

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Сельская христианская церковь

Обучающийся

А.Ю. Туров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.Г. Никишева

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

Консультанты

М.М. Гайнуллин

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

П.Г. Поднебесов

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

канд.экон.наук, доцент, А.М. Чупайда

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

В.Н. Чайкин

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

И.В. Дерябин

(ученая степень, ученое звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная работа (далее ВКР) представлена на тему – сельская христианская церковь.

В состав ВКР входит пояснительная записка объемом 77 страниц, состоящая из введения, содержания, шести проектных разделов, заключения и шести приложений, а также графическая часть проекта в количестве 8 листов формата А1.

В разделе архитектурно-планировочном выполнены схема благоустройства (планировка и организация земельного участка), планы сооружения, представлены фасады и разрезы здания, выполнен тепло-технический расчет ограждающих конструкций стен, а также краткие параметры объемно-планировочных решений и разрабатываемых конструкций.

Расчетно-конструктивный раздел представлен расчетом свайного основания фундамента храма.

Раздел технология строительства представляет собой разработку технологической карты на выполнение работ по устройству железобетонной фундаментной плиты.

В разделе организация и планирование строительства выполнена разработка проекта производства работ на строительство храма.

В экономическом разделе произведен локальный сметный расчет по укрупненным показателям.

В разделе безопасность и экологичность технического объекта проведена оценка возможных рисков при устройстве фундаментной плиты и разработаны мероприятия по снижению либо исключению рисков.

При разработке ВКР использованы актуальные методики проектирования и современные технологии строительства и материалы. Разработка проекта велась на основании действующей нормативно-технической документации.

Содержание

Введение	5
1 Архитектурно-планировочный раздел	6
1.1 Исходные данные	6
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания	8
1.4 Конструктивное решение здания	9
1.5 Архитектурно-художественное решение здания	11
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	12
1.7 Инженерные системы	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1 Исходные данные	20
2.2 Сбор нагрузок	20
2.3 Описание расчетной схемы.....	21
2.4 Расчет свайного фундамента.....	22
3 Технология строительства	26
3.1 Область применения	26
3.2 Организация и технология выполнения работ	27
3.3 Требования к качеству работ	35
3.4 Потребность в материально-технических ресурсах	36
3.5 Техника безопасности и охрана труда	38
3.6 Техничко-экономические показатели	40
4 Организация строительства.....	42
4.1 Краткая характеристика объекта	42
4.2 Определение объемов работ	43
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях иматериалах.....	43
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ	43

4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	47
4.6	Разработка календарного плана работ	48
4.7	Определение потребности в складах и временных помещениях....	49
4.8	Проектирование строительного генерального плана	56
4.9	Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	60
4.10	Технико-экономические показатели ППР	62
5	Экономика строительства	63
5.1	Общие положения	63
5.2	Сметные расчеты	66
5.3	Технико-экономические показатели	67
6	Безопасность и экологичность технического объекта	68
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно- техническая характеристика рассматриваемого технического объекта.....	68
6.2	Идентификация профессиональных рисков	68
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	69
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта ..	70
	Заключение	72
	Список используемой литературы и используемых источников	73
	Приложение А Архитектурно-планировочный раздел.....	77
	Приложение Б Расчетно-конструктивный раздел.....	83
	Приложение В Технология строительства.....	88
	Приложение Г Организация строительства.....	96
	Приложение Д Экономика строительства.....	122
	Приложение Е Безопасность и экологичность технического объекта...	126

Введение

Актуальность темы. Русская Православная Церковь представляет собой важнейший социальный институт, без изучения которого трудно составить целостную картину развития государства. На сегодняшний день в нашей стране можно наблюдать заметный духовный подъем, возвращение к традициям. Одна из таких традиций – это строительство храмов.

В силу политических событий, произошедшие за последние десятилетия, никто не занимался развитием храмового зодчества. В итоге, мы получили вековой разрыв между мировоззрениями прошлого и настоящего.

Так как, в настоящее время происходит возрождение строительства церквей в России, мы сталкиваемся с проблемой формирования принципов проектирования и строительства храмовых комплексов. Поэтому, данная тема очень актуальна и требует внимательного изучения.

Заданием на проектирование была определена сельская христианская церковь, расположенная в Бованенковском НГКМ, ЯНАО.

Православный храм представляет из себя в плане – прямоугольное здание с полукруглым алтарным выступом, приподнятое над поверхностью земли на 1200 мм.

Цель ВКР: закрепление и расширение теоретических знаний, а также практических навыков по специальности.

Задачи ВКР:

1. сформировать принципы проектирования и строительства храмовых комплексов;
2. уметь использовать специфику несущих и ограждающих конструкций.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства здания – Ямало-Ненецкий автономный округ, Ямальский район, Бованенковское нефте-газоконденсатное месторождение.

Климатический район строительства I подрайон Г.

Район по бегу снегового покрова - IV;

Район по давлению ветра -V;

Степень огнестойкости здания - II;

Класс и уровень ответственности здания – II нормальный;

Класс конструктивной пожарной опасности зданий – С0.

Коэффициент надежности по ответственности зданий согласно п. 7 ст. 16 №384-ФЗ: 1,0 - в отношении здания и сооружения нормального уровня ответственности.

Минимальный расчетный срок эксплуатации здания – 50 лет.

Полуостров Ямал – район распространения высокольдистых, засоленных мерзлых и таликовых грунтов, термокарст, оползней-сплывов, заболоченная затопляемая местность с активно протекающими водо-эрозионными процессами.

В геологическом строении территории принимают участие верхнеплейстоценовые морские отложения, перекрытые современными озерно-болотными и техногенными отложениями. Морские отложения представлены суглинками, супесями, глинами и реже песками. Озерно-болотные отложения представлены торфом. Мощность торфа от 0,2м до 1,8 м. Насыпной грунт представлен песками пылеватыми, реже мелкими и супестью.

Особенностью инженерно-геологических условий является наличие грунтов особого состояния и свойств - многолетнемерзлые засоленные грунты.

Грунтовые воды (глубина не превышает 1,0 м) на площадке надмерзлотного типа, безнапорные слабоминерализованные. Морские отложения засоленные, обладают средне коррозионной агрессивностью по отношению к свинцовой оболочке кабеля, высокой – к алюминиевой оболочке кабеля, средней – по отношению к углеродистой и низколегированной стали.

Направление ветра зимой – преобладающее юго-западное.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Землеотвод для объекта строительства располагается по адресу: Ямало-Ненецкий Автономный Округ, Ямальский район, Бованенковское нефте-газоконденсатное месторождение.

Располагается здание храма на отдельном участке, свободном от застройки.

«Площадка строительства и внутренние проезды обеспечивают возможность подъезда пожарной автотехники с любой из сторон проектируемого здания» [21].

Планировка рельефа учитывает устройство водосточной системы по направлению от проектируемого сооружения.

Атмосферные воды отводятся по водосточным лоткам из половинчатой металлической трубы диаметром не менее 530 мм с дальнейшим сбросом в дренажные емкости, установленные в местах пониженного рельефа и последующим вывозом на водопоглощающие скважины.

При благоустройстве территории предусматривается устройство проездов, устройство тротуаров, установка осветительных конструкций, посев многолетних трав при устройстве газонов.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Православный храм представляет из себя в плане – прямоугольное здание с полукруглым алтарным выступом, приподнятое над поверхностью земли на 1200 мм.

Здание Храма имеет следующие характеристики:

- размеры в плане – 22,22×13,77 м;
- максимальное количество посетителей – 300 человек;
- отметка верха здания – +25,700 м;
- этажность храма – 1 этаж.

Верх монолитной железобетонной опорной плиты перекрытия является относительной отметкой - 0,000.

Отметка уровня земли под храмом -1.900 (абсолютная отметка 6,50).

Эвакуационные выходы из здания храма взяты согласно требованиям п. 6.13, п. 6.12 СП 112.13330.2011 и п. 4.14 СП 44.13330.2011.

Мероприятия по обеспечению доступа МГН:

Для беспрепятственного и удобного передвижения МГН предусмотрены следующие мероприятия:

- покрытие пешеходных путей, полов выполнены из материалов, не допускающих скольжения;
- входные двери предусматривают свободный проезд инвалидов на креслах-колясках;
- глубина тамбура не менее 1,8 м;

– водосборные решётки в полу тамбуров, устанавливаются заподлицо с поверхностью покрытия пола;

– перепад отметки тамбура и входной площадки 0,020 м.

Экспликация помещений представлена в графической части (Лист 3).

Технико-экономические показатели участка строительства:

$S_{\text{участка}} - 2,22$ (га);

$S_{\text{здания}} - 282,0$ (м^2);

Полезная $S_{\text{храм. части}} - 109,2$ (м^2);

Полезная $S_{\text{вход. группы}} - 17,2$ (м^2);

$S_{\text{озеленения}} - 21111,0$ (м^2);

$S_{\text{дорожного покрытия}} - 1150,0$ (м^2);

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивное решение включает строительную и конструктивную системы, а также конструктивную схему.

Строительная система здания храма – каменная кладка и монолитный железобетон

Конструктивная система здания храма – комбинированная из каменной кладки и неполного железобетонного каркаса. Вертикальными несущими элементами являются стены из комбинированной кладки – наружная верста – кирпич керамический марки М150 толщиной 250 мм и внутренняя верста – газосиликатные блоки марки Д600 толщиной 400 мм [24]. Стены из каменной кладки дополнены железобетонными колоннами сечением 600×300 мм и 520×300 мм. Армирование колонн принято отдельными стержнями: продольная арматура $\varnothing 16$ А400с, поперечная – $\varnothing 8$ А240с [9]. Схема расположения колонн и спецификация элементов колонн представлена в приложении А таблицы А.3 и А.4, рисунок А.1. Вертикальные конструкции объединяют в единую пространственную

систему железобетонные пояса, плита основания пола, плита перекрытия хоров и своды покрытия.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент свайно-ростверковый с продуваемым подпольем высотой 1500 мм.

На основании инженерно-геологических изысканий приняты сваи из стальных прямошовных электросварных труб по ГОСТ 10704-91с открытым нижним концом. Материал свай – сталь С345-3 ГОСТ 27772-2015 (09Г2С). Глубина погружения свай принята 12 м.

Способ погружения свай - буроопускной.

Верхнюю часть сваи выше планировочной отметки земли, а также все металлические конструкции ростверков покрывают двумя слоями эмали Армакот F100 по слою грунтовки Армакот 01 по ТУ 2312-009-23354769-2008.

Стальные конструкции оголоков свай и ростверков выполнены из стали С345-3 ГОСТ 27772-2015. Для сварки конструкций использовать электроды типа Э50А ГОСТ 9467-75*.

В графической части на листе 5 представлена схема расположения свайного поля и ростверков, а также спецификация элементов фундамента.

