1.36, 1.37, 1.38, 1.39	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная	112,3	Гладкая облицовка стен керамической плиткой на цементном растворе: по кирпичу и бетону	359,53
1.10, 1.16, 1.20, 1.21, 1.22, 1.23, 1.24, 1.25, 1.26, 1.27, 1.28, 1.45, 1.46, 1.47, 1.51	Устройство потолков: реечных алюминиевых	129,1	Гладкая облицовка стен керамической плиткой на цементном растворе: по кирпичу и бетону	469,06
1.40, 1.42, 1.44	Устройство потолков: реечных алюминиевых	17,1	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная	74,59
1.41	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными вододисперсионными составами улучшенная	66,9	Стеновые протекторы для спортзала	106,38

Продолжение Приложения А

Таблица А.9 – Ведомость отделки помещений на отм. +3.600

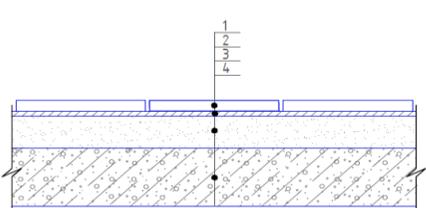
«Номер пом.	Вид отделки элементов интерьера			
	Потолок	площадь, м ²	стены или перегородки	площадь, м ² » [31]
1	2	3	4	5
2.01, 2.02, 2.25	Штукатурка, окраска водоэмульсионной краской	46,5	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная негорючая (НГ)	133,5
2.12, 2.13	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная	16,9	Гладкая облицовка стен керамической плиткой на цементном растворе: по кирпичу и бетону	66,27
2.17, 2.22	Подвесной потолок «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	9,7	Гладкая облицовка стен глазурованной плиткой на цементном растворе на высоту 1,5 м.: по кирпичу и бетону	43,41
2.07, 2.08, 2.09, 2.10	Подвесной потолок «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	45,6	Отделка ламинированными панелями	145,58
2.06	Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	76,4	Отделка негорючими акустическими панелями для стен	79,99
2.04, 2.05, 2.14, 2.19	Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	104,2	Улучшенная штукатурка, окраска поливинилацетатными водоэмульсионными составами улучшенная негорючая (НГ)	258,17
2.03	Подвесной потолок «Грильято»	42,4	Отделка шпонированными стеновыми панелями «Виолет Органик»	111,59
2.15, 2.16, 2.20, 2.21	Подвесной потолок «Армстронг» по каркасу из оцинкованного профиля	269,7	Отделка антивандальными стеновыми панелями «Виолет Пластик»	373,69

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.9

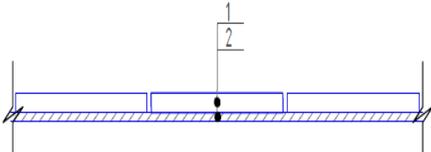
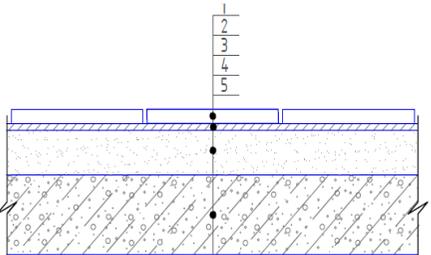
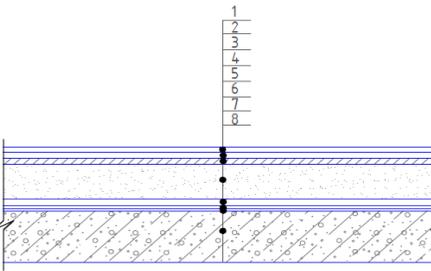
1	2	3	4	5
2.11, 2.18, 2.23, 2.26	Алюминиевый реечный подвесной потолок	43,9	Гладкая облицовка стен керамической плиткой на цементном растворе: по кирпичу и бетону	156,54

Таблица А.10 – Экспликация полов на отм. 0.000

«Номер помещения»	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм.	Площадь, м ² [31]
1	2	3	4	5
1.01, 1.02, 1.11, 1.05, 1.17, 1.18, 1.32, 1.43, 1.44, 1.48, 1.49	1.1		1. Плитка керамическая для полов (ГОСТ 6787-2001) - 9 мм 2. Клей для плитки «Церезит СМ 11» - 5 мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 4. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 45 мм	189,2

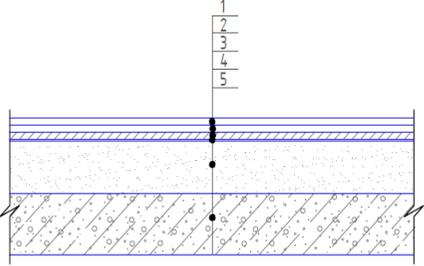
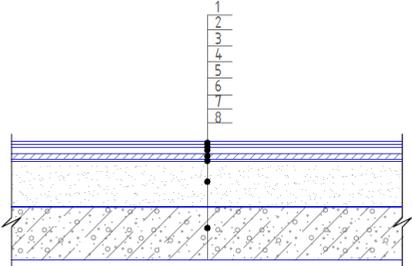
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5
1.03, 1.04	1.2		1. Керамогранит с шероховатой поверхностью с заполнением швов - затиркой «Волма Мультишов» - 5 мм 2. Клей для плитки «Церезит СМ 11» - 10 мм	37,6
1.10, 1.16, 1.20, 1.21, 1.24, 1.25, 1.26, 1.27, 1.28, 1.33, 1.34, 1.36, 1.38, 1.39, 1.45, 1.51	1.3		1. Плитка керамическая для полов (ГОСТ 6787-2001) - 9 мм 2. Клей для плитки «Церезит СМ 11» - 5 мм 3. Акриловая гидроизоляция «АкваФлекс» 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 5. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 45 мм	141,6
1.06, 1.07, 1.08, 1.12, 1.13, 1.14	1.4		1. Линолеум «Форбо» - 2 мм 2. Клей универсальный «Форбо 522» - 2 мм 3. Наливной пол самовыравнивающийся - 5 мм 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 5. Нагревающий кабель диаметром 3 мм 6. Металлизированная лавсановая пленка - 5 мм 7. Грунтовка - 1 мм 8. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 45 мм	304,4

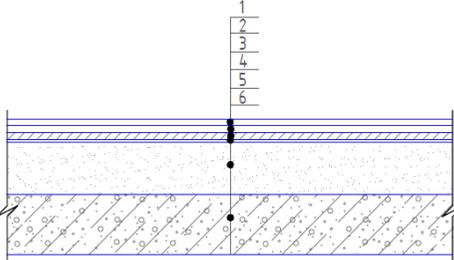
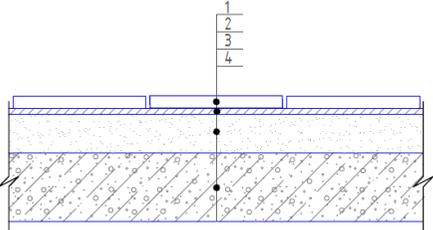
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5
1.41, 1.42	1.5		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум спортивный «Форбо Спортлайн» - 2 мм 2. Клей для спортивного линолеума - 8 мм 3. Наливной пол самовыравнивающийся - 10 мм 4. Грунтовка стандартная - 2 слоя 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 6. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 40 мм 	71,2
1.22, 1.23	1.6		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум антистатический с заведением на стену на 100 мм «Фобро Емералд Стандарт» - 2 мм 2. Токопроводящий антистатический клей «Форбо 523» - 2 мм 3. Медная самоклеящаяся лента 10x0,1мм - 43,2 п.м 4. Антистатическая грунтовка «Элакор-ПУ» 5. Наливной пол самовыравнивающийся - 10 мм 6. Грунтовка - 1 мм 7. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 8. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 45 мм 	25,7

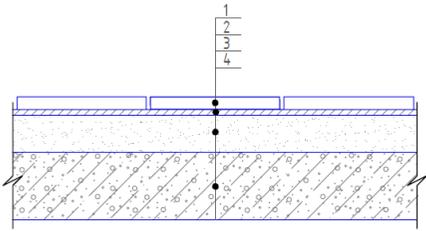
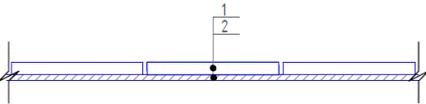
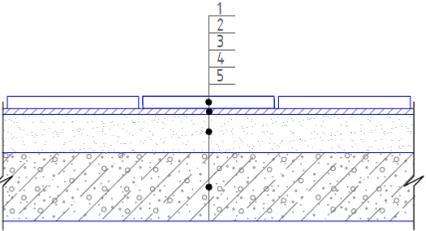
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.10

1	2	3	4	5
1.09,1.15,1.19	1.7		<ol style="list-style-type: none"> 1. Линолеум «Форбо» - 2 мм 2. Клей универсальный «Форбо 522» - 2 мм 3. Наливной пол самовыравнивающийся - 10 мм 4. Грунтовка - 1 мм 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 6. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 45 мм 	19,5
1.29, 1.30, 1.31, 1.35, 1.37, 1.40, 1.46, 1.47	1.8		<ol style="list-style-type: none"> 1. Плитка керамическая для полов (ГОСТ 6787-2001) – 9 мм 2 Клей для плитки «Церезит СМ 11» - 5 мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) – 40 мм 4. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 – 45 мм 	79,1

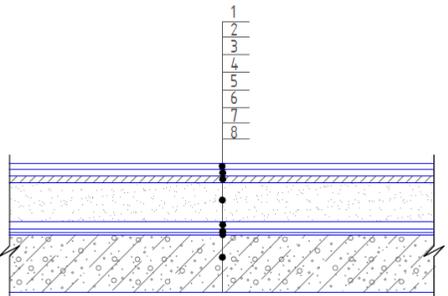
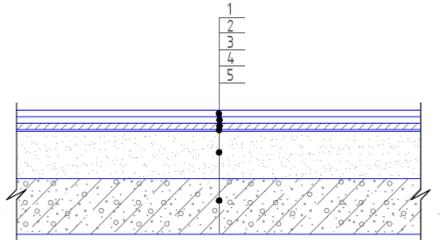
Продолжение Приложения А

Таблица А.11 – Экспликация полов на отм. +3.600

«Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола (наименование, толщина, основание и др.), мм.	Площадь, м ² [31].
1	2	3	4	5
2.03, 2.04, 2.05, 2.13, 2.25	2.1		<ol style="list-style-type: none"> 1. Плитка керамическая для полов (ГОСТ 6787-2001) - 9 мм 2. Клей для плитки «Церезит СМ 11» - 5 мм 3. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 4. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 45 мм 	130,3
2.01, 2.02	2.2		<ol style="list-style-type: none"> 1. Гранитогранит с шероховатой поверхностью с заполнением швов - затиркой «Волма Мультишов» - 5 мм 2. Клей для плитки «Церезит СМ 11» - 10 мм 	37,6
2.11, 2.12, 2.18, 2.23, 2.26	2.3		<ol style="list-style-type: none"> 1. Плитка керамическая для полов (ГОСТ 6787-2001) - 9 мм 2. Клей для плитки «Церезит СМ 11» - 5 мм 3. Акриловая гидроизоляция «АкваФлекс» 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 5. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 – 45 мм 	51,3

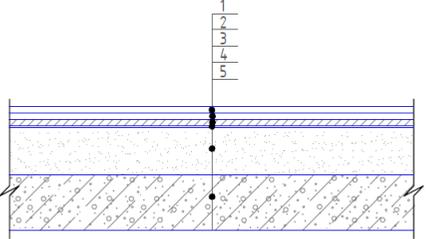
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.11

1	2	3	4	5
<p>2.14, 2.15,2.16, 2.19, 2.20, 2.21</p>	<p>2.4</p>		<p>1. Линолеум «Форбо» - 2 мм 2. Клей универсальный «Форбо 522» - 2 мм 3. Наливной пол самовыравнивающийся - 5 мм 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 5. Нагревающий кабель диаметром 3 мм 6. Металлизированная лавсановая пленка - 5 мм 7. Грунтовка - 1 мм 8. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 45 мм</p>	<p>304,4</p>
<p>2.06</p>	<p>2.5</p>		<p>1. Ламинат - 12 мм 2. Подложка из пробки - 4 мм 3. Полиэтиленовая пленка - 1 слой 4. Стяжка из цементно-песчаного раствора М150 - 43 мм 5. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 40 мм</p>	<p>76,4</p>