1.4.2 Перекрытия и покрытие

Опорная плита перекрытия – монолитная железобетонная. Бетон – класса по прочности В25 на портландцементе ГОСТ 10178-85, марки по морозостойкости F100 [10]. Арматура для армирования – свариваемая периодического профиля А400с по ГОСТ Р 52544-2006, гладкая А240с по ГОСТ 5781-82.

Конструкция свода храма монолитная ж/б опирается на железобетонные пилоны и на армированный монолитный пояс внутреннего слоя стены первого яруса [22].

Барабаны храма и звонницы имеют круглую конструкцию из кладочного кирпича и кольцо армированного пояса.

Конструкция кровли представлена стропильной системой.

1.4.3 Стены и перегородки

Стены храма многослойные. Внутренний слой из газосиликатных блоков плотностью не ниже Д-600 толщиной 500 мм. Дополнительно утепляется экстр. полистиролом 50 мм. Наружная кладка выполнена из керамического полнотелого одинарного кирпича.

1.4.4 Лестницы

Маркировка элементов конструкции лестниц входных групп представлена в графической части на Листе 3.

Экспликация лестниц представлена в таблице А.2 Приложения А.

1.4.5 Окна, двери, ворота

Ведомость окон и дверей представлена в таблице А.1.

1.4.6 Полы

Конструкция полов на всей площади проектируемого храма выполнена следующим образом:

1. Покрытие пола (керамическая плитка) – 5 мм;
2. Утеплитель экстр. пенополистирол – 200 мм;
3. Вспененный полиэтилен ППЭ – 5 мм;
4. Монолитная плита перекрытия.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Доминантность и привлекательность Храма в условиях размещения обеспечена богатой пластикой формы, грамотным использованием цвета и приемов монументального искусства. Ориентация Храма может быть направлена не строго по оси запад-восток, а с учетом специфики его градостроительного расположения на местности.

Размещение храма должно обеспечивать главную роль при его восприятии с направлений подходов и подъездов, удобные функциональные связи между отдельными зданиями, наличие всех необходимых вспомогательных сооружений.

Архитектурные решения храма обеспечивают оптимальные температурно-влажностные условия для комфортного пребывания верующих. Необходимо обратить внимание на систему вентиляции, чтобы убедиться, что помещение соответствует современным требованиям к воздухообмену в общественных зданиях, чтобы в храме не было засорения при определенной степени заполнения. Не менее важна акустика в помещении, распространение разборчивого звука в любое место пребывания прихожан и священнослужителей. Размещение колокольни должно обеспечивать удобный доступ и беспрепятственное распределение звука.

Общее архитектурное решение храма, его внешний облик и интерьер, отдельные формы и детали должны отражать символику храма и богослужения, как это трактуется в святоотеческих писаниях и опыте Церкви.

На Листе 2 графической части представлены 4 фасада проектируемого храма.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

При «теплотехническом расчете ограждающих конструкций, необходимо учитывать требования: СП 50.13330.2012 5.1 Теплозащитная оболочка здания должна отвечать следующим требованиям:

а) приведенное сопротивление теплопередаче отдельных ограждающих конструкций должно быть не меньше нормируемых значений (поэлементные требования);

б) удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);

в) температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование)» [26].

Расчётные данные:

а) район строительства – Ямало-Ненецкий автономный округ, Бованенковское нефте-газоконденсатное месторождение;

б) длительность отопительного сезона - 277 дней;

в) температура зимой - минус 45 градусов по Цельсию;

г) средний температурный режим в отопительном сезоне - минус 11,3 градусов по Цельсию.

«Согласно приложению Е СП 50.13330.2012, сопротивление теплопередаче конструкций определялось в зависимости от материалов и количества слоев. Условия эксплуатации - Б.

Определение условий эксплуатации осуществляется в соответствии с таблицами 1, 2 и Приложением В СП 50.13330.2012 на основе указанных ниже условий:

а) в зависимости от таблицы 1 СП 50.13330.2012 режим работы является нормальным;

б) в зависимости от требований приложения В СП 50.13330.2012, здание размещается в зоне влажности 2 (нормальная);

в) с учетом таблицы 2, условия влажности в помещениях "нормальный" и зоны повышенной комфортности "нормальный", что соотносится с условиями эксплуатации В» [26].

Градусо-сутки отопительного периода ГСОП=7562,1 °С·сут/год.

Расчетная (средняя) температура воздуха внутри здания – $t_{в}=16^{\circ}\text{C}$.

«Относительная влажность в здании – $\varphi_{в}=55\%$ » [20].

1.6.1 Теплотехнический расчет наружной стены здания

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче многослойной конструкции стены $R^{\text{треб}}$ (формула 2), в соответствии с ГСОП (формула 1).

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

где $t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С; $z_{\text{от}}$ – продолжительность отопительного периода, сут/год; $t_{\text{в}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [25].

$$\text{ГСОП} = (16 + 11,3) \cdot 277 = 7562,1 \text{ } ^\circ\text{С} \cdot \frac{\text{сут}}{\text{год}}$$

$$R^{\text{треб}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

«где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С · сут/год; a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по таблице 3 [25] для соответствующих групп зданий ($a=0,00035$, $b=1,40$)» [25].

$$R^{\text{треб}} = 0,00035 \cdot 7562,1 + 1,40 = 4,04, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С}/\text{Вт}$$

Найдём сопротивление теплопроводности, для ограждающих конструкций стен [13]:

$$R_0^{\text{треб}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,69} + \frac{\delta_n}{0,029} + \frac{0,5}{0,14} + \frac{1}{23} = \frac{\delta_n}{0,029+4,08}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче стены:

$$R_o^r = R_o \cdot r \quad (3)$$

«где $r = 0,95$ – коэффициент теплотехнической однородности; R_o – сопротивление теплопередаче» [25].

$$R_o^r = \left(\frac{\delta_n}{0,029 + 4,08} \right) \cdot 0,95 \geq 4,04 = R_o^{TP}$$

Найдем толщину утеплителя:

$$\delta_n \geq \left(\frac{4,04}{0,95} - 4,08 \right) \cdot 0,029 = 0,01 \text{ м}$$

Принимаем утеплитель толщиной равной 50 мм.

Суммированная толщина ограждающей конструкции: $\sum t = 700$ мм.

Теплотехнические показатели сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Теплотехнические характеристики наружных стен

Материал слоя	δ , мм	λ
1	2	3
Кирпичная кладка (кирпич полнотелый одинарный)	250	0,69
Экструдированный пенополистирол	50	0,029
Блок газосиликатный Д-600	500	0,14

Определим фактическое сопротивление теплопроводности, для покрытия:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_H} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,25}{0,69} + \frac{0,05}{0,029} + \frac{0,5}{0,14} + \frac{1}{23} = 5,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_o = 5,8 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{\text{треб.}} = 4,04 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} - \text{условие выполняется.}$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Теплотехнические показатели материала слоев ограждающих конструкций покрытия:

Кровельное покрытие:

– $\delta = 0,5$ мм – толщина слоя, $\rho = 79$ кН/м³ – плотность слоя, $\lambda = 0,58$ Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Ориентированно - стружечная плита OSB 3-4:

– $\delta = 10$ мм – толщина слоя, $\rho = 6,5$ кН/м³ – плотность слоя, $\lambda = 0,015$ Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Обрешетка – доска 100×25, шаг 100 мм:

– $\delta = 25$ мм – толщина слоя, $\rho = 5,2$ кН/м³ – плотность слоя, $\lambda = 0,015$ Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Гидростеклоизол 2 слоя:

– $\delta = 0,5$ мм – толщина слоя, $\rho = 1,5$ кН/м³ – плотность слоя, $\lambda = 0,015$ Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

Монолитный свод 150 мм:

– $\delta = 150$ мм – толщина слоя, $\rho = 25$ кН/м³ – плотность слоя, $\lambda = 0,17$ Вт/(м×°С) – расчетный коэффициент теплопроводности.

«Определяем нормируемое сопротивление теплопередаче многослойной конструкции стены $R^{треб}$ (формула 4), в соответствии с ГСОП (формула 1).

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от} \quad (4)$$

где $t_{от}$ – средняя температура наружного воздуха, °С; $z_{от}$ – продолжительность отопительного периода, сут/год; $t_{в}$ – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [25].

$$\text{ГСОП} = (16 + 11,3) \cdot 277 = 7562,1 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \frac{\text{сут}}{\text{год}}$$

$$R^{\text{треб}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (5)$$

«где ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, $^\circ\text{C} \cdot \text{сут}/\text{год}$; a, b – коэффициенты, значения которых следует принимать по таблице 3 [25] для соответствующих групп зданий (a=0,0005, b=2,2)» [25].

$$R^{\text{треб}} = 0,0005 \cdot 7562,1 + 2,2 = 5,98, \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Найдём сопротивление теплопроводности, для ограждающих конструкций стен:

$$R_0^{\text{треб}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,58} + \frac{0,01}{0,015} + \frac{0,0005}{0,015} + \frac{\delta_n}{0,029} + \frac{0,025}{0,015} + \frac{0,15}{0,17} + \frac{1}{23} = \frac{\delta_n}{0,029+3,38}$$

Приведенное сопротивление теплопередаче стены:

$$R_o^r = R_o \cdot r \quad (6)$$

«где $r = 0,95$ – коэффициент теплотехнической однородности; R_o – сопротивление теплопередаче» [25].

$$R_o^r = \left(\frac{\delta_n}{0,029 + 3,38} \right) \cdot 0,95 \geq 5,98 = R_o^{\text{ТР}}$$

Найдём толщину утеплителя:

$$\delta_n \geq \left(\frac{5,98}{0,95} - 3,38 \right) \cdot 0,029 = 0,08 \text{ м}$$

Принимаем утеплитель толщиной равной 80 мм.

Определим фактическое сопротивление теплопроводности, для покрытия [13]:

$$R_o = \frac{1}{\alpha_v} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \dots + \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_n} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{0,58} + \frac{0,01}{0,015} + \frac{0,0005}{0,015} + \frac{0,08}{0,029} + \frac{0,025}{0,015} + \frac{0,15}{0,17} + \frac{1}{23} = 6,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт},$$

$$R_o = 6,14 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} > R_{\text{треб.}} = 5,98 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} - \text{условие выполняется.}$$

1.7 Инженерные системы

Электроснабжение храма: по надёжности электроснабжения подключаемые потребители электроэнергии относятся к третьей категории.

Точкой подключения проектируемых кабельных линий является ТП-6/0.4кВ N-120 РУ-0.4кВ. В точке подключения установить автоматический Выключатель ВА 51-39 I_{ном}=125А.

Электроосвещение: Для ввода, учёта и распределения электроэнергии проектом предусмотрен щит (ВРУ) марки ПР8804. Щит установить в помещении лестничного тамбура, в нише для распределения групповых сетей предусмотрен щиток марки ЩРВ-П-24, установить в помещении церковной лавки, в нише, на высоте 15-17 м.

Электрообогрев пола: Проектом предусмотрена система обогрева пола "Теплолюкс" в помещениях алтаря и средней части храма. Расчетная нагрузка системы обогрева пола 4.47 кВт.

Система заземления. Система заземления электроустановок Храма Ш-5. Главной заземляющей шиной (ГЗШ) является шина РЕ шита ПР8804. В качестве заземлителей используется свайное основание здания.

Отопление: система отопления двухтрубная горизонтальная с нижней разводкой магистральных трубопроводов. Теплоноситель - вода с параметрами 95-70°С. Расчетный расход тепловой энергии - 0,0115Гкал/час. Установка нагревательных приборов предусмотрена открыто и в нишах под световыми проемами.

В качестве нагревательных приборов запроектированы биметаллические радиаторы "Сантехпром-БМ" РБС-500 с терморегулирующими клапанами на подающих подводках труб к радиаторам и запорными клапанами со спускным краном на обратных трубопроводах.

Количество приборов рассчитано на заданный температурный режим. Выпуск воздуха осуществляется через краны Маевского, установленные в верхних пробках приборов. Спуск воды осуществляется в нижней точке системы в трап. Уклон трубопроводов 0.002 в сторону теплового узла. Трубопроводы теплоизолированы. Прокладка трубопроводов скрыта в канале.

Водоснабжение и канализация: отсутствуют.

Выводы по разделу

В этом разделе описаны архитектурные и конструктивные решения объекта строительства. Выбраны основные конструктивные элементы строения, произведен теплотехнический расчёт ограждающей наружной стены и конструкция покрытия здания.

Территория Храма ограждена и благоустроена. Структура здания соответствует современным нормативным документам.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет свайно-ростверкового фундамента с продуваемым подпольем высотой 1500 мм. Сваи приняты из стальных прямошовных электросварных труб по ГОСТ 10704-91 с открытым нижним концом диаметром 219×8. Материал свай - сталь С345-3 ГОСТ 27772-2015 (09Г2С). Глубина погружения свай принята 12 м. Стальные конструкции оголоков свай и ростверков выполнены из стали С345-3 ГОСТ 27772-2015.

В графической части на листе 5 представлена схема расположения свайного поля и ростверков, а также спецификация элементов фундамента.

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на кровлю и плиту перекрытия произведен в таблице Б.1 и Б.2 Приложения Б соответственно.

В таблице Б.1 Приложения Б произведен расчет временных нагрузок (снеговые нагрузки). «Вес снегового покрова на 1 м² горизонтальной поверхности земли принимается в соответствии с районом строительства. В нашем случае снеговой район строительства – IV, соответственно $S_g = 2,0 \text{ кН/м}^2$ (СП 20.13330.2016, таблица 10.1)» [17].

Рассчитаем нагрузку от внешних и внутренних стен проектируемой сельской христианской церкви.

Чтобы воспринимать нагрузки от внешних и внутренних стен, необходимо учитывать высоту.

$$H_{\text{внут. стены}} = 11,720 \text{ м}$$

$$N_{\text{наруж. стены}} = 6,470 \text{ м}$$

В таблицах Б.3 и Б.4 Приложения Б сведены нормативные и расчетные нагрузки на 1 м^2 от внутренних и наружных стен.

Предварительно принимаем сваи из стальных электросварных труб диаметром 219×8 .

«Чтобы определить расчетную нагрузку на обрез ростверка наружной стены по оси 6 на 1 погонный метр, необходимо суммировать действующие нагрузки:

$$N_{\text{нар.ст}} = 12,560 \times 2,143 + 12,614 \times 2,143 + 62,52 + 1,41 \times 1,1 = 124,75 \text{ кН/м}$$

Произведем расчет нагрузки на обрез ростверка внутренней стены по оси 5 на 1 погонный метр:

$$N_{\text{внутр. ст}} = 12,560 \times 7,728 + 12,614 \times 7,728 + 153,89 + 1,41 \times 1,1 = 374,25 \text{ кН/м} \text{ [17]}$$

2.3 Описание расчетной схемы

Расчетную схему проектируемого здания принимаем согласно грунтовым условиям, описанные в пункте 1.1 «Исходные данные» данной ВКР. На рисунке Б.1 приложения Б изображена расчетная схема.

Согласно расчетной схеме нижний конец свай расположен ниже сезонно-талого слоя грунта. При дальнейших расчетах, длину свай принимаем равную $12,0 \text{ м}$.

2.4 Расчет свайного фундамента по несущей способности и устойчивости

«Несущую способность сваи F_d определяем по формуле 7:

$$F_d = \gamma_t \gamma_c (RA + \sum_{i=1}^n R_{af,i} A_{af,i}) \quad (7)$$

где γ_t – температурный коэффициент, учитывающий изменение температуры грунтов основания в период строительства и эксплуатации сооружения, принимаем $\gamma_t=1$;

γ_c – коэффициент условий работы сваи в грунте, принимаем $\gamma_c=1,1$;

R – расчетное сопротивление мерзлого грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по приложению В табл. В.1;

A – площадь поперечного сечения сваи, принимаем $0,0377 \text{ м}^2$;

$R_{af,i}$ – расчетное сопротивление мерзлого грунта или грунтового раствора сдвигу по боковой поверхности смерзания сваи в пределах i -го слоя грунта, кПа, принимаемое по приложению В табл.В.3;

$A_{af,i}$ – площадь поверхности смерзания i -го слоя грунта с боковой поверхностью сваи, м^2 (см^2)» [17].

Находим значения R и $R_{af,i}$ для наших инженерно-геологических условий:

- для суглинка мерзлого, на глубине 10,908 м принимаем $R=1525$ кН/м²;

- для песка мелкого $R_{af,i}=100$ кПа при $h=1,5$ м;

- для песка мелкого мерзлого $R_{af,i}=130$ кПа при $h=0,7$ м;

- для супеси $R_{af,i}=150$ кПа при $h=6,0$ м;

- для суглинка мерзлого $R_{af,i}=200$ кПа при $h=2,708$ м;

Находим несущую способность, подставив полученные данные в формулу 7:

$$F_d = 1,0 \times 1,1 \times (1525 \times 0,0377 + 0,7 \times (100 \times 1,53 + 130 \times 0,714 + 150 \times 6,12 + 200 \times 2,925)) = 1409,83 \text{ кН}$$

«Расчетная допускаемая нагрузка на сваю определяется по формуле 8 (СП 25.13330.2020, формула 7.1):

$$\gamma_n \cdot N \leq \frac{F_d}{\gamma_{c,g}} \quad (8)$$

где γ_n – коэффициент надежности по ответственности сооружения, принимаем $\gamma_n = 1$;

N – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

$\gamma_{c,g}$ – коэффициент надежности по грунту, принимаем $\gamma_{c,g} = 1,4$ » [23].

Подставляем полученные ранее данные в формулу (8), получим расчетную допускаемую нагрузку на сваю:

$$N \leq \frac{1409,83}{1,4} = 1007,02 \text{ кН}$$

Условие выполняется.

«Расчет устойчивости фундаментов на действие касательных сил морозного пучения грунтов следует проверять по условию

$$\tau_{fn} A_{fn} - F \leq \frac{\gamma_c}{\gamma_n} F_r, \quad (9)$$

где τ_{fn} - расчетная удельная касательная сила пучения, кПа, принимаемая согласно табл. 7.8 СП 25.13330.2020;

A_{fn} - площадь боковой поверхности смерзания фундамента в пределах расчетной глубины сезонного промерзания-оттаивания грунта, м²;

F - расчетная нагрузка на фундамент, кН, принимаемая с коэффициентом 0,9 по наиболее невыгодному сочетанию нагрузок и воздействий, включая выдергивающие (ветровые, крановые и т.п.);

F_r - расчетное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания, кН, принимаемое по формуле 4;

γ_c - коэффициент условий работы, принимаемый равным 1,0;

γ_n - коэффициент надежности по назначению сооружения, принимаемый равным 1,1» [23].

«Расчетное значение силы, удерживающей фундамент от выпучивания:

$$F_r = u \sum R_{af,i} h_i, \quad (10)$$

где u - периметр сечения поверхности сдвига, м, принимаемый равным: для свайных и столбчатых фундаментов без анкерной плиты - периметру сечения фундамента;

$R_{af,i}$ - расчетное сопротивление i -го слоя многолетнемерзлого грунта сдвигу по поверхности смерзания, кПа, принимаемое по испытаниям и таблицам приложения В;

h_i - толщина i -го слоя мерзлого или талого грунта, расположенного ниже подошвы слоя сезонного промерзания-оттаивания, м» [23].

$$\begin{aligned} \tau_{fn} \times A_{fn} \times \gamma_{af} + N - P \times 0,9 &= 90 \times 0,7 \times 1,02 \times 0,7 + 147 - 7,72 \times 0,9 \\ &= 191,982 \text{ кН} \end{aligned}$$

$$F_r = \frac{1,0}{1,1} \times 1,02 \times 0,7 \times (100 \times 1,5 + 130 \times 0,7 + 150 \times 6,0 + 200 \times 2,71) \\ = 1092,42 \text{ кН}$$

191,982 кН < 1090,42 кН – условие выполняется: при действии сил морозного пучения и выдергивающей нагрузки свая остается устойчивой.

Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе произведены следующие расчеты:

- произведен сбор постоянных и временных нагрузок на кровлю и плиту перекрытия;
- произведен расчет нагрузок от внутренних и наружных стен с учетом нагрузок на обрез ростверка для расчета свайного фундамента проектируемого храма в Бованенковском НГКМ, ЯНАО.

Расчет производился для наиболее нагруженной наружной стены по оси 6 и внутренней стене по оси 5.

В результате расчета, был подобран свайный фундамент:

- из свай из стальных электросварных труб диаметром 219×8 длиной 12 м.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта подготовлена и рассчитана для выполнения работ по строительству фундаментной плиты с применением крупнощитовой опалубки, при устройстве объекта «Сельская христианская церковь» на Бованенковском нефте-газоконденсатном месторождении. Фундаментная плита представляет собой монолитную железобетонную плиту из бетона класса В25 по прочности на портландцементе ГОСТ 10178-85 [10], марки по морозостойкости F100. Арматура для армирования – свариваемая периодического профиля А400с по ГОСТ Р 52544-2006, гладкая А240с по ГОСТ 5781-82 [11].

Данная технологическая карта разработана на следующие виды работ:

- опалубочные работы;
- армирование фундаментной плиты;
- бетонирование фундаментной плиты.

При разработке технологической карты проведение работ учтено в летний период в условиях крайнего севера с перепадом температур от + 29,7° С до -50,2 ° С, влажностью воздуха 86-87 %, ветре до 15 м/с.