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.11

1	2	3	4	5
2.07, 2.08, 2.09, 2.10, 2.17, 2.22	2.6		<p>1. Линолеум «Форбо» - 2 мм 2. Клей универсальный «Форбо 522» - 2 мм 3. Наливной пол самовыравнивающийся – 10 мм 4. Грунтовка -1 мм 5. Стяжка из цементно-песчаного раствора М 150 армированная сеткой 4С 4ВР-100/4ВР1-100 (ГОСТ 23279-2012) - 40 мм 6. Полистиролбетон В1,5 с плотностью D450 - 45 мм</p>	55,3

Приложение Б
 Дополнительные сведения к разделу 3

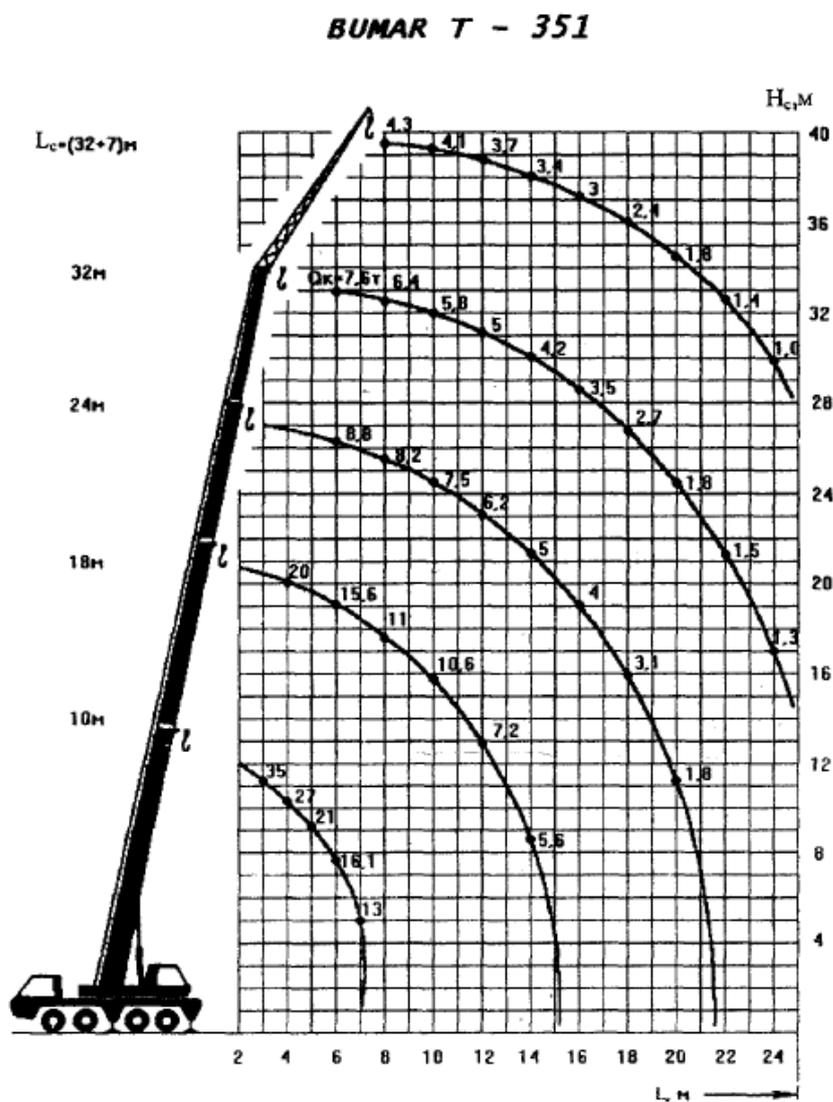


Рисунок Б.1– Схема грузовысотных характеристик крана на шасси
 автомобильного типа BUMAR T-351

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.1 - Требования к качеству и приемке работ

«Процесс, подлежащий контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6
Входной контроль арматурных сеток	Сетки должны соответствовать проектным данным	Визуально	Во время приемки материалов	Прораб, начальник участка	Полное соответствие проекту
	Шаг рабочих стержней, диаметры	Штангенциркуль, линейка металлическая	Перед монтажом	Прораб, начальник участка	Полное соответствие проекту
Входной контроль опалубки	Элементы должны быть промаркированы и соответствовать паспорту на изделие	Визуально	Во время сборки щитов	Прораб, начальник участка	Полное соответствие проекту
Монтаж укрупненных щитов опалубки	Отклонение осей фундамента от проектного положения	Линейка металлическая	В процессе монтажа	Прораб, начальник участка	Смещение должно быть в пределах 15 мм
	Вертикальность установки щитов опалубки	Отвес строительный, линейка металлическая	В процессе монтажа	Прораб, начальник участка	Смещение должно быть в пределах 20 мм»[14]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

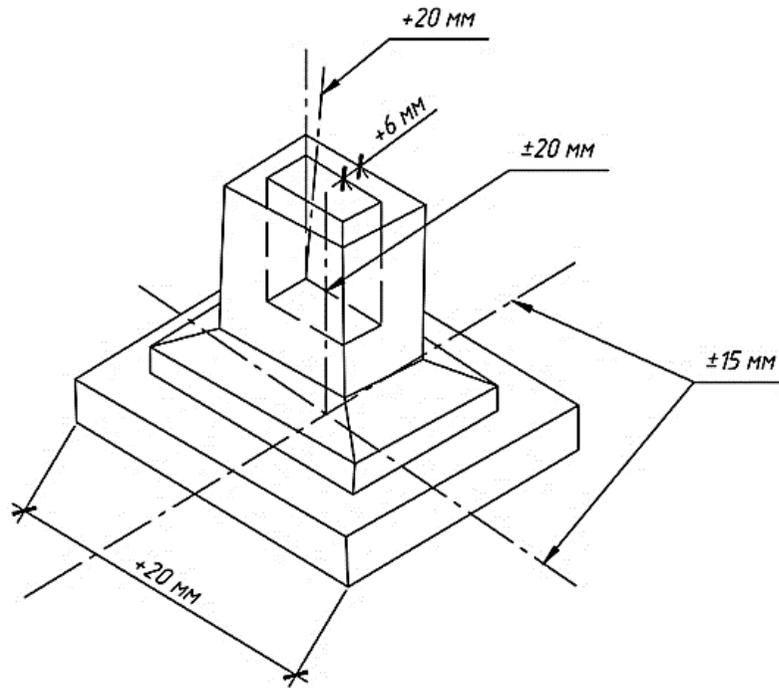
«1	2	3	4	5	6
Установка арматурных сеток	Контроль положения сеток, соответствие величины защитного слоя проектным значениям	Линейка металлическая	Во время монтажа	Прораб, начальник участка	Отклонения в положении сеток не должны превышать 15 мм; величина защитного слоя не должна быть меньше проектных значений
	Отклонения в положении сеток при монтаже изделий в опалубку	Линейка металлическая	Во время монтажа	Прораб, начальник участка	Смещение должно находиться в пределах от 1/5 до 1/4 наибольшего диаметра стержней сеток
	Совпадение осей вертикальных каркасов с проектными значениями	Нивелир	Во время монтажа	Прораб, начальник участка	Отклонение не более 5 мм
Бетонирование конструкции	Вибрирование уложенной бетонной смеси	Визуально	Во время укладки бетонной смеси	Прораб, начальник участка	Вибрирование должно производиться с шагом равным 1,5 радиуса действия инструмента. Большой шаг перестановки не допускается. Глубина, на которую погружают рабочую часть вибратора должна быть больше уложенного слоя бетона»[14]

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

«1	2	3	4	5	6
Бетонирование конструкции	Уход за бетоном	Визуально	После укладки смеси в конструкцию	Прораб, начальник участка	Защита бетона от солнечных лучей, ветра. Увлажнение поверхности бетона
	Контроль подвижности бетонной смеси	Осадка конуса	До производства работ по укладке бетонной смеси	Строительная лаборатория	Готовая бетонная смесь должна обладать подвижностью равной 1 - 3 см осадки конуса
	Толщина уложенных слоев бетонной смеси	Визуально	Во время укладки бетонной смеси	Прораб, начальник участка	Толщина слоя уложенной бетонной смеси должна быть в пределах 0,3 - 0,5 м
	Контроль прочности стандартных кубов бетона	Разрушающие методы	При приемке бетонной смеси	Строительная лаборатория	Испытание образцов кубов с ребром 100 мм на гидравлическом прессе. Соответствие опытных значений прочности проектным
Демонтаж опалубки	Соответствие фактических сроков твердения бетона проектным. Проверка поверхностей конструкций на наличие повреждений	Визуально	По достижении бетоном проектной прочности	Прораб, строительная лаборатория	Отсутствие повреждений и дефектов, достигнута проектная прочность бетона»[14]

Продолжение Приложения Б



Примечания:

- 1. Отклонение линий плоскостей пересечения от вертикали на всю высоту конструкции $+20 \text{ мм}$.*
- 2. Отклонение горизонтальных плоскостей на всю длину выверяемого участка $+20 \text{ мм}$.*
- 3. Местные неровности на поверхности $- 5 \text{ мм}$.*
- 4. Длина конструкции $+20 \text{ мм}$.*
- 5. Размер поперечного сечения конструкции $+6$.*
- 6. Смещение осей конструкции по горизонтали ± 15 ; по вертикали ± 20 .*

Рисунок Б.2 - Схема допускаемых отклонен

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 - Предельные отклонения в размерах и положении конструкции

«Параметр	Предельное отклонение, мм
Вертикальность плоскостей конструкции	20
Горизонтальность плоскостей конструкции	20
Локальные шероховатости и неровности на поверхности	5
Длина конструкции	+20
Размер поперечного сечения конструкции	+6
Смещение осей конструкции: - по горизонтали - по вертикали	±15 ±20» [14]

Таблица Б.3 - Потребность в машинах, механизмах и оборудовании

«Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Автомобильный кран	BUMAR T-351	шт.	1	Подача укрупненной опалубки и арматуры
Автобетононасос	Putzmeister M36-4	шт.	1	Подача бетонной смеси
Автобетоносмеситель	Tigarbo	шт.	2	Транспортировка бетонной смеси»[14]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Потребность в инструментах, приспособлениях и инвентаре

«Наименование	Марка, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во	Назначение
Бак красконагнетательный	КСОМ СО-12А 018-2620	шт.	1	Смазка щитов опалубки
Вибратор глубинный	ИВ-91, ВП-1	шт.	2	Уплотнение бетонной смеси
Четырехветвевой строп	4СК, ГОСТ 25573-2006	шт.	1	Навешивание груза
Лом монтажный	ЛМ-30	шт.	1	Рихтовка элементов
Молоток стальной строительный	ГОСТ 11042-90	шт.	1	Простукивание бетона
Щетка металлическая	ГОСТ 10112-2001	шт.	2	Удаление ржавчины с поверхности арматуры
Скребок металлический	ГОСТ 10778-96	шт.	2	Удаление остатков бетонной смеси с опалубки
Комплект гаечных ключей	ГОСТ 2839-98	шт.	1	Опалубочные работы
Ножницы для резки арматуры	Арматурные ножницы TOPEX 01A130	шт.	1	Резка стержней арматуры
Лазерный дальномер	Instrumax SNIPER 30 IM0115	шт.	1	Измерительные работы
Отвес строительный	ГОСТ 7948-2002	шт.	1	Контрольно-измерительные работы
Уровень строительный	Gerat 65192	шт.	1	Контрольно-измерительные работы
Нивелир	ADA TopLiner 3x360 A00479	шт.	1	Разбивка осей, выставление отметок
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-97	шт.	11	Техника безопасности
Краска строительная	ГОСТ 12.4.207-99	шт.	11	Техника безопасности
Комбинезон хлопчатобумажный	ГОСТ 12.4.100-99	шт.	11	Техника безопасности
Брезентовые рукавицы	XL Зубр 11422	шт.	11	Техника безопасности
Ботинки кожаные с жестким подноском	ГОСТ 28507-99	шт.	11	Техника безопасности
Жилет сигнальный 2-ого класса опасности	ГОСТ 12.4.219-99	шт.	11	Техника безопасности» [14]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.5 - Потребность в материалах, конструкциях

«Наименование	Марка, ГОСТ, ТУ	Ед. изм.	Потребное количество
Арматурная сетка	ГОСТ 23279-2012	т	1,76
Бетон	Класс В25, ГОСТ 26633-2015	м ³	235
Бетон	Класс В7.5, ГОСТ 26633-2015	м ³	55
Металлические щиты опалубки	ГОСТ Р 52085-2003	м ²	345
Эмульсол ВИТТОЛ-1	ТУ 14502745.001-98	л	20» [14]