«Работы следует выполнять, руководствуясь требованиями следующих нормативных документов:

- СП 48.13330.2019. Организация строительного производства;
- СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции;
- СП 54.13330.2016. Здания жилые многоквартирные;
- СП 63.13330.2017. Бетонные и железобетонные конструкции;
- СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве» [18].

3.2 Организация и технология выполнения работ

«До начала основных строительного-монтажных работ необходимо выполнить организационно-техническую подготовку и подготовительные работы в соответствии с требованиями СП 48.13330.2019 «Организация строительства»:

- получить от Заказчика согласованный и выданный в производство работ рабочий проект;
- получить разрешение на право производства работ;
- выполнить комплектацию материалами согласно спецификациям;
- установить помещение для обогрева рабочих, прорабскую и туалет на расстоянии не более 150 м от места производства работ;
- выполнить временное электроснабжение и освещение участка производства работ;
- доставить в зону работ механизмы, оснастку, приспособления и инструмент;
- оградить сигнальным ограждением фронт работ, установить предупредительные знаки;
- назначить приказом лиц, ответственных за качественное и безопасное производство работ;
- ознакомить работников с проектом производства работ под роспись» [29].

«До начала работ по устройству фундамента подготовленное основание должно быть принято по акту комиссии с участием представителя технадзора и заказчика. В акте должно быть отражено соответствие планового и высотного положения основания требованиям проекта» [29].

Произведем подбор крана для выполнения работ по подачи опалубки и арматуры к месту монтажа:

1. Требуемая высота подъема пучков арматуры:

$$H = h_{\text{кон}} + h_{\text{эл}} + h_{\text{зап}} + h_{\text{ст}} = 0,00 + 0,4 + 1,5 + 1,5 = 3,4 \text{ м.} \quad (11)$$

2. Требуемый вылет стрелы:

$$L_{\text{тр}} = A + B + \Delta l = 3,5 + 6,5 + 14,05 = 24,05 \text{ м} \quad (12)$$

3. Требуемая грузоподъемность:

$$P_{\text{тр}} = 1,1 \cdot (P_{\text{эл}} + P_{\text{осн}}) = 1,1 \cdot (1,5 + 0,01) = 1,66 \text{ т} \quad (13)$$

Подача опалубки и арматуры к рабочему месту осуществляется краном РДК-250-1 (технические характеристики представлены в пункте 3.4.2).

3.2.1 Установка опалубки

Работы по установке опалубки под фундаменты здания разрешается начинать после освидетельствования и приемки свайного поля и монтажа металлического ростверка, а также предоставления акта освидетельствования скрытых работ.

До начала сборки щитов опалубки должны быть выполнены подготовительные работы: на площадку складирования опалубки завезены все ее элементы; заготовлены необходимые элементы опалубки на территории строительной площадки; выполнена проверка комплектности завезенной опалубки и ее заготовленных элементов.

«Работы по монтажу опалубки начинаются с разметки основания под щиты опалубки и шаг раскосов.

При помощи рулетки и краски, согласно опалубочному чертежу, наносятся риски краев опалубочных щитов и шага рихтующих раскосов» [18].

Перед монтажом опалубки выполняется нанесение антиадгезионной смазки на щиты опалубки. В качестве антиадгезионной смазки рекомендуется использовать: бетрол, эмульсол, аденол.

«После установки крайних щитов производится их закрепление с помощью рихтующего раскоса. Далее производится установка рядовых прямолинейных щитов и их закрепление с помощью выпрямляющих замков, а также рихтующих раскосов» [18].

Используется съёмная опалубка из фанеры и металлического каркаса на телескопических стойках. После установки опалубочных щитов в проектное положение и их раскрепления выполняется исполнительная схема установки опалубки.

3.2.2 Армирование

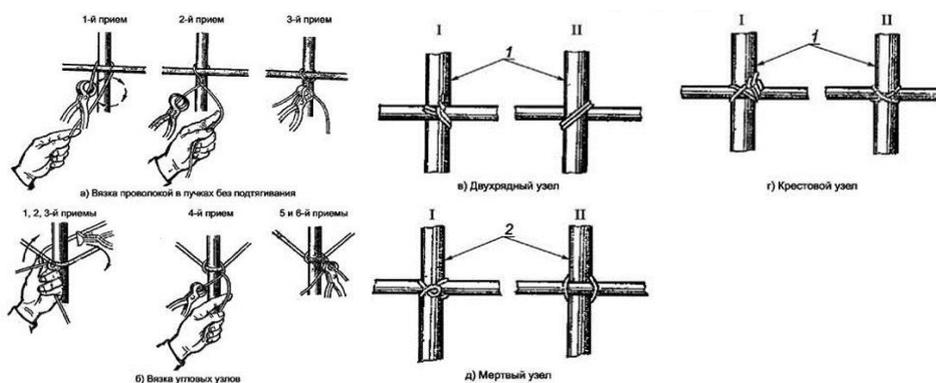
Армирование фундаментной плиты ведётся отдельными стержнями Ø до 12 мм, класса А400С согласно рабочей документации по ГОСТ 5781-82*[11].

Стыки стержней арматуры выполнять сварными соединениями. Сварку арматурных стержней в пересечениях производить электродами типа Э50А по ГОСТ 9467-75.

«Арматуру монтировать в последовательности, обеспечивающей правильное ее положение и закрепление. Для обеспечения проектного защитного слоя бетона устанавливать бетонные фиксаторы. Запрещается применение подкладок из обрезков арматуры, деревянных брусков и щебня» [18]. Установку арматуры производить поэлементно. Предварительную подготовку арматурных и других элементов - резку, гнутье, сварку и др., осуществлять в заводских условиях и транспортировать к месту установки.

Подачу арматуры, металлоконструкций, закладных деталей и других элементов плиты осуществлять с помощью автомобильных кранов. Всю поступающую на строительство арматуру принимают по сертификатам и размещают на площадках, укрытых от атмосферных осадков партиями, отдельно по маркам и диаметрам. «Плоские сетки и каркасы должны лежать штабелями в зоне действия крана на заготовленных прокладках. Высота штабеля не должна превышать 1,5 м. Ширина прокладок должна быть не менее 150 мм, а толщина - не менее 50 мм. Смонтированная арматура не должна подвергаться нагрузкам до бетонирования» [18].

Пересечения арматурных стержней выполнять привязкой друг к другу вязальной проволокой через одно пересечение в шахматном порядке. Для вязки арматуры использовать термически обработанную проволоку. Приемы вязки арматуры отображены на рисунке 1. Допускается на отдельных участках увеличивать шаг соединения стержней или сгущать его.



1, 3 – стержни, 2 – соединительный элемент; I – вид спереди; II – вид сзади
Рисунок 1 – Приемы вязки проволокой пересечений арматурных стержней

3.2.3 Бетонирование

«В состав работ по бетонированию фундаментной плиты входят:

- приём и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за бетоном» [18].

«К укладке бетонной смеси разрешается приступать лишь тогда, когда выполнены в полном объёме опалубочные и арматурные работы, установлены и закреплены все закладные детали, а также обеспечена подготовка оснований, опалубочных и арматурных конструкций, инвентаря, оборудования и средств механизации для бетонных работ» [18].

«Бетонную смесь укладывают в опалубку с соблюдением следующих условий:

- смесь необходимо укладывать горизонтальными слоями одинаковой толщины 30-50 см без разрывов с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях;

- время перекрытия слоев бетонирования в среднем составляет от 0,75 до 1,0 часа;

- укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя;

- верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки;

- добавление воды при укладке бетонной смеси для увеличения ее подвижности не допускается» [18].

Процесс бетонирования ведется тремя захватками, высота 40 см, одним автобетононасосом. Бетонирование ведется с опережением на ширину одной полосы бетонирования.

3.2.3.1 Определение объемов работ. Определение расчётного потока бетонной смеси

Для начала необходимо посчитать объём бетона

$$V_{\text{пл}} = S \cdot h, \quad (14)$$

где S – площадь фундаментной плиты, равная 201,25 м²;

h – высота фундаментной плиты, равная 0,4 м;

$$V_{\text{пл}} = 201,25 \cdot 0,4 = 80,5 \text{ м}^3$$

Определяем площади слоев бетонирования для фундаментной плиты:

$$S_{\text{сл1}} = \frac{dl_1}{\sin \alpha} \quad (15)$$

где α - угол наклона слоя бетонирования к горизонту, равный 20° ; l_1 – ширина фундаментной плиты, м (0,65); d – высота фундаментной плиты, м (0,45).

$$S_{\text{сл1}} = \frac{0,45 * 0,65}{0,34} = 0,86 \text{ м}^2$$

Поток бетонирования конструкций оценивается объемом бетонной смеси, укладываемой за один час:

$$\Pi_i = \frac{V_{\text{сл } i}}{t_{\text{укл}}}, \quad (16)$$

где $V_{\text{сл } i}$ - объем бетонной смеси в слое, м³; $t_{\text{укл}}$ - продолжительность укладки бетонной смеси в слой, ч, определяемая по формуле 17.

$$\Pi_i = \frac{26,9}{1,58} = 17,0 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Продолжительность укладки бетонной смеси в слой:

$$t_{\text{укл}} = t_{\text{сх}} - t_{\text{тр}}, \quad (17)$$

где t_{cx} - время начала схватывания бетонной смеси, принимаем $t_{cx} = 2$ ч; $t_{тр}$ - время транспортирования бетонной смеси, определяемое по формуле 18.

$$t_{укл} = 2 - 0,42 = 1,58 \text{ ч}$$

Время транспортирования бетонной смеси:

$$t_{тр} = t_n + t_x + t_p, \quad (18)$$

где t_n - время погрузки автобетоновоза, ч; t_x - время доставки бетонной смеси к месту укладки, $t_x = L / v$, ч; t_p - время разгрузки автобетоновоза, ч.

$$t_{тр} = 0,15 + \frac{20}{80} + 0,017 = 0,42 \text{ ч}$$

При бетонировании монолитной железобетонной плиты применяется универсальная блочная щитовая опалубка.

Бетон в опалубку укладывается при помощи автобетононасоса. Доставка бетонной смеси, к месту проведения работ, осуществляется автобетоносмесителями. Распределять бетонную смесь по поверхности следует равномерно, не нарушая ее однородности. При этом бетон подают на встречу бетонированию. Разравнивают бетонную смесь в ручную, лопатами.

Опалубка выставляется по нивелиру. Подача на рабочее место осуществляется краном РДК-250-1. Подбор крана произведен в пункте 3.2 данного раздела.

Демонтаж опалубки производится после достижения бетоном необходимой прочности. «Для уплотнения бетонной смеси применяется глубинный вибратор. Во время работы не допускается опирания вибратора на арматуру и закладные детали монолитной конструкции» [18].

При подвижности бетонной смеси 8-10 см продолжительность ее уплотнения глубинным вибратором в одном месте во избежание расслоения должна быть не более 20 секунд. «По окончании виброуплотнения смеси на одной позиции во избежание появления пустот вибратор медленно вытаскивают не выключая его, переставляют на новую позицию. Обязательно погружение вибратора на 5-10 см в ранее уплотненный слой. Уплотнение производится до прекращения оседания бетонной смеси; появления цементного «молочка» на поверхности; прекращения выделения воздуха» [18].

«В процессе бетонирования и по окончании его необходимо принять меры по предотвращению сцепления с бетоном элементов опалубки и временных креплений» [18].

Удаление несущей опалубки железобетонных перекрытий допускается при достижении бетоном 70 % проектной прочности.

В пункте 3.4 произведены расчеты средств подачи, распределения, уплотнения и транспортировки бетонной смеси.

3.2.4 Объемы работ

Полный перечень основных объемов работ представлен в таблице в таблице В.1 приложения В. Расчет производится на основании основных геометрических параметров конструкции фундаментной плиты.

3.3 Требования к качеству работ

Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице В.2 приложения В.

«Контроль качества бетона заключается в проверке соответствия его физико-механических характеристик требованиям проекта.

Обязательной является проверка прочности бетона на сжатие. Прочность при сжатии бетона следует проверять на контрольных образцах изготовленных проб бетонной смеси, отобранных после ее приготовления на бетонном заводе, а также непосредственно на месте бетонирования конструкции» [19].

«В процессе проведения приемочного контроля смонтированной опалубки проверке подлежит:

- соответствие форм и геометрических размеров опалубки рабочим чертежам;
- жесткость и неизменяемость всей системы в целом и правильность монтажа поддерживающих опалубку конструкций.

Контроль качества арматурных работ состоит в проверке: соответствия проекту видов марок и поперечного сечения арматуры; соответствия проекту арматурных изделий; качества сварных соединений.

Приемка железобетонных конструкций должна включать:

- освидетельствование конструкции, включая контрольные замеры, а в необходимых случаях и контрольные испытания;
- проверку всей документации, связанной с приемкой и испытанием материалов, полуфабрикатов и изделий, которые применялись при возведении конструкций, а также проверку актов промежуточной приемки работ.
- соответствие конструкции рабочим чертежам и правильность ее расположения в плане и по высоте;

– наличие и соответствие проекту отверстий, проемов, каналов, деформационных швов, а также закладных деталей и т.п.» [19].

Отклонения в размерах и положении выполненной конструкции не должны превышать отклонений, указанных в таблице В.3 приложения В, если допуски специально не оговорены в проекте.

3.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Материально-технические ресурсы включают потребность в материалах и изделиях; в машинах, механизмах и технологическом оборудовании; в технологической оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях.

3.4.1 Инженерное обеспечение участка строительства

В таблице В.4 приложения В приведена потребность в основной технологической оснастке, инструменте, инвентаре для выполнения технологических процессов на бригаду.

Схемы строповки опалубки и арматуры изображены в графической части на Листе 6.

3.4.2 Обеспечение участка строительства машинами и механизмами

Машины и технологическое оборудование, требующиеся для выполнения строительных процессов и операций, выбираются с учетом отечественного и зарубежного опыта, сравнения вариантов механизации строительных (технологических) процессов.

«При подборе транспортного средства должно соблюдаться следующие условия: $t_{тр} < t_{сх}$; $0,42 < 2$ – условие выполняется.

Потребное количество средств циклического транспорта определяется в зависимости от расчетного потока бетонной смеси (П):

$$N = \frac{\Pi}{V_s \cdot k} \quad (19)$$

где Π – расчетный поток бетонной смеси; V_s – объем бетона, перевозимого транспортным средством; k – коэффициент использования ТС по времени» [18].

$$N = \frac{17,0}{6,8 \cdot 0,96} = 2,6 \sim 3 \text{ маш.}$$

Выбираю автобетоносмеситель марки СБ-127.

Расчёт средств подачи бетона:

Количество бетононасосов определяется по формуле 20.

$$N_p = \Pi / \Pi_p = 17/65 = 0,26 \approx 1, \quad (20)$$

где Π – расчетный поток бетонной смеси; Π_p – техническая характеристика бетононасоса (65 м³/ч).

Выбираю автобетононасос марки НД-250.

Расчёт средств уплотнения бетона:

Техническая производительность вибратора

$$\Pi_q = 2 \times R_0 \times t \times 3600 / (t_1 + t_2) \times k_t, \quad (21)$$

где R_0 – радиус действия вибратора=0,3 м; t - толщина укладываемого слоя бетона=0,4 м; t_1 - продолжительность вибрирования на одной рабочей позиции=30 сек; t_2 - время на перестановку вибратора=30 сек; k_t – коэффициент использования вибратора во времени = 0,8.

$$\Pi_q = 2 \times 0,3 \times 0,4 \times (3600 / (30 + 30)) \times 0,8 = 11,52 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Количество глубинных вибраторов:

$$N_q = P_p / P_q = 17 / 11,52 = 1,5 \approx 2 \text{ вибратора.} \quad (22)$$

Для уплотнения бетонной смеси выбираю оптимальный вибратор ВИ-1-17.

В таблице В.5 приложения В представлена ведомость потребности машин, механизмов и оборудования.

3.5 Техника безопасности и охрана труда

Производство работ должно вестись с соблюдением:

- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве»;
- ГОСТ 12.1.004-91 «Пожарная безопасность»;
- Правилами по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Минтруда России от 11.12.2020 г. № 883н.
- раздела 6 «Безопасность и экологичность технического объекта» данной пояснительной записки.

«При нахождении на территории стройплощадки все рабочие должны носить защитные каски. На стройплощадке должны находиться средства для тушения пожара в достаточном количестве» [27].

«На строительной площадке приказом администрации назначается лицо, ответственное за исправное состояние крана из числа работников ИТР, а в каждой смене – лицо, ответственное за перемещение грузов краном. Монтажники должны быть обучены безопасным приемам работ и проинструктированы. Машинисты грузоподъемных кранов, стропальщики должны пройти обучение и иметь удостоверения» [15].

«Опасная зона должна быть обозначена знаками безопасности и надписями установленной формы. Строительная площадка должна быть ограждена» [15].

Запрещается подъем сборных железобетонных элементов, не имеющих монтажных петель или меток, обеспечивающих их правильную строповку и монтаж. Установленные в проектное положение элементы конструкций должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

«Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15м/с, но не более указанной в паспорте крана, при гололедице, грозе или тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Работы по перемещению и установке вертикальных панелей и подобных им конструкций с большой парусностью следует прекращать при скорости ветра 10 м/с и более» [15].

«При перемещении конструкций расстояние между ними и выступающими частями смонтированных конструкций должно быть по горизонтали не менее 1м, по вертикали – 0,5м.

Монтажники должны быть снабжены касками и предохранительными поясами.

Несущую способность грунтового основания проверять до установки на нем крана согласно инструкции ВСН – 274-88.

Запрещается переносить конструкции краном над рабочим местом монтажника, а также над захваткой, где ведутся другие строительные работы.

На участке, где ведутся монтажные работы, не допускается выполнение других работ и нахождение посторонних лиц.

Электробезопасность обеспечить в соответствии с СП 49.13330.2010» [16].

3.6 Технико-экономические показатели

Работы по установке и разборке опалубки и армированию перекрытия ведутся в одну смену, при продолжительности смены 8 часов. Работы по бетонированию перекрытия ведутся непрерывно в 2 смены.

«Затраты труда определяются по формуле:

$$T_p = \frac{V \times N_{вр}}{8} \quad (23)$$

где V – объём работ; $N_{вр}$ – норма времени по ЕНиР; 8 часов – число часов в смене» [14].

Общая трудоемкость бетонных работ составляет 69,6 человеко-дня. Ввиду характера производимых работ и планировки здания, работы производятся последовательным методом.

Расчет продолжительности работ:

а) бетонных работ

$$T = V / P_p = 80,5 / 17 = 4,75 \text{ (ч)} = 1 \text{ день}, \quad (24)$$

где V – объём укладываемого бетона, м³; P_p – расчетный поток бетона, м³/ч

б) других видов работ

$$T = T_p / N_{зв}, \quad (25)$$

где T_p – трудоемкость работ, чел-час; $N_{зв}$ – численный состав звена по ЕНиР

Продолжительность работ, входящих в комплекс устройства фундаментной плиты составляет 6 дней, не включая демонтаж опалубки. Работы по демонтажу опалубки производятся по достижению бетоном 70% проектной прочности.

Калькуляция трудозатрат на устройство фундаментной плиты представлен в таблице В.6 приложения В.

График производства работ и график движения рабочих представлены в графической части на Листе 6.

Технико-экономические показатели на устройство фундаментной плиты:

- продолжительность строительства 6 дн;
- принятое количество смен – 2;
- общая трудоемкость Тр 65,82 чел-дн;
- общая трудоемкость работы машин 3,78 маш-см;
- максимальное количество рабочих в смену 7 чел.

Выводы по разделу:

В данном разделе была разработана технологическая карта по устройству фундаментной плиты сельской христианской церкви. В ходе разработки была определена последовательность, организация и технология проведения работы, указаны требования техники безопасности проведения строительно-монтажных работ, определена потребность в строительных машинах, инструменте, материально-технических и трудовых ресурсах.

4 Организация и планирование строительства

В этом разделе разработан ППР на строительство объекта «Сельская христианская церковь» в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР.

4.1 Краткая характеристика объекта

Площадка строительства расположена на территории г. Надым, Бованенковского НГКМ, находящегося на полуострове Ямал (Ямальский район Ямало-Ненецкого автономного округа Тюменской области).

Несущая конструктивная система здания храма – комбинированная из каменной кладки и неполного железобетонного каркаса. Вертикальными несущими элементами являются стены из комбинированной кладки – наружная верста – кирпич керамический марки М150 толщиной 250 мм и внутренняя верста – газосиликатные блоки марки Д600 толщиной 400 мм. Стены из каменной кладки дополнены железобетонными колоннами сечением 600×300 мм и 520×300 мм. Армирование колонн принято отдельными стержнями: продольная арматура Ø16 А400с, поперечная – Ø8 А240с.

Фундамент свайно-ростверковый с продуваемым подпольем высотой 1500 мм.

В геологическом отношении площадки сложены прибрежно-морскими отложениями преимущественно суглинисто-глинистого состава. Подчиненное положение занимают пески и фациально их замещающие супеси.

Рассматриваемый район располагается в области сплошного распространения многолетнемерзлых пород (ММП). ММП залегают

непосредственно под слоем сезонного протаивания и являются толщами сливающегося типа.