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.6 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Технологический процесс	Шифр и номер позиции норматива ГЭСН	Ед. изм.	Объём по процессу	Норма времени на ед.изм.		Трудовые затраты на объём работ			
				чел.-час	маш.-час	чел.-час	маш.-час	чел.-смен	маш.-смен» [12]
Устройство бетонной подготовки 100 мм	06-01-001-01	100 м ³	0,55	180,00	18,00	99,00	9,90	12,38	1,24
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	06-01-001-06	100 м ³	0,71	610,06	26,02	433,14	18,47	54,14	2,31
Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м ³	06-01-001-07	100 м ³	0,2	183,80	24,77	36,76	4,95	4,60	0,62
Устройство фундаментных плит железобетонных: с пазами, стаканами и подколонниками высотой до 2 м при толщине плиты до 1000 мм	06-01-001-17	100 м ³	1,44	283,14	30,96	407,72	44,58	50,97	5,57
Итого:								122,08	9,74

Приложение В
Дополнительные сведения к разделу 4

В.1 Расчёт объёмов строительно-монтажных работ

Таблица В.1 - Ведомость объемов строительно-монтажных работ

«Наименование»	Формула подсчета	Ед. изм.	Количество работ	Примечание» [12]
1	2	3	4	5
Раздел 1. Земляные работы				
1 Срезка растительного слоя с перемещением грунта бульдозером	$(21,1+20)(51,0+20)/1000$	1000 м ² грунта	2,92	-
2 Планировка площадки бульдозером	-	-	2,92	
3 Разработка грунта в отвал экскаваторами типа "ATLAS", "VOLVO", "KOMATSU", "HITACHI", "LIEBHERR" с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м ³ , группа грунтов: 2	3855/1000	1000 м ³ грунта	3,86	Прил.В1.1
4 Планировка площадей ручным способом, 2 группа грунтов	1200/1000	1000 м ² грунта	1,2	
5 Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	2080/1000	1000 м ³ грунта	2,08	
6 Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 2	-	100 м ³ уплотненного грунта	2,08	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
Раздел 2. Фундаменты и стены подвала				
7 Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 2	1200×0,3/100	100 м ³ уплотненного грунта	3,6	Прил.В1.1
8 Устройство бетонной подготовки 100 мм	55/100	100 м ³	0,55	Прил.В1.2
9 Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	70,87/100	100 м ³	0,71	
10 Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м ³	19,8/100	100 м ³	0,2	
11 Устройство фундаментных плит железобетонных: с пазами, стаканами и подколонниками высотой до 2 м при толщине плиты до 1000 мм	(115,23+28,77)/100	100 м ³	1,44	
12 Устройство железобетонных колонн в опалубке типа "ПЕРИ" (подача бетона в бадьях) высотой: до 4 м, периметром до 2 м	4,16	100 м ³	0,04	
13 Кладка стен кирпичных наружных средней сложности: при высоте этажа до 4 м		1 м ³ кладки	86,94	
14 Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 3 м, толщиной до 300 мм	21,6/100	100 м ³	0,22	
15 Гидроизоляция боковая: оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя	329,5/100	100 м ² изолируемой поверхности	3,3	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
16 Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу, бетону	250,8/100	100 м ² изолируемой поверхности	2,51	Прил.В1.2
17 Уплотнение грунта: щебнем	381,5/100	100 м ²	3,82	
18 Устройство подстилающих слоев: бетонных	381,5*0,1	м ³	38,15	
19 Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	381,5/100	100 м ² изолируемой поверхности	3,82	
20 Устройство полов бетонных толщиной: 200 мм	381,5/100	100 м ²	3,82	
21 Кладка перегородок из кирпича армированных: толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	50,36/100	100 м ² перегородок (за выч. проемов)	0,5	
22 Изоляция поверхностей штучными изделиями из пенополистирола	329,5*0,08	м ³	26,36	
Раздел 3. Устройство монолитного каркаса				
23 Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	34,27/100	100 м ³	0,34	Прил.В1.3
24 Устройство стен и перегородок бетонных высотой: до 6 м, толщиной до 200 мм	125,1/100	100 м ³	1,25	Прил.В1.4
25 Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	317,6/100	100 м ³	3,18	Прил.В1.3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
Раздел 4. Устройство кирпичных стен и перегородок				
26 Кладка стен кирпичных наружных средней сложности: при высоте этажа до 4 м	206,9+51,9	1 м ³ кладки	258,8	Прил.В1.4
27 Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	751,6/100	100 м ²	7,51	
28 Кладка перегородок из кирпича армированных: толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	1316,5/100	100 м ² перегородок (за выч. проемов)	13,17	
29 Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	132/100	100 шт. сборных конструкций	1,32	
30 Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок	5,14/100	100 м ³	0,05	
Раздел 5. Кровельные работы				
31 Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	904/100	100 м ² кровли	9,04	Из графической части АР
32 Защита ковра плоских кровель гравием на битумной мастике	904/100	100 м ² кровли	9,04	
33 Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	904/100	100 м ² кровли	9,04	
34 Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 50 мм	904/100	100 м ² кровли	9,04	
35 Устройство кровель плоских из наплавливаемых материалов: в два слоя	904/100	100 м ² кровли	9,83	
36 Устройство примыканий кровель из наплавливаемых материалов к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	187,4/100	100 м примыканий	1,87	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
37 Защита ендов: дополнительным двухслойным ковром из рулонных материалов на битумной мастике	187,4/100	100 м ендовы	1,87	Из графической части АР
38 Ограждение кровель перилами	168,4/100	100 м	1,68	
Раздел 6. Окна и двери				
39 Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² одностворчатых	26,04/100	100 м ² проемов	0,26	Прил. А
40 Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных из ПВХ профиля: отдельными (раздельно-спаренными) в стенах каменных площадью проема более 2 м ²	190,8/100	100 м ² проемов	1,91	
41 Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема до 3 м ²	79,5/100	100 м ² проемов	0,8	
42 Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема более 3 м ²	95,4/100	100 м ² проемов	0,95	
Раздел 7. Отделочные работы				
43 Улучшенное оштукатуривание механизированным способом готовой растворной смесью толщиной 15 мм, по камню и бетону: стен	4087/100	100 м ² оштукатуриваемой поверхности	40,87	Прил. А
44 Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе: по кирпичу и бетону	978/100	100 м ² поверхности	9,78	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
45 Затирка швов между плитками ранее облицованных поверхностей с применением сухой смеси	978/100	100 м ² поверхности	9,78	Прил. А
46 Штукатурка лестничных маршей и площадок: высококачественная с отделкой косоуров и балок без тяг	36/100	100 м ² горизонтальной проекции марша или площадки	0,36	
47 Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по штукатурке стен	991/100	100 м ²	9,91	
48 Облицовка стен декоративным бумажно-слоистым пластиком или листами из синтетических материалов: по деревянной обрешетке	2118/100	100 м ²	21,18	
49 Улучшенное оштукатуривание механизированным способом готовой растворной смесью толщиной 15 мм, по камню и бетону: потолков	306,9/100	100 м ² оштукатуриваемой поверхности	3,07	
50 Высококачественная окраска белилами по штукатурке: потолков	306,9/100	100 м ² окрашиваемой поверхности	3,07	
51 Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	1217/100	100 м ²	12,17	
Раздел 8. Полы				
52 Уплотнение грунта: щебнем	684/100	100 м ²	6,84	из графической части АР

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
53 Устройство подстилающих слоев: бетонных	684*0,1	м ³	68,4	из графической части АР
54 Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	684/100	100 м ² изолируемой поверхности	6,84	
55 Устройство полов бетонных толщиной: 200 мм	684/100	100 м ²	6,84	
56 Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 40 мм	1523,6/100	100 м ² покрытия	15,23	Прил. А
57 Устройство покрытий из линолеума насухо: со свариванием полотнищ в стыках	780,5/100	100 м ² покрытия	7,81	
58 Устройство покрытий: из досок, ламинированных замковым способом	76,4/100	100 м ² покрытия	0,76	
59 Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	666,7/100	100 м ² покрытия	6,67	
Раздел 9. Разные работы				
60 Монтаж лифта пассажирского со скоростью движения кабины до 1 м/с: грузоподъемностью 1000 кг	1	шт.	1	-
61 Устройство мощеных подзоров и отмосток толщиной 10 см	180,4/100	100 м ² подзоров и отмосток	1,8	из графической части АР
62 Установка бортовых камней бетонных: при других видах покрытий	528,4/100	100 м бортового камня	5,28	
63 Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров из асфальтобетонной смеси толщиной 3 см	1178/100	100 м ² покрытия	11,78	
64 Устройство металлических ограждений: с поручнями из твердолиственных пород	21,6/100	100 м	0,22	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.1

1	2	3	4	5
65 Устройство металлических ограждений: без поручней	10,0/100	100 м	0,41	из графической части АР
66 Установка воронок водосточных	3	шт.	3	
67 Установка водосточной системы из ПВХ: труб	22,5/100	100 м	0,23	
68 Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением	9	Т	9	

Продолжение Приложения В

В.1.1 Расчёт объёмов земляных работ

Фундамент разных частей здания разный по уровню. Поэтому для устройства фундаментов подготавливаются два котлована разной глубины. Схема определения расчетных параметров котлована представлена на рисунке В1.

Котлован 1: глубина заложение 4,4 м, крутизна откоса для суглинка согласно СНиП 12-04-20202 «Безопасность труда в строительстве» составляет 1:0,75.

Котлован 1: глубина заложение 1,6 м, крутизна откоса для суглинка согласно СНиП 12-04-20202 «Безопасность труда в строительстве» составляет 1:0,5.

Объема котлована прямоугольной формы в плане находится по формуле:

$$V = \frac{H}{3} [L_1 \cdot L_2 + \sqrt{L_1 \cdot L_2 \cdot L_3 \cdot L_4} + L_3 \cdot L_4],$$

где V - общий объем земляных работ;

L_1 - ширина по дну котлована;

L_2 - длина по дну котлована;

L_3 - ширина по верху котлована;

L_4 - длина по верху котлована.

Расчёты конструкций сложной геометрической формы ведутся путём разбивки на простые составляющие.

Объём котлована 1:

$$V_1 = \frac{4,25}{3} [23,12 \cdot 14,5 + \sqrt{23,12 \cdot 14,58 \cdot 29,49 \cdot 18,28} + 29,49 \cdot 18,28 + 14,11 \cdot 10,13 + \sqrt{14,11 \cdot 10,13 \cdot 21,67 \cdot 13,91} + 21,67 \cdot 13,91] = 2764 \text{ м}^3,$$

Продолжение Приложения В

Объём котлована 2:

$$V_2 = \frac{1,45}{3} [29,67 \cdot 22,4 + \sqrt{29,67 \cdot 22,4 \cdot 30,4 \cdot 23,85} + 30,4 \cdot 23,85 + 6,12 \cdot 9,07 + \sqrt{6,12 \cdot 9,07 \cdot 6,12 \cdot 9,79} + 6,12 \cdot 9,79] = 1091 \text{ м}^3$$

Объём всего котлована:

$$V = V_1 + V_2 = 2764 + 1091 = 3855 \text{ м}^3$$

Возведение фундаментов производится на грунтах ненарушенной структуры. Поэтому планировка дна котлована выполняется вручную.

Площадь дна котлована:

$$S = 23,12 \cdot 14,58 + 14,11 \cdot 10,13 + 29,67 \cdot 22,4 + 6,12 \cdot 9,07 = 1200 \text{ м}^2$$

Объём подземной части здания:

$$V_{\text{конс}} = 372,14 \cdot 4,25 + 20 \cdot 3,38 + 3 \cdot 6,9 + 27,79 \cdot 0,7 + 3,92 \cdot 0,85 = 1692 \text{ м}^3$$

Объём грунта для засыпки котлована бульдозером:

$$V_{\text{зас}} = \frac{V - V_{\text{констр}}}{1 + k_{\text{ор}}} = (3855 - 1692) / (1 + 0,04) = 2080 \text{ м}^3,$$

где $k_{\text{ор}}$ - коэффициент остаточного разрыхления грунта. Для суглинка $k_{\text{ор}} = 4\%$;

$V_{\text{констр}}$ - объём, занимаемый конструкциями фундамента, м^3 .

Продолжение Приложения В

Границы земляных работ

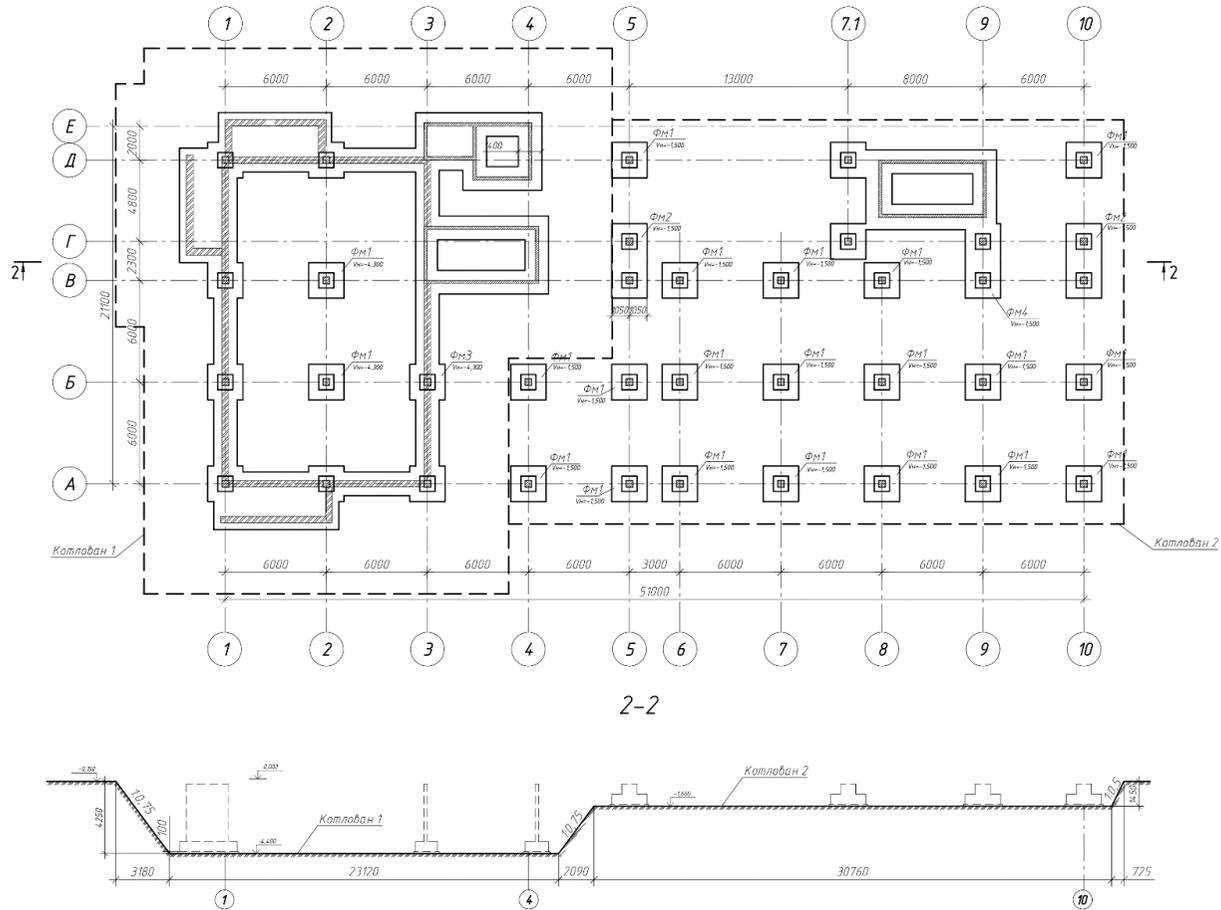


Рисунок В.1 - Схема определения расчетных параметров котлована

Продолжение Приложения В

В.1.2 Расчёт объёмов работ по возведению фундаментов и стен подвала

Спецификация фундаментов представлена в таблице В.2.

Объём бетонной подготовки:

$$V_{\text{подг}} = 0,1(2,3 \cdot 2,3 \cdot 21 + 4,6 \cdot 2,3 \cdot 2 + 12,15 \cdot 4,9 + 23,16 \cdot 15,6) = 55 \text{ м}^3$$

Таблица В.2 – Спецификация фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, ед. м ³	Кол-во, шт.	Кол-во, м ³
1	ГОСТ 13015-2012	ФМ1	3,38	21	70,87
2	ГОСТ 13015-2012	ФМ2	6,90	2	19,8
3	ГОСТ 13015-2012	ФМ3	115,23	1	115,23
4	ГОСТ 13015-2012	ФМ4	28,77	1	28,77
Всего					234,67

Объём монолитных колонн подвала (10шт.):

$$V_{\text{кол.подв}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 2,6 \cdot 10 = 4,16 \text{ м}^3$$

Объём каменной кладки стен подвала:

$$V_{\text{ст.подв.кирп}} = 0,38 \cdot 2,6 \cdot (19,1 + 12,2 \cdot 2 + 4,1 + 11,8 + 9,1 \cdot 2 + 10,4) = 86,94 \text{ м}^3$$

Объём монолитных железобетонных стен подвала:

$$V_{\text{ст.подв.жб}} = 0,2 \cdot 2,6 \cdot 41,55 = 21,6 \text{ м}^3$$

Продолжение Приложения В

Площадь гидроизоляции стен подвала:

$$S_{\text{гидр}} = 2 \cdot (23,16 + 15,6) \cdot 4,25 = 329,5 \text{ м}^2$$

Площадь гидроизоляции фундаментов котлована 2:

$$S_{\text{гидр}} = 19 \cdot (2,1 \cdot 4 \cdot 0,6 + 0,9 \cdot 4 \cdot 0,85) + 2 \cdot 2 \cdot (2,1 + 4,4) + 40,0 \cdot 0,6 + 4 \cdot 0,9 \cdot 4 \cdot 0,85 + 19,4 \cdot 0,85 + 13,2 \cdot 0,6 + 12 \cdot 0,85 = 250,8 \text{ м}^2,$$

где площадь пола подвала (получена с чертежа): $S_{\text{пол.подв}} = 381,5 \text{ м}^2$.

Площадь перегородок подвала (площадь проёмов подвала Пр11 составляет $0,94 \cdot 2,1 = 1,97 \text{ м}^2$):

$$S_{\text{пер.подв}} = 18,7 \cdot 2 + 3,48 \cdot 3 + 5,88 \cdot 2 + 3,54 + 2,98 - 8 \cdot 1,97 = 50,36 \text{ м}^2$$

Расчёт объёмов работ по устройству монолитного каркаса.

Объём монолитных колонн сечением 400х400 надземной части здания ($35 + 28 = 63$ шт.):

$$V_{\text{кол.}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 3,4 \cdot 63 = 34,27 \text{ м}^3$$

Объём работ по устройству монолитных перекрытий

$$V_{\text{перекр.}} = S_1 \cdot h_1 + S_2 \cdot h_2 = 904 \cdot 0,2 + 684 \cdot 0,2 = 317,6 \text{ м}^3$$

В1.4 Расчёт объёмов работ по устройству кирпичных стен и перегородок

Расчёт объёмов каменной кладки и монолитных работ стен надземной части представлен в таблице В.3. Подбор перемычек для стен представлен в таблице А.3. Спецификация перемычек представлена в таблице А.4.

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 - Расчёт объёмов каменной кладки и монолитных работ стен надземной части.

Стена		Расчетная формула длины стены	Длина, м	Высота, м	Проемы, м ²																	Площадь, м ²		V каменной кладки, м ³
ось	толщина, м				ОК 1	ОК 2	ОК 3	ОК 4	ОК 5	Пр 1	Пр 2	Пр 3	Пр 4	Пр 5	Пр 6	Пр 7	Пр 8	Пр 9	Пр 10	Пр 12	всего	с проемами	без проемов	
					3,6	1,8	0,9 6	2 7	9	1,8	2,1	2,3	2,1	2,5	3,1 5	3,3 6	3,3 6	4,4	2,9 4	2,1 8				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Наружняя 380 мм 1 этаж																								-
Ось А	0,38	5,6·8+2,6	47,4	3,4	8	4	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	45,86	161,16	115,30	43,8
Ось Д	0,38	5,6·4+2·4,4+1 2,6+7,6	51,4	3,4	5	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	56,56	174,76	118,20	44,9
Ось 1	0,38	5,6·2+6,7	17,9	3,4	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	11,4	60,86	49,46	18,8
Ось 10	0,38	5,6·2+6,7	17,9	3,4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,4	60,86	46,46	17,7
Всего наружная 380 мм 1 этаж																								125,2
Наружняя 380 мм 2 этаж																								-
Ось А	0,38	5,6·6+2,6	36,2	3,4	6	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	36,56	123,08	86,52	32,9
Ось Д	0,38	5,6·2+7,6+ 2·4,4	27,6	3,4	4	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,16	93,84	49,68	18,9
Ось 3	0,38	5,6·2+3,9	14,8	3,4	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	50,32	32,32	12,3

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Ось 10	0,38	5,6·2+6,7	17,9	3,4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14,4	60,86	46,46	17,7
Всего наружная 380 мм 2 этаж																							81,7	
Итого наружная 380 мм																							206,9	
Наружняя парапет																							-	
1 этажа	0,25	12·2+19,1	43,1	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	56,03	14,0
2 этажа	0,25	3,9+12+39·2+4,8·2-6+19,1	116,6	1,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151,58	37,9
Всего наружная парапет 250 мм																							51,9	
Перегородки 120 мм 1 этаж																							-	
Между осями 1-2	0,12	-	15,54	3,4	-	-	-	-	-	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	14,5	52,84	38,34	4,6
ось 2	0,12	18,7+1,2-0,4	19,5	3,4	-	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8,2	66,30	58,10	7,0
Между осями 2-3	0,12	3,77·2+2,45+8,51	22,78	3,4	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,6	77,45	73,85	8,9
Ось 3	0,12	11,6-0,4	11,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,08	38,08	4,6
Между осями 3-4	0,12	-	1,9	3,4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,8	6,46	4,66	0,6
Ось 4	0,12	11,6-0,4	11,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,08	38,08	4,6
Между осями 4-5	0,12	12,0+5,0	17	3,4	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	1	9,83	57,80	47,97	5,8
Ось 5	0,12	11,6-0,4·2	10,8	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,72	36,72	4,4
Ось 6	0,12	11,6-0,4·2	10,8	3,4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5,2	36,72	31,52	3,8
Между осями 6-7	0,12	-	2,83	3,4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	9,62	7,32	0,9
Ось 7	0,12	11,6-0,4·2	10,8	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3,4	36,72	33,32	4,0
Ось 8	0,12	11,6-0,4·2	10,8	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36,72	36,72	4,4
Ось 9	0,12	11,6-0,4·2	10,8	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3,4	36,72	33,32	4,0

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25																					
Между осями 9-10	0,12	-	2,83	3,4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	9,62	7,32	0,9																					
Между осями А-Б	0,12	3,79+2,6+7,97 +2,18+ 3,58	20,12	3,4	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10,81	68,41	57,60	6,9																					
Между осями Б-В	0,12	2,47+5,6·2+6,09 +3,76+2+2,67 +2,18+3,58+2,88 +2,45·2	41,73	3,4	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10,81	141,88	131,07	15,7																					
Между осями В-Г	0,12	4,28+4,28+3,25 +2,23+30,4·4·0,4	42,84	3,4	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	-	11,2	145,66	134,46	16,1																					
Между осями Г-Д	0,12	10,22+3,13	13,35	3,4	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	45,39	40,79	4,9																					
Всего перегородки 1 этаж																							849,24	101,9																					
Перегородки 120 мм 2 этаж																																													
Ось 4	0,12	11,6-0,4	11,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,08	38,08	4,57																					
Между осями 4-5	0,12	11,6-0,4+4,8	16,0	3,4	-	-	-	-	-	2	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	11,4	54,40	43,00	5,16																					
Ось 5	0,12	11,2+1,9	13,1	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3,4	44,54	41,14	4,94																					
Ось 6	0,12	11,2	11,2	3,4	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	5,2	38,08	32,88	3,95																					
Между осями 6-7	0,12	2,71	2,7	3,4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2,3	9,21	6,91	0,83																					
Ось 7	0,12	11,2	11,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3,4	38,08	34,68	4,16																					
Ось 8	0,12	11,2	11,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38,08	38,08	4,57																					
Между осями 8-9	0,12	-	1,6	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2,5	5,44	2,92	0,35																					
Ось 9	0,12	11,2	11,2	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3,4	38,08	34,68	4,16																					

Продолжение Приложения В.