Грунтовые воды (глубина не превышает 1,0 м) на площадке надмерзлотного типа, безнапорные слабоминерализованные.

4.2 Определение объемов работ

Объем работ определяется в соответствии с рабочими чертежами ([3] и [4]) и полученные данные снесены в таблицу Г.1 в Приложение Г.

4.3 Расчет потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Расчет потребности в конструкциях, изделиях и строительных материалах приведены в таблице Г.2 приложения Г.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

Основными расчетными данными для выбора крана, имеющего техническую возможность установить конструкцию определенной массы на проектную отметку, являются монтажная масса конструкции P_m или грузоподъемность Q , монтажная высота H_m или высота подъема, вылет крюка крана $l_{кр}$, длина стрелы $L_{стр}$ и грузовой момент $M_{Г}$.

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в приложении Г в таблице Г.3.

«Определяем максимальную высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_9 + h_{стр}, \quad (26)$$

где $h_0 = 16,55$ м – максимальная отметка монтажа конструкции; $h_3 = 1,5$ м – запас по высоте, обусловленный безопасностью работ; $h_4 = 6,0$ м – высота монтируемого элемента; $h_{ст} = 1,2$ м – высота строповки» [14].

$$H_k = 16,55 + 1,5 + 6,0 + 1,2 = 25,25 \text{ м,}$$

«Предварительно определяем требуемый вылет крюка:

$$L_{к.баш} = \left(\frac{a}{2}\right) + b + c, \quad (27)$$

где $a = 4,5$ м – предварительная ширина подкранового пути; $b = 2,0$ м – расстояние от оси головки подкранового рельса до ближайшей выступающей части здания; $c = 14,05$ м – расстояние от центра тяжести монтируемого элемента до выступающей части здания» [14].

$$L_{к.баш} = \left(\frac{4,5}{2}\right) + 2,0 + 14,05 = 18,3 \text{ м}$$

«Определяем требуемую грузоподъемность:

$$Q_k = Q_э + Q_{гр}, \quad (28)$$

где $Q_э = 2,21$ т – максимальная масса монтируемого элемента; $Q_{гр} = 0,01$ т – масса грузозахватного устройства» [14].

$$Q_k = 2,21 + 0,01 = 2,22 \text{ т,}$$

«Грузоподъемность с учетом запаса 20%:

$$Q_{\text{расч.}} = 1,2 \times Q_K, \quad (29)$$

$$Q_{\text{расч.}} = 1,2 \times 2,22 = 3,42 \text{ т} \gg [14].$$

Основываясь на полученной информации, мы выбрали марку автомобильного крана Liebherr LTM 1100. Технические характеристики крана представлены в таблице Г.4 Приложения Г.

Грузоподъемность выбранного башенного крана показана на рисунке Г.1 Приложения Г.

После выбора крана необходимо уточнить расчетные параметры с учетом особенностей механизма.

«Определяем требуемую длину стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (30)$$

где H_k – высота подъема крюка, м; h_n – длина грузового полиспаста крана; h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана.

$$L_c = \frac{25,25 + 2 - 1,5}{0,99026} = 26 \text{ м}$$

Определяем требуемый вылет крюка:

$$L_k = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (31)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы» [14].

$$L_k = 26 \cdot 0,1392 + 1,5 = 5,12 \text{ м}$$

«Проверяем условие грузоподъемности:

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч}}, \quad (32)$$
$$7,5 \text{ т} \geq 3,42 \text{ т.}$$

Условие выполняется, кран удовлетворяет требования по грузоподъемности» [14].

«Также проверим соблюдения условия безопасности:

$$\left(\frac{a}{2}\right) + b \geq R_n + 0,75, \quad (33)$$

где $R_n = 0 \text{ м}$ – радиус габарита поворотной части крана равен нулю, т.к. кран имеет конструкцию с неповоротной башней.

$$\left(\frac{7,5}{2}\right) + 2,6 = 6,35 \geq 0 + 0,75 = 0,75$$

Условие выполняется, требования по безопасности соблюдены» [14].

Расстояние от оси вращения крана до оси здания:

$$S = a + \Pi + R_{\Pi} = 0,5 + 1 + 4,0 = 5,5 \text{ м} \quad (34)$$

где a – расстояние от оси здания до его наружной грани; Π – габарит приближения равен 1,0; R_{Π} – радиус поворотной части крана.

Расстояние от оси вращения крана края складов:

$$S = \Pi + R_{\Pi} = 1 + 4,0 = 5,0 \text{ м} \quad (35)$$

Перечень машин и механизмов представлен в таблице Г.5 приложения Г.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

Сначала составляется номенклатура работ. Затем по каждому виду работ определяются их объемы. Размерность объемов работ в зависимости от их вида различна, а именно: [м², м³, тыс. руб, шт.].

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

$$Q = \frac{V \cdot H}{v \cdot 8} [\text{чел. дн.}] \quad (36)$$

где V – объем работы, [м², м³, шт.]; H/v – количество человеко-часов, необходимое для производства единицы объема данной работы; 8 часов – число часов в смене» [14].

«После того, как произведен расчет трудоемкости, необходимо выявить технологическую последовательность работ, состав звеньев на каждой работе, сменность работ. Затем определяются продолжительность работы. В то же время, в связи с объединением некоторых рабочих мест, мы корректируем количество рабочих и их замену» [14].

«Продолжительность работ вычисляется по следующей формуле:

$$t = \frac{Q}{N \cdot n \cdot k} \quad (37)$$

где N – число рабочих в звене; n – число звеньев; k – количество смен в сутки. Соответственно: $N \cdot n$ – число рабочих в смену; $N \cdot n \cdot k$ – число рабочих в сутки» [14].

В таблице Г.6 Приложения Г представлена ведомость определение трудоемкости и машиноемкости работ.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Организация строительства подразумевает определение сроков с наименьшими экономическими показателями. Календарный план – проектный документ, в котором указаны сроки строительства, а также стоимость видов работ. Календарный план вычерчивается в виде линейной или сетевой модели. Под линейной моделью вычерчивается диаграмма движения людских ресурсов.

На Листе 8 изображен календарный план производства работ.

4.6.1 Расчет нормативной продолжительности

Нормативная продолжительность строительства (рисунок 2) определяется по следующим нормативным документам:

СНиП 1.04.03-85* «Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений».

МДС 12.43.2008 «Нормирование продолжительности строительства зданий и сооружений».

Объект	Характеристика	Норма продолжительности строительства, мес		
		общая	в том числе	
			подготовительный период	монтаж оборудования
12. Учебный гараж межшкольного производственного комбината	На 4 автомашины. Объем 2 тыс. м ³ . Здание кирпичное	5	1	-
13. Дворцы и дома пионеров (со зрительным залом)	На 150 посещений (200 мест). Здание кирпичное. Объем 30 тыс. м ³	23	3	-
14. Дворцы и дома пионеров	На 300 посещений (340 мест). Здание кирпичное. Объем 33 тыс. м ³	24	3	-

Рисунок 2 – Нормативная продолжительность

Из СНиП 1.04.03-85* нормативная продолжительность строительства определяется методом экстраполяции по формуле:

$$T_э = T_{мин} \cdot \sqrt[3]{\frac{S_э}{S_{мин}}} \quad (38)$$

«где $T_э$ - экстраполируемая нормативная продолжительность строительства; $T_{мин(макс)}$ - минимальная (при экстраполяции в сторону уменьшения) или максимальная (при экстраполяции в сторону увеличения) нормативная продолжительность строительства; $S_э$ – экстраполируемый нормообразующий показатель, м²; $S_{мин(макс)}$ - минимальный (при экстраполяции в сторону уменьшения) или максимальный (при экстраполяции в сторону увеличения) нормообразующий показатель» [14].

$$T_{норм} = 23 \cdot \sqrt[3]{\frac{5000}{30000}} = 11 \text{ мес} = 253 \text{ дня}$$

Нормативная продолжительность 11 месяцев, включая подготовительный период 3 месяца.

Для строительства дома подходит поточный метод организации работ, которому соответствует матрица НИР. Эта матрица позволяет организовывать: непрерывную работу бригад; контроль за технологией производства работ; контроль за техникой безопасности.

Технико-экономические показатели календарного плана приведены в таблице Г.7 приложения Г.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Определяем численность рабочих на строительной площадке.

«В качестве исходных данных принимаю численность наиболее многочисленной смены: $N_{раб} = 35$ человек.

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} = 35 + 4 + 2 + 1 = 42 \text{ чел}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 0,11 \cdot 35 \approx 4 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,036 \cdot 35 \approx 2 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОП}} = 0,015 \cdot 35 \approx 1 \text{ чел} \gg [14].$$

«Канторы начальников участков, прорабские определяются по норме 4 м² на одного ИТР, служащего и МОП, работающих на линии и составляющие 50% от общего числа персонала этих категорий. Добавляется также 10% на площадь коридоров, проходов, тамбуров.

$$S_{\text{тр}} = S_{\text{н}} \cdot N \quad (39)$$

где $S_{\text{н}}=4 \text{ м}^2$ – нормативный показатель площади; $N = 7$ – количество ИТР, служащих, МОП и охраны в наиболее многочисленную смену» [14].

$$S_{\text{тр}} = 4 \cdot 7 \cdot 0,5 + (10\%) = 15,4 \text{ м}^2.$$

Размещаются в инвентарных мобильных зданиях контейнерного типа системы «Контур».

«Умывальные, краны определяются по норме 0,07 м² на одного работающего в наиболее многочисленную смену:

$$S_{\text{тр}} = 35 \cdot 0,07 = 2,4 \text{ м}^2$$

Помещения для обогрева рабочих определяются по формуле 40:

$$S_{\text{тр}} = N \cdot S_{\text{н}} \quad (40)$$

где $N=35$ – количество рабочих в наиболее многочисленную смену;
 $S_{п}=0,1$ м² – нормативный показатель площади» [14].

$$S_{тр} = 35 * 0,1 = 3,5 \text{ м}^2$$

«Помещения для сушки спецодежды и обуви определяются по формуле 41:

$$S_{тр} = N * S_{п} \quad (41)$$

где $N=32$ – количество рабочих; $S_{п}=0,2$ м² – нормативный показатель площади» [14].

$$S_{тр} = 32 * 0,2 = 6,4 \text{ м}^2.$$

«Туалеты определяются по формуле 42:

$$S_{тр} = S_{п} * N \quad (42)$$

где $S_{п}=0,1$ м² и $0,2$ м² – нормативные показатели площади соответственно для мужчин и для женщин; $N=42$ – количество работающих; $0,7$ и $0,3$ – коэффициенты, учитывающие количественное соотношение соответственно для мужчин и для женщин» [14].

$S_{тр}$ = для мужчин – $2,94$ м², для женщин – $2,52$ м².

Принимаем туалеты на 2 очка, блок-контейнер 6×3 м.