Продолжение таблицы В.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Между осями 9-10	0,12	2,71	2,7	3,4	-	-	-	-	-	-	-	1									2,3	9,21	6,91	0,83
Между осями А-Б	0,12	3,3+3,5+2,88	9,7	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2,2	32,91	30,73	3,69
Между осями Б-В	0,12	3,58+2+2,452	12,1	3,4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,1	41,00	38,90	4,67
Между осями В-Г	0,12	30,4-4·0,4+3,25+2,23	34,3	3,4	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	8,9	116,55	107,65	12,92
Между осями Г-Д	0,12	3,13	3,1	3,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,64	10,64	1,28
Всего перегородки 120 мм																							467,22	56,1
Всего перегородки (надземная часть) 120 мм																							1316,46	158,0
Монолитные ж/б 200 мм																								
Лифт. узел+противопож. помещ.	0,2	2,2+6,4+2·3	14,6	9,4	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	2		23,28	137,24	113,96	22,8
Лест.узел 1	0,2	(3,4+6,8)·2	20,4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	6,4	142,80	136,40	51,8
Лест.узел 2	0,2	(3,4+6,8)·2	20,4	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	10	142,80	132,80	50,5
Всего монолитные стены 200 мм																								125,1

Продолжение Приложения В

Расчёт объёмов железобетонных лестниц:

- объём одного лестничного марша при высоте этажа 3,3 м равен 0,835 м³;

- объём одной промежуточной площадки составляет $1,5 \cdot 3,0 \cdot 0,2 = 0,9$ м³.

Объём всех монолитных железобетонных внутренних лестниц здания составляет $0,835 \cdot 4 + 0,9 \cdot 2 = 5,14$ м³.

Продолжение Приложения В

В.2 Расчёт потребности в строительных материалах, изделиях, конструкциях

Таблица В.4 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
наименование работ	ед. изм.	кол-во	наименование	ед. изм.	вес единицы, т	потребность на весь объем» [12].
		(объем)				
1	2	3	4	5	6	7
Устройство бетонной подготовки	м ³	145,4	Бетон В5	м ³	1	145,4
Устройство монолитных ж/б фундаментов	м ³	235	Бетон В25	м ³	2,5	235
			Арматура (5% армир-я)	Т	-	29,4
Кирпичная кладка стен и перегородок подвала	м ³	103,4	Кирпич керамический полнотелый	м ³	1,7	103,4
Устройство монолитных стен и колонн подвала	м ³	25,76	Бетон В25	м ³	2,5	25,76
			Арматура (5% армир-я)	Т	-	3,22
Уплотнение грунта щебнем	м ³	271,2	Щебень	Т	1,4	380
Устройство полов бетонных	м ²	904	Бетон В20	м ³	2,5	180,8
			Арматура (5% армир-я)	Т	-	22,6
Устройство монолитного каркаса (колонны, стены лестничных и лифтового узлов, монолитные лестницы)	м ³	477	Бетон В25	м ³	2,5	477
			Арматура (5% армир-я)	Т	-	59,6

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5	6	7
Устройство кирпичных стен и перегородок надземной части	м ³	416,8	Силикатный кирпич полнотелый	м ³	1,9	416,8
Устройство перемычек	шт.	132	Перемычки ПП и ПБ в ассортименте	Т	-	20,3
Устройство вентилируемых фасадов	м ²	751,6	Утеплитель минераловатный 80 мм	м ²	0,008	751,6
			Панели фиброцементные	м ²	0,026	751,6
Утепление кровли	м ²	904	Плиты минераловатные 130 мм	м ²	0,013	904
Установка оконных блоков	м ²	216,8	Оконные блоки двойным стеклопакетом	м ²	0,045	216,8
Установка дверных блоков	м ²	174,9	Дверные блоки в ассортименте	м ²	-	174,9
Устройство бортовых камней	м	528,4	Бортовой камень 1000х250х60	шт.	0,038	529
Устройство гидроизоляции кровли	м ²	1808	Рулонная гидроизоляция Технониколь (в 2 слоя)	м ²	0,005	9,04

Продолжение Приложения В

В.3 Расчёт потребности в машинах, механизмах и оборудовании

Таблица В.5 – Машины, механизмы и оборудования для производства работ

«Наименование»	Тип, марка	Кол-во	Область применения» [12].
Бульдозер	Caterpillar-814F	2	Планировочные работы, обратная засыпка
Экскаватор емк. ковша 1,0 м ³	НИТАСНІ ZX-200	2	Разработка котлованов
Пневматическая трамбовка	И-157	4	Уплотнение грунта
Каток прицепной 12,5т	ДУ-85	1	Уплотнение грунта
Трамбовка электрическая	ИЭ-4501	4	Уплотнение грунта
Кран стреловой	BUMAR T-351	1	Перемещение грузов и монтаж конструкций, погрузо-разгрузочные работы
Автобетоносмеситель (6,0 м ³)	Tigarbo	2	Транспортировка бетона
Автобетононасос (120 м ³ /час)	Putzmeister	1	Подача бетонной смеси
Автосамосвал 7,0 т	КАМАЗ-5511	2	Перевозка грунта
Автомобиль борт. 7,5 т	КАМАЗ-55312	2	Перевозка материалов, арматуры
Каток самоходный 1,5т	ДУ-10А	1	Благоустройство
Автогрейдер	Д-598	1	Благоустройство
Асфальтоукладчик	ДС-1	1	Благоустройство
Автоподъемник	АГП-22	1	Работы на высоте
Сварочный аппарат	BRIMA ARC 160	2	Электродуговая сварка
Станок для гибки арматуры	Г-40	1	Гибка арматуры
Станок для резки арматуры	GW-40 MZ	1	Резка арматуры
Вибраторы:	-	-	Уплотнение бетона
Поверхностные	ИВ-102	2	
Глубинных	ИВ-91	1	
	ВП-1	1	
Компрессор электрический	ЗИФ-СВЭ-3, 0/0, 7К (на шасси)	1	Питание пневматического инструмента сжатым воздухом
Штукатурная станция 4,6 м ³ /ч	УШОС-4	2	Отделочные работы
Растворонасос 4м ³ /ч	СО-30	2	Отделочные работы

Продолжение Приложения В

Приложение В.4 Подбор крана

Выбор монтажного крана осуществляется по параметрам:

- высота подъема (глубина опускания) крюка;
- максимальная грузоподъемность;
- вылет стрелы.

Для выбора стрелового самоходного крана определяются требуемые основные рабочие параметры: грузоподъемность ($Q_{\text{тр.кр}}$), высота подъема ($H_{\text{к}}$), вылет ($L_{\text{кр}}^{\text{тр}}$) крюка и длину стрелы ($l_{\text{стр}}$).

«Требуемая грузоподъемность крана зависит от массы монтируемых элементов и грузозахватных устройств:

$$Q_{\text{тр.кр}} = q_{\text{э}} + q_{\text{т}},$$

где $q_{\text{э}}$ - масса наиболее тяжелого элемента, т;

$q_{\text{т}}$ - масса грузозахватных устройств (строп, захватов, траверс), т»

[12].

«Требуемая высота подъема крюка определяется по формуле:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_{\text{э}} + h_{\text{ст}}, \text{ м}$$

где h_0 - превышение опоры монтируемого элемента над уровнем стоянки монтажного крана, м;

h_3 - запас по высоте, требующийся по условиям монтажа для заводки конструкций над местом установки или для переноса монтируемого элемента через ранее смонтированные конструкции (принимается равным 0,5 м);

$h_{\text{э}}$ - высота элементов (колонны, подкрановые балки, фермы, плиты покрытия);

Продолжение Приложения В

$h_{ст}$ - высота строповки в рабочем положении от верха монтируемого элемента до горизонтальной оси крюка крана, м» [12].

«Требуемые вылет крюка и длина стрелы могут быть определены графическим или аналитическим способами. При этом требуемую высоту головки стрелы определяем по формуле:

$$H_{стртр} = H_k + h_{п}$$

где H_k - требуемая высота подъема крюка, м;

$h_{п}$ - средняя высота грузового полиспаста в стянутом положении (принимается равной 1,5 м)» [12].

Подбор крана осуществляем для груза с наиболее высокими характеристиками монтажа и большой массе поднимаемого груза, т.е. для поддона с кирпичом (устройство каменной кладки парапетов).

Определение требуемых характеристик крана производим графическим способом на рисунке В.3.

Масса поддона с силикатным кирпичом составляет 1,41т. (при 380 кирпичях на поддоне). Высота поддона с кирпичом не должна превышать 1 м. Примем максимальную высоту 1м. Проектная высота, на которую нужно будет поднять груз краном, составляет +7.100 (верхний уровень плиты покрытия 2-х этажного корпуса здания).

Монтаж производим с помощью захвата для поддона 63СК1-2,0/1000 «Стальпром».

Продолжение Приложения В

Захват для грузов на поддоне 6

ЗСК 2



Характеристики захвата:

- грузоподъемность до 2,0т,
- масса захвата 230 кг,
- высота 1300 мм.

Рисунок В.2 - Захват для поддона 6ЗСК1 «Стальпром»

Грузоподъемность:

$$Q_{\text{тр.кр}} = (q_{\text{э}} + q_{\text{т}}) \cdot 1,2,$$

$$Q_{\text{тр.кр}} = (1,41 + 0,23) \cdot 1,2 = 2,0 \text{ т.}$$

Требуемая высота подъема крюка:

$$H_{\text{к}} = h_0 + h_3 + h_э + h_{\text{ст}}$$

$$H_{\text{к}} = 7,25 + 0,5 + 1,3 = 9,05 \text{ м,}$$

где $h_0 = 7,1 + 0,15 = 7,25$ м, так как уровень земли, на котором стоит кран, составляет $-0,150$ м.

Требуемая высота головки стрелы:

$$H_{\text{стртр}} = H_{\text{к}} + h_{\text{п}} = 9,05 + 1,5 = 10,55 \text{ м.}$$

BUMAR T - 351

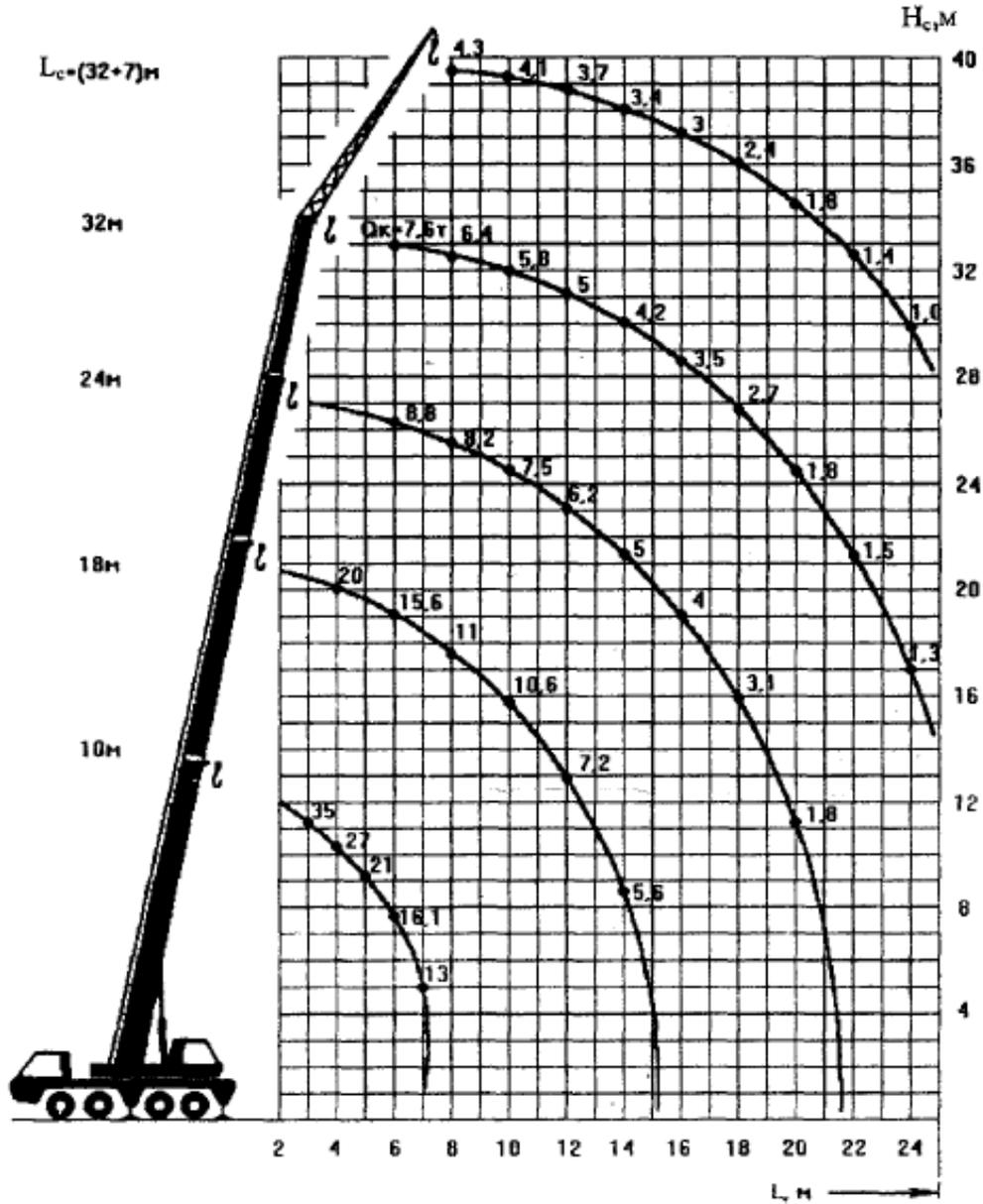


Рисунок В.4 – Грузовысотные характеристики крана на шасси автомобильного типа BUMAR T-351

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Технические характеристики крана BUMAR T-351

«Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъёма крюка, H _к М	Вылет стрелы L _{кр} ^{тр} м	Грузоподъёмность крана, Q _{кр} ^{макс} Т» [12].
Поддон кирпича	1,41	28,28	18,4	35,0

Согласно рисунку, В.4 при высоте подъёма крюка 28,28 м и вылете стрелы 18,4 м максимальная грузоподъемность крана составляет 3,0 т при требуемой 1,41 т. Кран подобран с 100% запасом грузоподъемности.

Продолжение Приложения В

Таблица В.7 – Ведомость затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Ед. изм.	Количество	Шифр и номер позиции норматива	Норма времени Н _{вр} на ед.изм.,	Трудоёмкость работ, чел.-дн.	Потребность в строительных машинах			Профессиональный, квалификационный состав звена» [12].
						наименование машин	Н _{м.вр} на ед. изм., маш.-	потребность в машинах	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Земляные работы									
1 Срезка растительного слоя с перемещением грунта бульдозером	1000 м ² грунта	2,92	01-01-036-03	-	-	Caterpillar -814F	0,19	0,1	Машинист бр. - 1 чел.
2 Планировка площадки бульдозером	1000 м ² грунта	2,92	01-01-036-03	-	-	Caterpillar -814F	0,19	0,1	Машинист бр - 1 чел.
3 Разработка грунта в отвал экскаваторами типа "ATLAS", "VOLVO", "KOMATSU", "HITACHI", "LIEBHERR" с ковшом вместимостью 2,5 (1,5-3) м ³ , группа грунтов: 2	1000 м ³ грунта	3,86	01-01-010-02	4,31	2,1	HITACHI ZX-200	11,3 1	5,5	Машинист бр - 1 чел.; Помощник машиниста 5р - 1 чел.
4 Планировка площадей ручным способом, 2 группа грунтов	1000 м ² грунта	1,2	01-02-027-05	123	18,5	-	-	-	Землекоп 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
5 Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 (80) кВт (л.с.), 2 группа грунтов	1000 м ³ грунта	2,08	01-01-033-02	-	0,0	Caterpillar -814F	8,87	2,3	Машинист бр - 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6 Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 2	100 м ³ уплотненно го грунта	20,8	01-02-005- 01	12,53	32,6	-	-	-	Землекоп 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
Раздел 2. Фундаменты и стены подвала									
7 Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 2	100 м ³ уплотненно го грунта	3,6	01-02-005- 01	12,53	5,6	-	-	-	Землекоп 3 р - 1 чел., 2р - 1 чел.
8 Устройство бетонной подготовки 100 мм	100 м ³	0,55	06-01-001- 01	180	12,4	BUMAR Т-351	18	1,2	Машинист 6р - 1 чел.;
9 Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 5 м ³	100 м ³	0,71	06-01-001- 06	610,1	54,1	BUMAR Т-351	26,02	2,3	Бетонщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.;
10 Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны объемом: до 10 м ³	100 м ³	0,2	06-01-001- 07	183,8	4,6	BUMAR Т-351	24,77	0,6	Арматурщик 4р - 1 чел., 2р - 3 чел.;
11 Устройство фундаментных плит железобетонных: с пазами, стаканами и подколонниками высотой до 2 м при толщине плиты до 1000 мм	100 м ³	1,44	06-01-001- 17	283,1	51,0	BUMAR Т-351	30,96	5,6	Плотник 4р - 1 чел., к 3р - 1 чел., 2р - 2 чел.
12 Устройство железобетонных колонн в опалубке типа "ПЕРИ" (подача бетона в бадьях) высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	0,04	06-01-120- 01	5601	28,0	BUMAR Т-351	1093	5,5	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13 Устройство стен подвалов и подпорных стен железобетонных высотой: до 3 м, толщиной до 300 мм	100 м ³	0,22	06-01-024-03	1052	28,9	BUMAR T-351	37,85	1,0	Машинист 6р - 1 чел.; Бетонщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.; Арматурщик 4р – 1 чел., к 2р - 3 чел.; Плотник 4р - 1 чел., к 3р - 1 чел., 2р-2 чел.
14 Кладка стен кирпичных наружных средней сложности: при высоте этажа до 4 м	1 м ³ кладки	86,94	08-02-001-03	5,66	61,5	BUMAR T-351	0,4	4,3	Машинист 6р - 1 чел.; Каменщик 5р-1 чел., 3р - 1 чел.
15 Гидроизоляция боковая: оклеечная по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу и бетону в 2 слоя	100 м ² изолируемой поверхности	3,3	08-01-003-05	46,8	19,3	-	-	-	Изолировщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
16 Гидроизоляция боковая обмазочная битумная в 2 слоя по выровненной поверхности бутовой кладки, кирпичу.	100 м ² изолируемой поверхности	2,51	08-01-003-07	21,2	6,7	-	-	-	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
17 Уплотнение грунта: щебнем	100 м ²	3,82	11-01-001-02	7,7	3,7	-	-	-	Землекоп 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
18 Устройство подстилающих слоев: бетонных	м ³	38,15	11-01-002-09	3,66	17,5	-	-	-	Бетонщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
19 Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м ² изолируемой поверхности	3,82	08-01-003-03	20,1	9,6	-	-	-	Изолировщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
20 Устройство полов бетонных толщиной: 200 мм	100 м ²	3,82	11-01-014-03	36	17,2	Автобетононасос с Putzmeister	12,76	6,1	Машинист 6р - 1 чел., бетонщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел., арматурщик 4р - 1 чел., 2р - 3 чел.
21 Кладка перегородок из кирпича армированных: толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м ² перегородок (за выч. проемов)	0,5	08-02-002-03	170,2	10,6	BUMAR T-351	4,11	0,3	Каменщик 5р - 1 чел., 3р - 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22 Изоляция поверхностей штучными изделиями из пенополистирола	м ³	26,36	26-01-041-01	18,17	59,9	-	-	-	Изолировщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
Раздел 3. Устройство монолитного каркаса									
23 Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке высотой: до 4 м, периметром до 2 м	100 м ³	0,34	06-01-026-04	1569	66,7	BUMAR Т-351 Автобетононасос Putzmeister	96,41	4,1	Машинист бр - 1 чел., Бетонщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.; Арматурщик 4р - 1 чел., к 2р - 3 чел.; Плотник 4р - 1 чел., к 3р - 1 чел., 2р - 2 чел.
24 Устройство стен и перегородок бетонных высотой: до 6 м, толщиной до 200 мм	100 м ³	1,25	06-01-030-08	1250	195,2		66,03	10,3	
25 Устройство перекрытий безбалочных толщиной: до 200 мм на высоте от опорной площади до 6 м	100 м ³	3,18	06-01-041-01	951,1	378,1		29,77	11,8	
26 Кладка стен кирпичных наружных средней сложности: при высоте этажа до 4 м	1 м ³ кладки	258,8	08-02-001-03	5,66	183,1	BUMAR Т-351	0,4	12,9	Машинист бр - 1 чел.; Каменщик
27 Кладка перегородок из кирпича армированных: толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м ² перегородок (за выч. проемов)	13,17	08-02-002-03	170,2	280,1	BUMAR Т-351	4,11	6,8	5р - 1 чел., 3р - 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 4. Устройство кирпичных стен и перегородок									
26 Кладка стен кирпичных наружных средней сложности: при высоте этажа до 4 м	1 м ³ кладки	258,8	08-02-001-03	5,66	183,1	BUMAR T-351	0,4	12,9	Машинист 6р - 1 чел.; Каменщик 5р - 1 чел., 3р - 1 чел.
27 Кладка перегородок из кирпича армированных: толщиной в 1/2 кирпича при высоте этажа до 4 м	100 м ² перегородок (за выч. проемов)	13,17	08-02-002-03	170,2	280,1	BUMAR T-351	4,11	6,8	
28 Укладка перемычек при наибольшей массе монтажных элементов в здании: до 5 т, масса перемычки до 0,7 т	100 шт. сборных конструкций	1,32	07-01-021-01	96,75	16,0	BUMAR T-351	35,8 4	5,9	Машинист 6р - 1 чел.; Каменщик 5р - 1 чел., 3р - 1 чел.
29 Устройство вентилируемых фасадов с облицовкой панелями из композитных материалов: с устройством теплоизоляционного слоя	100 м ²	7,51	15-01-090-01	334,7	314,2	-	-	-	Монтажник 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
30 Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок	100 м ³	0,05	29-01-216-01	3993	25,0	-	-	-	Бетонщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.; Арматурщик 4р - 1 чел., к 2р - 3 чел.; Плотник 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 2 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 5. Кровельные работы									
31 Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100 м ² кровли	9,04	12-01-015-01	17,51	19,8	BUMAR T-351	0,18	0,2	Машинист бр - 1 чел.; Кровельщик 4р.-1 чел., 3р. -1 чел.; Изолировщик 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
32 Защита ковра плоских кровель гравием на битумной мастике	100 м ² кровли	9,04	12-01-002-11	9,4	10,6	BUMAR T-351	1,12	1,3	
33 Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м ² кровли	9,04	12-01-013-03	45,54	51,5	BUMAR T-351	0,55	0,6	
34 Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 50 мм	100 м ² кровли	9,04	12-01-017-02	62,22	70,3	BUMAR T-351	2,99	3,4	
35 Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100 м ² кровли	9,83	12-01-002-09	14,36	17,6	BUMAR T-351	0,2	0,2	
36 Устройство примыканий кровель из наплавляемых материалов к стенам и парапетам высотой: более 600 мм с одним фартуком	100 м примыканий	1,87	12-01-004-05	52,21	12,2	BUMAR T-351	0,67	0,2	
37 Защита ендов: дополнительным двухслойным ковром из рулонных материалов на битумной мастике	100 м ендовы	1,87	12-01-005-01	13,22	3,1	BUMAR T-351	0,23	0,1	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
38 Ограждение кровель перилами	100 м	1,68	12-01-012-01	6,67	1,4	BUMAR T-351	0,29	0,1	Машинист бр - 1 чел.; Монтажник 4р - 1 чел.; Электросварщик 4р - 1 чел.
Раздел 6. Окна и двери									
39 Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей: поворотных (откидных, поворотно-откидных) с площадью проема до 2 м ² одностворчатых	100 м ² проемов	0,26	10-01-034-03	216,1	7,0	-	-	-	Машинист бр - 1 чел.; Монтажник бр - 1 чел., 4р - 1 чел.
40 Установка в жилых и общественных зданиях блоков оконных из ПВХ профиля: отдельными (раздельно-спаренными) в стенах каменных площадью проема более 2 м ²	100 м ² проемов	1,91	10-01-027-04	182,4	43,5	BUMAR T-351	6,03	1,4	Машинист бр - 1 чел.; Монтажник бр - 1 чел., 4р - 1 чел.
41 Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах площадью проема до 3 м ²	100 м ² проемов	0,8	10-01-039-01	104,3	10,4	BUMAR T-351	11,35	1,1	
42 Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах: в каменных стенах, площадь проема более 3 м ²	100 м ² проемов	0,95	10-01-039-02	92,92	11,0	BUMAR T-351	8,45	1,0	