«Открытые площадки для отдыха и места для курения определяются по количеству работающих в наиболее многочисленной смене из расчета на одного человека $0,2$ м².

$$S_{\text{тр}}=32*0,2=6,4 \text{ м}^2 \text{» [14].}$$

Определяем номенклатуру и требуемые площади. Данные заносим в таблицу Г.8 приложения Г.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Расчетный запас каждого вида материала и конструкций

$$Q_{\text{pi}} = Q_i / T_i * n_i * k_{1i} * k_{2i} * k_r \quad (43)$$

где Q_i – общее количество материала, необходимого для выполнения i -того вида работ; T_i – продолжительность i -того вида работ; k_{1i} – коэффициент неравномерности потребления материалов (=1,2); k_{2i} – коэффициент неравномерности поступления материалов (=1,1); k_r – коэффициент гарантийного запаса, определяемого по формуле 44» [14].

$$k_r = 0,25 * n_i = 0,25 * 3 = 0,75 \quad (44)$$

Норму запаса материала на складе принимаем в зависимости от вида складированного материала: цемент, известь, стекло, рулонные материалы, окна, двери – 3 дня; кирпич, щебень, песок, утеплитель – 1-2 дня.

«Расчетная площадь склада:

$$S_{\text{pi}} = Q_{\text{pi}} / (q_i * k_{3i}) \quad (45)$$

где q_i – норма складирования i -того материала; k_{3i} – коэффициент использования площади склада» [14].

Общая площадь складирования – 308,1 м²

Расчет потребности в площадях складов приведен в таблице Г.9 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Вода на строительной площадке расходуется на производственные, хозяйственно-питьевые и противопожарные цели.

«Максимальный часовой расход воды на хозяйственно-бытовые нужды ($Q_{х/б}$) определяется по формуле:

$$Q_{х/б} = q \times N \times K / t_1 \times 3600 + Q_{душ} = q_{душ} \times N_{душ} / t \times 60 \quad (46),$$

где N – число работающих в максимальную смену; q – удельный расход воды на одного работающего определяем по таблице 6; K - коэффициент часовой неравномерности потребления воды (равен 1,5-3); t_1 число часов в смену – 12» [14].

Таблица 2 – Норма расхода воды на одного работающего

Потребители	Удельный расход воды (q), л
На одного работающего в смену на не канализированных площадках	15

Вода на площадке строительства привозная, принимаем удельный расход воды по табл. 2 на работающего на не канализированных площадках.

Бутилированной привозной воды потребуется 10 л на одного человека в смену.

Из расчета числа работающих в максимально загруженную смену объем бутилированной воды составит 320 л в смену.

На площадке базы бурения предусмотрено устройство противопожарного резервуара емкостью 300 м³.

Резервуар оснащен подогревом от замерзания воды.

Бытовые и производственные стоки из временных зданий собираются в утепленные емкости, из которых откачиваются и вывозятся на канализационные очистные сооружения ГП-2 специальным автотранспортом.

Расчет водоснабжения строительной площадки сведен в таблицу Г.10 приложения Г.

«Определяем расчет потребности в воде:

$$Q_{\text{общ}} = q_{\text{пр}} + q_{\text{хоз}} + q_{\text{пож}} = 2,46 + 0,61 + 20 = 23,07 \text{ л/с} \quad (47)$$

В данном расчете были учтены производственные потребители в наиболее загруженную смену» [14].

«По расчетному расходу воды определяем диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{92280}{\pi \cdot 2,0}} = 121,1 \text{ мм} \quad (48)$$

где $\pi = 3,14$, v – скорость движения воды по трубам.

Принимаем диаметр временного водопровода стальные трубы с характеристиками: условный диаметр 125 мм; наружный диаметр 133 мм; внутренний диаметр 125 мм; толщина стенки 4 мм; масса 1 м 12,73 кг» [14].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчетная трансформаторная мощность

$$P = 1,1 \cdot (\Sigma P_c \cdot k_1 / \cos \varphi + \Sigma P_T \cdot k_2 / \cos \varphi + \Sigma P_{\text{ов}} \cdot k_3 + \Sigma P_{\text{он}}) \quad (49)$$

где P_C – силовая мощность машины или установки; P_T – потребная мощность на технологические нужды; $P_{ОВ}$ – потребная мощность, необходимая для внутреннего освещения; $P_{ОН}$ – потребная мощность, необходимая для наружного освещения; $k_1 k_2 k_3$ – коэффициент, зависящие от числа потребителей; $\cos\phi$ – коэффициент мощности, зависящий от характера, количества и загрузки потребителей силовой энергии» [14].

Расчет потребности во временном электроснабжении приведен в таблице Г.11 приложения Г.

$$P_{тр}^{расч} = 1,1 \cdot (18,03 + 1,75 + 50,4) = 70,18 \text{ кВА}$$

«Требуемая мощность трансформатора

$$P_{тр} = P \cdot K_{МН} \quad (50)$$

где $K_{МН}$ – коэффициент совпадения максимумов нагрузок (= 0,85)» [14].

$$P_{тр} = 70,18 \cdot 0,85 = 59,65 \text{ кВА}$$

Таким образом, для временного электроснабжения строительной площадки принимаем трансформатор КТП ТАС-М (мощность 300 кВА).

Для освещения строительной площадки принимаем прожекторы MVF 403.

«Количество прожекторов

$$n = P \cdot S / P_{л} \quad (51)$$

где P – удельная мощность, определяемая по формуле 52; S – площадь освещаемой территории ($=22261 \text{ м}^2$); $P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора ($=1000 \text{ Вт}$)» [14].

$$P = 0,25 * E * K = 0,25 * 2 * 1,5 = 0,75 \text{ Вт/ м}^2 \quad (52)$$

«где E – минимальная расчетная горизонтальная освещенность строительной площадки ($=2 \text{лк}$); K – коэффициент запаса ($=1,5$)» [14].

$$n = 0,75 * 22261 / 1000 = 17$$

Таким образом, для наружного освещения строительной площадки принимаем количество 17 прожекторов MVF 403.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Строительный генеральный план на площадку разработан в соответствии с требованиями:

- СНиП 12-01-2004 «Организация строительства»;
- СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».

На стройгенплане нанесены:

- границы строительной площадки;
- существующие коммуникации и временные воздушные сети;
- проектируемые и временные дороги;
- места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия;

- размещение постоянных, проектируемых и временных зданий и сооружений;
- опасные зоны;
- размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки;
- места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов;
- площадки и помещения складирования материалов и конструкций;
- расположение помещений для санитарно-бытового обслуживания строителей.

Строительная площадка ограждается специальным защитным ограждением, высота которого 1,6 м. Конструкция ограждения строительной площадки удовлетворяет требованиям ГОСТ 23407-78.

На территории строительной площадки предусмотрено 2 выезда.

Для движения автомобильного транспорта по строительной площадке используются проектируемые постоянные дороги для возводимого объекта с двухполосным движением. Для движения стреловых самоходных кранов устраиваются временные дороги, ширина которых принимается на 0,5 м больше ширины гусеничного или колесного хода применяемого крана.

«При въезде на площадку устанавливают:

- информационные щиты с указанием наименования объекта, названия застройщика, исполнителя работ, фамилии, должности и номеров телефонов ответственного производителя работ по объекту и представителя органа местного самоуправления, курирующего строительство, сроков начала и окончания работ.
- стенд с планом пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением источников воды, средств пожаротушения и связи» [14].

Отвод поверхностных вод с территории площадки на период строительства открытым способом на существующий проезд и рельеф.

Исполнитель работ должен обеспечить складирование и хранение материалов и изделий в соответствии с требованиями стандартов и ТУ на эти материалы и изделия.

«У въезда на строительную площадку размещается КПП. Здания санитарно-бытового назначения – гардеробные, душевые, помещения для сушки одежды и обуви размещены вблизи зон максимальной концентрации работающих.

Временные здания и сооружения размещены на участках, не подлежащих застройке основными объектами, с соблюдением противопожарных норм и правил техники безопасности, вне опасных зон работы грузоподъемных кранов, а также не ближе 50 м от технологических производств, выделяющих пыль, вредные пары и газы.

«Помещения для обогрева рабочих расположены не далее 150 м от рабочих мест» [14].

Площадки складирования материалов и конструкций, места стоянки транспорта под разгрузкой, места хранения грузозахватных приспособлений и тары назначаются с учетом грузовой характеристики крана в пределах зоны обслуживания краном после определения ее границы. На площадках складирования предусматриваются стенды со схемами строповок. Между штабелями (стеллажами) на складах предусмотрены проходы шириной 1 м.

4.8.1 Выбор крана

Подбор крана был осуществлен в пункте 4.4 «Подбор машин и механизмов для производства работ» данной работы.

4.8.2 Привязка крана

Поперечная привязка крана:

Расстояние от оси вращения крана до оси здания:

$$S = a + \Pi + R_{\Pi} = 0,5 + 1 + 4,0 = 5,5 \text{ м} \quad (53)$$

где a – расстояние от оси здания до его наружной грани; Π – габарит приближения равен 1,0; R_{Π} – радиус поворотной части крана.

Расстояние от оси вращения крана края складов:

$$S = \Pi + R_{\Pi} = 1 + 4,0 = 5,0 \text{ м} \quad (54)$$

4.8.3 Определение зон действия крана

«На стройгенплане выделяем следующие зоны:

Монтажная зона – пространство, где возможно падение груза при установке или закреплении элементов.

Рабочая зона (зона обслуживания краном) – пространство, находящееся в пределах линии, которую описывает крюк крана при работе. В этой зоне мы располагаем площади для разгрузки и склады.

Опасная зона – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивании при падении» [14].

Определение рабочей зоны крана: $R_{\text{раб}} = 30,2 \text{ м}$.

Определение опасной и монтажной зон крана

«Определение радиус опасной и монтажной зон:

$$R_{\text{оп.зоны}} = R_{\text{рабоч}} + l_{\text{безоп}}' + l_{\text{max}} + \frac{1}{2} * b_{\text{max}}, \quad (55)$$

$$L_{\text{монт.зона}} = l_{\text{безоп}}' + l_{\text{max}} + \frac{1}{2} * b_{\text{max}}, \quad (56)$$

где $l_{\text{безоп}}'$ — расстояние отлета; l_{max} — длина максимального монтируемого элемента; b_{max} — ширина максимального монтируемого элемента» [14].

Параметр $l_{\text{безоп}}'$ для опасной и монтажной зоны определяется исходя из высоты строящегося здания (СНиП 12-03-2001, приложение Г, таблица Г.1).

Наибольшая опасная и монтажная зона будет у крана при подъеме купола на высоту 16,14 м. $l_{\text{безоп}}' = 7$ м — для опасной зоны и $l_{\text{безоп}}' = 5$ м — для монтажной зоны.