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 7. Отделочные работы									
43 Улучшенное оштукатуривание механизированным способом готовой растворной смесью толщиной 15 мм, по камню и бетону: стен	100 м ² оштукатуриваемой поверхности	40,87	15-02-026-01	65,58	335,0	-	-	-	Штукатур 4р. - 2 чел., 3р. - 2 чел., 2р. - 1 чел.
44 Гладкая облицовка стен, столбов, пилястр и откосов (без карнизных, плитусных и угловых плиток) без установки плиток туалетного гарнитура на цементном растворе: по кирпичу и бетону	100 м ² поверхности	9,78	15-01-019-01	228	278,7	-	-	-	Плиточник 4р. - 1 чел., 3р. - 1 чел.
45 Затирка швов между плитками ранее облицованных поверхностей с применением сухой смеси	100 м ² поверхности	9,78	15-01-027-01	43,13	52,7	-	-	-	Плиточник 4р. - 1 чел., 3р. - 1 чел.
46 Штукатурка лестничных маршей и площадок: высококачественная с отделкой косоуров и балок без тяг	100 м ²	0,36	15-02-034-03	196,7	8,8	-	-	-	Штукатур 4р. - 2 чел., 3р. - 2 чел., 2р. - 1 чел.,
47 Окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами улучшенная: по штукатурке стен	100 м ²	9,91	15-04-005-03	42,9	53,1	-	-	-	Маляр 5р. - 2 чел., 4р. - 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
48 Облицовка стен декоративным бумажно-слоистым пластиком или листами из синтетических материалов: по деревянной обрешетке	100 м ²	21,18	15-01-050-01	50,15	132,8	-	-	-	Плотник 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 2 чел.
49 Улучшенное оштукатуривание механизированным способом готовой растворной смесью толщиной 15 мм, по камню и бетону: потолков	100 м ²	3,07	15-02-026-02	71,41	27,4	-	-	-	Штукатур 4р - 2 чел., 3р - 2 чел., 2р - 1 чел.
50 Высококачественная окраска белилами по штукатурке: потолков	100 м ²	3,07	15-04-008-14	90,8	34,8	-	-	-	Маляр 5р - 2 чел., 4р - 1 чел.
51 Устройство потолков: плитно-ячеистых по каркасу из оцинкованного профиля	100 м ²	12,17	15-01-047-15	102,5	155,9	-	-	-	Плотник 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 2 чел.
Раздел 8. Полы									
52 Уплотнение грунта: щебнем	100 м ²	6,84	11-01-001-02	7,7	6,6	-	-	-	Землекоп 3 р - 1 чел., 2 р - 1 чел.
53 Устройство подстилающих слоев: бетонных	м ³	68,4	11-01-002-09	3,66	31,3	-	-	-	Бетонщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
54 Гидроизоляция стен, фундаментов: горизонтальная оклеечная в 2 слоя	100 м ²	6,84	08-01-003-03	20,1	17,2	-	-	-	Изолировщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
55 Устройство полов бетонных толщиной: 200 мм	100 м ²	6,84	11-01-014-03	36	30,8	Автобетон онасос Putzmeister	12,76	10,9	Машинист бр - 1 чел.; Бетонщик 4р - 1 чел., 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.; Арматурщик 4р - 1 чел., 2р - 3 чел.
56 Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 40 мм	100 м ² покрытия	15,23	12-01-017-02	52,22	99,4	BUMAR T-351	2,69	5,1	Облицовщик 4р - 2 чел., 3р - 1 чел., 2р. - 1 чел.
57 Устройство покрытий из линолеума насухо: со свариванием полотнищ в стыках	100 м ² покрытия	7,81	11-01-036-04	31,41	30,7	-	-	-	Плиточник 4р. - 1 чел., 3р. - 1 чел.
58 Устройство покрытий: из досок ламинированных замковым способом	100 м ² покрытия	0,76	11-01-034-04	25,61	2,4	-	-	-	Плиточник 4р. - 1 чел., 3р. - 1 чел.
59 Устройство покрытий на цементном растворе из плиток: керамических для полов одноцветных с красителем	100 м ² покрытия	6,67	11-01-027-03	119,8	99,9	-	-	-	Инженер II категории - 1 чел., бр - 1 чел., 4р - 1 чел.
Раздел 9. Разные работы									
60 Монтаж лифта пассажирского со скоростью движения кабины до 1 м/с: грузоподъемностью 1000 кг	шт.	1	03-05-001-03	913	114,1	BUMAR T-351	103,2	12,9	Инженер II категории - 1 чел., бр - 1 чел., 4р - 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
61 Устройство мощных подзоров и отмосток толщиной 10 см	100 м ²	1,8	27-05-005-01	70,51	15,9	-	-	-	Машинист бр - 1 чел.; Асфальт бетонщики 5р - 1 чел., 4р - 1 чел., 3р - 2 чел., 2р - 2 чел., 1р - 1 чел.; Дорожные рабочие 3р - 1 чел., 2р - 1 чел.
62 Установка бортовых камней бетонных: при других видах покрытий	100 м	5,28	27-02-010-02	76,08	50,2	BUMAR T-351	0,68	0,4	
63 Устройство асфальтобетонных покрытий дорожек и тротуаров из асфальтобетонной смеси толщиной 3 см	100 м ² покрытия	11,78	27-07-001-01	15,12	22,3	-	-	-	
64 Устройство металлических ограждений: с поручнями из твердолиственных пород	100 м	0,22	07-05-016-01	191,4	5,3	-	-	-	Монтажник 4р - 1 чел.; Электросварщик 4р - 1 чел.
65 Устройство металлических ограждений: без поручней	100 м	0,41	07-05-016-04	45,65	2,3	-	-	-	
66 Установка воронок водосточных	шт.	3	16-07-002-01	2,94	1,1	-	-	-	Машинист бр - 1 чел.; Кровельщик 4р - 1 чел., 3р. - 1 чел.
67 Установка водосточной системы из ПВХ: труб	100 м	0,23	12-01-036-02	41,72	1,2	BUMAR T-351	0,34	0,0	
68 Монтаж лестниц прямолинейных и криволинейных, пожарных с ограждением	т	9	09-03-029-01	32,37	36,4	BUMAR T-351	5,64	6,3	Машинист бр - 1 чел.; Монтажник 4р - 1 чел.; Электросварщи к4р - 1 чел.

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Итого основных СМР			-	-	3777,6	-	-	131,9	-
Затраты труда на подготовительные работы	%	10	-		377,7	-	-	-	-
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7	-	-	264,4	-	-	-	-
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5	-	-	188,8		-	-	-
Затраты труда на неучтенные работы	%	10	-	-	377,7	-	-	-	-
всего:	-	-	-		4986,4	-	-	-	-

Продолжение Приложения В

Определение площадей складов

Складирование грузов на стройплощадке должно осуществляться с учетом последовательности, удобства и быстрой подачи элементов к местам их установки.

Песок, гравий и щебень поставляются автосамосвалами из местных карьерных предприятий области или от организаций-поставщиков инертных материалов.

Поставщики строительных материалов и конструкций определяются на основе экономического анализа предложений на строительном рынке.

Автотранспорт для доставки строительных материалов и конструкций должен быть в технически исправном состоянии, иметь необходимые приспособления, обеспечивающие устойчивое положение изделий при перевозке.

Расчет требуемой площади складов представлен в таблице В.8 Расчет производится по наиболее габаритным и тяжелым материалам, требующим хранения на стройплощадке. Расчет производился на основании данных ведомости объемов работ и календарного плана производства работ.

Продолжение Приложения В

Таблица В.8 – Расчет требуемой площади складов

Наименование	Ед. изм.	Q	T	k ₁	q _c	T ₃	k ₂	P	V	F, м ²	Вид склада	β	S, м ²
		кол-во	число дней потребления	коэф-т неравномерности потребления материалов	$q_c = \frac{Q}{T} \cdot k_1$ суточный расход	число дней запаса	коэф-т неравномерности поступления материалов	$P = q_c \cdot T_3 \cdot K_2$ запас материала на складе	количество материала, укладываемого на 1 м ² площади склада	$F = \frac{P}{V}$ полезная площадь склада, без проходов		коэффициент использования площади склада	$S = \frac{F}{\beta}$ общая требуемая площадь склада
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Конструкции ж/ бетонные (перемычки)	м ³	8,12	3	1,3	3,52	5	1,1	19,4	0,8	24,2	открытый	0,6	40,3
Кирпич	1000 шт	266,00	17	1,3	20,34	5	1,1	111,9	1,3	86,1	открытый	0,6	143,4
Арматура	T	115,00	30	1,3	4,98	5	1,1	27,4	1,3	21,1	открытый	0,6	35,1
Камень бортовой	100 м	5,28	5	1,3	1,37	5	1,1	7,6	0,4	18,9	открытый	0,6	31,5
Итого требуемая площадь открытого склада													250,3
Материалы гидроизоляции рулонные	м ²	30 080,00	12	1,3	3258,67	5	1,1	17922,7	440	40,7	закрытый	0,4	101,8
Блоки оконные пластиковые	м ²	217,00	3	1,3	94,03	5	1,1	517,2	45	11,5	закрытый	0,4	28,7

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Блоки дверные	м ²	175,00	3	1,3	75,83	5	1,1	417,1	44	9,5	закрытый	0,4	23,7
Плитка	м ²	1 645	19	1,3	112,55	5	1,1	619,0	80	7,7	закрытый	0,6	12,9
Линолеум	100 м ²	7,81	7	1,3	1,45	5	1,1	8,0	80	0,1	закрытый	0,4	0,2
Итого требуемая площадь закрытого склада													167,4
Плиты теплоизоляционные	м ²	1 234,00	11	1,3	145,84	5	1,1	802,1	440	1,8	навес	0,5	3,6
Итого требуемая площадь навеса													3,6

Продолжение Приложения В

Определение потребности во временных зданиях и сооружениях

При определении максимального количества рабочих в смену необходимо учитывать всех рабочих, занятых на общестроительных, санитарно-технических, электротехнических, особостроительных работах, а также на монтаже оборудования и пусконаладочных работах. Из графика потребности в рабочих кадрах максимальное количество рабочих в смену составляет 64 человека, в день - 122 человека. К ним нужно добавить рабочих, занятых на работах не основного производства, а именно:

- на обслуживании машин - 3 %;
- на работах, выполняемых за счет накладных расходов - 15 %;
- на горизонтальном транспорте строительных материалов - 3 %;
- в подсобном производстве - 3 %.

Итого: 24 %.

Кроме того, нужно добавить 10 % рабочих на выполнение неучтенных работ. Численность ИТР и служащих принимается из расчета 1 человек на 20 человек рабочих.

«Расчет площадей инвентарных зданий $S_{ТР}$ производится по формуле:

$$S_{ТР} = S_{н} \cdot N,$$

где $S_{н}$ - нормативный показатель площади инвентарных временных зданий;

N - количество рабочих (или их отдельных категорий) в наиболее многочисленную смену или день» [12].

Продолжение Приложения В

«При количестве рабочих, занятых в наиболее многочисленную смену 64 человека, а в день - 122 человека, с учетом рабочих вспомогательного производства количество рабочих составит:

в смену $64 \cdot 1,34 = 86$ человек,

в день $122 \cdot 1,34 = 164$ человека.

Принимая на 20 рабочих одного инженерно-технического работника и служащего, получим количество ИТР и служащих:

в смену $86 : 20 = 4$ человека,

в день $164 : 20 = 8$ человек.

Рассчитываем площади временных зданий. На основании нормативных показателей для определения площадей временных зданий:

Бытовой блок в составе:

- гардеробная: $6 \cdot 0,1 \cdot 164 = 98,1 \text{ м}^2$;

- душевая: $8,2 \cdot 0,1 \cdot 0,15 \cdot 86 = 10,6 \text{ м}^2$.

Здесь 0,15 - коэффициент, учитывающий количество рабочих, пользующихся душем:

- умывальная: $0,65 \cdot 0,1 \cdot (86 + 4) = 5,85 \text{ м}^2$;

- сушилка: $2 \cdot 0,1 \cdot 164 = 32,8 \text{ м}^2$.

Общая площадь бытового блока составляет $147,35 \text{ м}^2$.

Принимаем семь строительных бытовок БК-037 $2,5 \times 9,0$ м общей площадью $7 \cdot 22,5 \text{ м}^2 = 157,5 \text{ м}^2$.

Туалеты: $0,7 \cdot 0,1 \cdot (86+4) \cdot 0,7 + 1,4 \cdot 0,1 \cdot (86+4) \cdot 0,3 = 8,19 \text{ м}^2$.

Здесь 0,7 и 1,4 - нормативные показатели площади соответственно для мужчин и женщин;

0,7 и 0,3 - коэффициенты, учитывающий соотношение мужчин и женщин» [12].

Продолжение Приложения В

Принимаем 6 мобильных туалетных кабины "Евростандарт".

Помещение для обогрева рабочих и принятия пищи.

Так как нормативный показатель площади для приёма пищи поглощает соответствующий показатель для обогрева рабочих, то расчет площади вышеуказанного помещения выглядит следующим образом:

$$2,5 \cdot 0,1 \cdot 86 = 21,5 \text{ м}^2.$$

Принимаем одну строительную бытовку БК-037 2,5×9,0 м общей площадью 22,5 м².

$$\text{Прорабская: } 40 \cdot 0,1 \cdot 8 = 32 \text{ м}^2.$$

Принимаем одну строительную бытовку БК-037 2,5×9,0 м общей площадью 22,5 м².

Потребность строительства в энергетических ресурсах, топливе, паре и воде

Потребность в электроэнергии, сжатом воздухе и воде определяется путем прямого подсчета в соответствии с п. 4.14.3 МДС 12-46-2008.

Потребность в электроэнергии.

Силовые и осветительные установки при работе во временной схеме электроснабжения должны иметь напряжение 380/220 В.

Освещение строительной площадки в вечернее и ночное время осуществлять в соответствии с «ССБТ Строительство. Нормы освещения строительных площадок».

Для освещения строительной площадки рекомендуется установка прожекторов на временных опорах.

Продолжение Приложения В

При освещении рабочих мест могут быть использованы легкие переносные светильники и переносные прожекторные вышки.

На стройплощадке должно быть предусмотрено охранное и аварийное электроосвещение.

Временное внутриплощадочное энергоснабжение осуществляется путем присоединения к действующим сетям.

Расчет мощности трансформаторной подстанции представлен в таблице В.9

Таблица В.9 - Расчет мощности трансформаторной подстанции

Наименование потребителей электроэнергии	Ед. из м.	Кол-во	Удельная мощность на ед. изм., кВт	Общая мощность P_{Σ} , кВт	K_c	$P_M = P_{\Sigma} \cdot K_c$	$\cos j$	tgj	$Q_M = P_M \cdot tgj$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Силовая электроэнергия									
Мощность электродвигателей машин, механизмов, установок									
Вибраторы: ИВ-102, ИВ-91, ВП-1	шт.	4	1,5	6	0,4	2,40	0,5	1,73	4,15
Насос пункта мойки колёс	шт.	1	7,5	7,5	0,3	2,25	0,7	1,02	2,30
Мощность оборудования для технологических процессов									
Электро-инструмент	шт.	6	1,5	9	0,4	3,60	0,5	1,73	6,23
Станки для гибки и резки арматуры	шт.	2	11,5	23	0,4	9,20	0,5	1,73	15,92
Компрессор электрический	шт.	1	18,5	18,5	0,4	7,40	0,5	1,73	12,80
Мощность для электрического обогрева									
Бытовые помещения	шт.	9	2	18	0,8	14,40	1	1	14,40
Сварочные трансформаторы									
Сварочный аппарат	шт.	2	6,5	13	0,4	5,20	0,5	1,64	8,53
Итого				95	-	-	-	-	-

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Наружное освещение									
Наружное освещение мест производства СМР	м ²	5250	0,003	15,75	1	15,75	1	0,3	4,73
Освещение главных проходов и проездов	км	0,5	5	2,5	1	2,50	1	0,3	0,75
Итого				18,25	-	-	-	-	-
Внутреннее освещение									
Внутреннее освещение административных и бытовых помещений	м ²	202,5	0,015	3,04	0,8	2,43	1	0,3	0,73
То же, складов	м ²	200	0,002	0,4	0,38	0,15	1	0,3	0,05
Итого				3,44	-	-	-	-	-
S				-	-	65,28	-	-	70,57
tgj ₀ = SQM/SPM									1,08
cosj ₀									0,5276
Суммарная нагрузка (кВА) SS _M = SP _M /cosj									123,73
Потребная мощность трансформатора (кВА) P _{тр} = SS _M K _{MH} (K _{MH} =0,75)									92,80

Таким образом, потребная мощность трансформатора составляет 92,80 кВА.

Принимаем комплектную трансформаторную подстанцию СКТП-100-6-0,4 мощностью 100 КВА; габаритными размерами 3,05 x 1,55; закрытая конструкция.

Потребность в воде.

Потребность $Q_{тр}$ в воде определяется суммой расхода воды на производственные $Q_{пр}$ и хозяйственно-бытовые нужды $Q_{хоз}$:

$$Q_{тр} = Q_{пр} + Q_{хоз},$$

Продолжение Приложения В

Основными потребителями воды на строительной площадке являются строительные машины, механизмы, технологические процессы (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.).

«Расход воды на производственные потребности, л/с:

$$Q_{\text{пр}} = K_n \frac{q_n \Pi_n K_q}{3600t},$$

где: $q_n = 500$ - расход воды на производственного потребителя, л (поливка бетона, заправка и мытье машин и т.д.);

Π_n - число производственных потребителей в наиболее загруженную смену; $\Pi_n = 2$;

$K_q = 1,5$ - коэффициент часовой неравномерности потребления;

$t = 8\text{ч}$ - число часов в смене;

$K_n = 1,2$ - коэффициент на неучтенный расход воды» [12].

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \frac{500 \cdot 2 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,063 \text{ л/с} = 0,000063 \text{ м}^3/\text{с} = 0,2268 \text{ м}^3/\text{ч}$$

«Расход воды на хозяйственно-бытовые потребности, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_x \Pi_p K_q}{3600t} + \frac{q_d \Pi_d}{60t_1},$$

где $q_x = 15$ л - удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

Π_p - численность работающих в наиболее загруженную смену, $\Pi_p = 64$;

$K_q = 2$ - коэффициент часовой неравномерности потребления;

$q_d = 30$ л - расход воды на прием душа одним работающим;

Π_d - численность пользующихся душем (15% Π_p);

Продолжение Приложения В

$$П_d = 64 \cdot 1,34 \cdot 0,15 = 12,9;$$

$t_1 = 45$ мин - продолжительность использования душевой установки;

$t = 8$ ч - число часов в смене» [12].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 64 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 12,9}{60 \cdot 45} = 0,067 + 0,143 = 0,21 \text{ л/с} = 0,00021 \text{ м}^3/\text{с} = 0,756 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Суммарная потребность в воде составляет:

$$Q_{\text{тр}} = 0,2268 + 0,756 = 0,983 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Расход воды для пожаротушения на период строительства:

$$Q_{\text{пож}} = 5 \text{ л/с} = 18 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяем диаметр труб временной водопроводной сети D . Диаметр рассчитывается без учета нужд пожаротушения, т.к. для этих целей предусмотрено устройство четырех пожарных водоёма с насосной станцией.

$$\ll D = \sqrt{\frac{4Q_{\text{тр}} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} \text{ мм},$$

где V – скорость движения воды по трубам ($V = 1,5$ м/сек)» [12].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,983 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 28,9 \text{ мм}$$

Принимаем диаметр трубы временного водопровода равным 32 мм.

Потребность в сжатом воздухе.

«Потребность в сжатом воздухе, м³/мин, определяется по формуле:

$$Q=1,4 \sum q \cdot K_0,$$

где $\sum q$ - общая потребность в воздухе пневмоинструмента;

$K_0=0,9$ - коэффициент при одновременном присоединении пневмоинструмента» [12].

$$\text{Соответственно: } Q = 1,4 \cdot 1,2 \cdot 0,9 = 1,5 \text{ м}^3/\text{мин.}$$

«Расчет радиуса опасной зоны работы крана по формуле:

$$R_{\text{оп.з.}} = C+0,5a + b,$$

где C - радиус максимального вылета стрелы крана,

a - наибольший габарит перемещаемого груза. Принимаем, $a = 6$ м (длина арматурных стержней);

b - максимальное расстояние отлета груза (СНиП 12-03-2001, приложение Г, таблица 1). Принимаем $b=7$ м» [12].

Расчет опасной зоны:

$$R_{\text{оп.з.}} = 18,4 + 0,5 \times 6 + 7 = 28,4 \text{ м}$$

«Монтажная зона здания составит:

$$R_m = L_{\Gamma} + X,$$

где L_{Γ} - наибольший габарит перемещаемого груза;

X - минимальное расстояние отлета груза» [12].

$$R_m = 6,0 + 3,2 = 9,2 \text{ м.}$$

Приложение Г
Дополнительные сведения к разделу 5

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

«Объект	Дошкольное образовательное учреждение				
общая стоимость	192625,2 тыс. руб.				
в ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	выполняемый вид работ	единица измерения	объем работ	стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	общая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-03-2025 Таблица 03-01-008-01	Дошкольное образовательное учреждение	1 место	100	1697,72	$1697,72 \cdot 100 \cdot 1,06 \cdot 1,06 \cdot 1,02 \cdot 0,99 =$ 192625,2
Итого:					192625,2» [36]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Благоустройство и озеленение

«Объект»	Дошкольное образовательное учреждение				
общая стоимость	23377,6 тыс. руб.				
в ценах на	01.01.2025 г.				
Наименование сметного расчета	выполняемый вид работ	единица измерения	объем работ	стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	общая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-06-002-02	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из асфальтобетонной смеси 2-х слойные	100 м ²	13,58	463,53	$463,53 \cdot 13,58 \cdot 1,02 \cdot 0,99 = 6356,4$
НЦС 81-02-16-2025 Таблица 16-01-001-02	Малые архитектурные формы для объектов образования	1 место	100	99,80	$99,80 \cdot 100 \cdot 1,02 \cdot 0,99 = 10077,8$
НЦС 81-02-17-2025 Таблица 17-02-001-02	Озеленение территорий объектов образования	1 место	100	68,76	$68,76 \cdot 100 \cdot 1,02 \cdot 0,99 = 6943,4$
				Итого:	23377,6» [36]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства. В ценах на 01.01.2025 г. Стоимость 259203,4 тыс. руб.

«Номера сметных расчётов»	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.			Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	Монтажных	прочих	
ОС-02-01	<u>Глава 2</u> Основные объекты строительства. Дошкольное образовательное учреждение	192625,2	-	-	192625,2
ОС-02-02	<u>Глава 7</u> Благоустройство и озеленение территории	23377,6	-	-	23377,6
Итого по главам 1-7		216002,8	-	-	216002,8
НДС 20%		43200,6	-	-	43200,6
Всего по смете		259203,4	-	-	259203,4» [36]

Приложение Д
Дополнительные сведения к разделу 6

Таблица Д.1 – Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора» [1]
«Устройство бетонного перекрытия	-повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин; -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Монтажный кран, перемещаемый краном груз» [17].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
«Повышенное напряжение в электрической цепи	«Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	«Краска строительная, респиратор, спецодежда, рукавицы, Краги» [17]
Самопроизвольное обрушение подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация» [17]	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты» [17]	

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [1]
«Дошкольное образовательное учреждение	Кран, сварочное оборудование, ручной электроинструмент» [17]	«Е	Пламя и искры, тепловой поток» [18].	«Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [18].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.4 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизованный и немеханизованный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [1]
«Ящики с порошковыми составами, песок, земля, вода, огнестойкие ткани, огнетушитель»	Пожарные автомобили, строительная техника (кран, бульдозер)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты, огнетушители, стенды	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведра	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена» [18].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, вид объекта»	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности» [1]
«Дошкольное образовательное учреждение»	бетонные работы, сварочные работы, работа электро-инструмента» [17]	«- запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить в неотведенных для этого местах; - все работники должны быть ознакомлены с инструктажем по пожарной безопасности; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории строительной площадки недопустимо» [18].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно- технологического процесса	Структурные составляющие производственно- технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [1].
«Дошкольное образовательное учреждение	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью вследствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами » [17].

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Дошкольное образовательное учреждение» [1]
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> - регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [17].