Радиус опасной и монтажной зон:

$$R_{\text{оп.зоны}} = 21 + 7 + 6 + \frac{1}{2} * 4,8 = 36,4 \text{ м}$$

$$L_{\text{монт.зона}} = 5 + 6 + \frac{1}{2} * 4,8 = 13,4 \text{ м}$$

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Складирование материалов и конструкций:

Материалы (конструкции) следует размещать на выровненных площадках, принимая меры против самопроизвольного смещения, просадки, осыпания и раскатывания складироваемых материалов.

Складские площадки должны быть защищены от поверхностных вод. Запрещается осуществлять складирование материалов, изделий на насыпных неуплотненных грунтах.

Складирование других материалов, конструкций и изделий следует осуществлять согласно требованиям стандартов и технических условий на них.

Между штабелями (стеллажами) на складах должны быть предусмотрены проходы шириной не менее 1 м и проезды, ширина

которых зависит от габаритов транспортных средств и погрузочно-разгрузочных механизмов, обслуживающих склад.

Прислонять (опирать) материалы и изделия к заборам, деревьям и элементам временных и капитальных сооружений не допускается.

Места производства электросварочных и газопламенных работ должны быть освобождены от сгораемых материалов в радиусе не менее 5 м, а от взрывоопасных материалов и оборудования (газогенераторов, газовых баллонов и т.п.) – не менее 10 м.

Рабочие места сварщиков в помещении при сварке открытой дугой должны быть отделены от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м.

«Требования безопасности по охране труда при работе на высоте:

Работы, выполняемые непосредственно со строительных конструкций на высоте более 5 м от поверхности земли выполнять согласно требованиям ТИ Р 0-055-2002 «Типовой инструкции по охране труда для работников строительных профессий, выполняющих верхолазные работы».

При нахождении на территории стройплощадки монтажники должны носить защитные каски.

В местах подъема людей на леса и подмости должны быть размещены плакаты с указанием схемы размещения и величин допускаемых нагрузок, а также схемы эвакуации работников в случае возникновения аварийной ситуации.

Для подъема и спуска людей средства подмащивания должны быть оборудованы лестницами.

Средства подмащивания должны иметь ровные рабочие настилы, а при расположении настила на высоте 1,3 м и более – ограждения и бортовые элементы.

Высота ограждения должна быть не менее 1,1 м, бортового элемента – не менее 0,15м, расстояния между горизонтальными элементами ограждения – не более 0,5м» [15].

Леса и подмости высотой до 4 м допускаются в эксплуатацию только после их приемки производителем работ или мастером и регистрации в журнале работ, а выше 4 м – после приемки комиссией, назначенной лицом, ответственным за обеспечение охраны труда в организации, и оформления актом.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

1. «объем здания 282 м²
2. общая трудоемкость работ 1048,6 чел-дн
3. усредненная трудоемкость работ 3,72 чел-дн/ м²
4. общая трудоемкость работы машин 141,29 маш-см
5. общая площадь строительной площадки 22 261 м²
6. общая площадь застройки 1 400 м²
7. площадь временных зданий 602,6 м²
8. площадь складов: открытых 295,3 м²; навес 3,3 м²; закрытых 9,5 м²
9. протяженность: водопровода 428 м; временных дорог 475 м; осветительной линии и высоковольтной линии 750 м.
10. количество рабочих на объекте: максимальное 41 чел; среднее 21 чел; минимальное 5 чел.
11. коэффициент равномерности потока: по числу рабочих 0,51; по времени 0,6.
12. продолжительность строительства: нормативная 253 дня; фактическая 127 дней» [14].

5 Экономика строительства

5.1 Общие положения

Проектируемый объект: «Сельская христианская церковь».

Место строительства: Бованенковское НГКМ, Ямальский р-н, Ямало-Ненецкий АО.

Конструктивная схема здания:

Строительная система здания храма – каменная кладка и монолитный железобетон.

Фундамент свайно-ростверковый с продуваемым подпольем высотой 1500 мм.

Сваи приняты из стальных прямошовных электросварных труб по ГОСТ 10704-91с открытым нижним концом. Материал свай - сталь С345-3 ГОСТ 27772-88* (09Г2С). Глубина погружения свай принята 12м.

Способ погружения свай – буроопускной.

Стальные конструкции оголоков свай и ростверков выполнены из стали С345-3 ГОСТ 27772-88*. Для сварки конструкций использовать электроды типа Э50А ГОСТ 9467-75*.

Опорная плита перекрытия – монолитная железобетонная. Бетон – класса по прочности В25 на портландцементе ГОСТ 10178-85, марки по морозостойкости F100. Арматура для армирования – свариваемая периодического профиля А400с по ГОСТ Р 52544-2006, гладкая А240с по ГОСТ 5781-82.

Стены храма многослойные. Внутренний слой из газосиликатных блоков плотностью не ниже Д-600 толщиной 400 мм. Дополнительно утепляется экстр. Полистиролом 50 мм. Наружная кладка выполнена из керамического полнотелого одинарного кирпича.

Сметно-нормативная база:

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства, утвержденных Приказами Минстроя России в 2022 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.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2022 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2022 в редакции 2022 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 Объекта, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта были использованы следующие сборники Укрупненных нормативов цены строительства:

- НЦС 81-02-02-2022 Сборник №02. Административные здания (утверждены Приказом Минстроя России от 28.03.2022 №211/пр);
- НЦС 81-02-16-2020 Сборник №16. Малые архитектурные формы (утверждены Приказом Минстроя России от 28.03.2022 №204/пр);

- НЦС 81-02-17-2022 Сборник №17. Озеленение. (утверждены Приказом Минстроя России от 28.03.2022 №208/пр)» [28].

Алгоритм выполнения сметного расчета:

1. «Для определения стоимости строительства Объекта необходимо использовать формулу:

$$C = [(НЦС_i \times M \times K_{пер.} \times K_{пер/зон} \times K_{рег.} \times K_c) + Z_p] \times Ипр. + НДС, \quad (57)$$

где $НЦС_i$ – выбранный показатель с учетом функционального назначения объекта и его мощностных характеристик, для базового района в уровне цен на 01.01.2022, определенный при необходимости с учетом корректирующих коэффициентов, приведенных в технической части настоящего сборника; M – мощность объекта капитального строительства, планируемого к строительству; $K_{пер.}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации (частей территории субъектов Российской Федерации), учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации (далее – центр ценовой зоны, 1 ценовая зона), сведения о величине которого приведены в Таблице 1 технической части настоящего сборника; $K_{пер/зон}$ – коэффициент перехода от цен первой зоны субъекта Российской Федерации к уровню цен частей территории субъектов Российской Федерации, которые определены нормативными правовыми актами высшего органа государственной власти субъекта Российской Федерации как самостоятельные ценовые зоны для целей определения текущей стоимости строительных ресурсов, сведения о величине которого приведены в Таблице 2 технической части настоящего сборника; $K_{рег.}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации (части

территории субъекта Российской Федерации) по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в Таблицах 3 и 4 технической части настоящего сборника; K_c – коэффициент, характеризующий удорожание стоимости строительства в сейсмических районах Российской Федерации по отношению к базовому району, сведения о величине которого приводятся в пункте 30 технической части настоящего сборника; Z_p – дополнительные затраты, не предусмотренные в Показателях, определяемые по отдельным расчетам; $I_{пр}$ – индекс-дефлятор, определенный по отрасли «Инвестиции в основной капитал (капитальные вложения)», публикуемый Министерством экономического развития Российской Федерации для прогноза социально-экономического развития Российской Федерации; НДС – налог на добавленную стоимость» [28].

5.2 Сметные расчеты

Определение параметров для расчета стоимость строительства, объекта, озеленения и благоустройства территории представлены в таблицах Д.1, Д.3, Д.4 Приложения Д соответственно.

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 и № ОС-07-01 представлены в таблицах Д.2 и Д.5 Приложения Д соответственно.

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2022 г. и представлен в таблице Д.6 Приложения Д и учитывает ранее определенные затраты в Объектных сметных расчетах (№ 02-01, № 07-01).

5.3 Техничко-экономические показатели

Таблица 3 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	61 411,56
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	2 456,46
Стоимость технологического оборудования	4 298,81
Стоимость фундаментов	2 702,11
Общая площадь здания	420 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	146,22
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	10,17

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта

«В данном разделе рассматривается технологический процесс по устройству фундаментной плиты сельской христианской церкви. Технологический паспорт объекта представлен в таблице Е.1 Приложения Е» [1].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

«В процессе работы над представленным технологическим процессом появляются определенные профессиональные риски. Результаты идентификации профессиональных рисков приведены в таблице Е.2 Приложения Е» [1].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Основываясь на полученных профессиональных рисках необходимо разработать средства их снижения. Организационно-технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов приведены в таблице Е.3 Приложения Е» [1].

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«Результаты идентификации опасных факторов пожара приведены в таблице 4» [1].

Таблица 4 – Идентификации опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара»[1]
Фундаментная плита	Кран Гусеничный РДК-250-1	Класс Е	«Пламя, искры, тепловой поток, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения»[1]	«Вынос высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, образующиеся осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся технологического и энергетического оборудования»[1]

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«Результат разработки технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности приведена в таблице 5» [1].

Таблица 5 – Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение» [1]
«Огнетушитель, песок, ведро, лопата, лом, багор, топор»	Пожарные автомобили и	Стенды с первичными и средствами пожаротушения, пожарные гидранты, баки с песком	Системы выявления очагов возгорания, системы автоматического пожаротушения	Пожарные гидранты, пожарные щиты	Защита органов зрения и дыхания от дыма и продуктов горения	Лопата, лом, багор, топор, подручные средства	Пожарная сигнализация, использование телефонной связи для вызова экстренных служб по номеру 112» [1].

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Е.4 Приложения Е.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Результаты идентификации негативных экологических факторов технического объекта приведены в таблице Е.5 Приложения Е» [1].

«Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице Е.6 Приложения Е» [1].

Выводы по разделу

В этом разделе ВКР рассмотрели технологический процесс строительства железобетонной фундаментной плиты.

Были оценены профессиональные риски, появляющиеся при данном технологическом процессе, разработаны мероприятия по сокращению или ослаблению негативных факторов.

Определены негативные факторы при возникновении пожара, разработаны мероприятия по предотвращению и борьбе с пожаром. Определены факторы, отрицательно влияющие на окружающую среду, и представлены мероприятия по устранению данного негативного воздействия.

Заключение

В рамках выполнения ВКР был разработан проект сельской христианской церкви на полуострове Ямал.

В ВКР мною были рассмотрены и произведены расчеты 6-ти разделов, а именно: архитектурно-планировочный; расчетно-конструктивный; технология строительства; организация строительства; экономический; безопасности и экологичности строительства.

В архитектурно-планировочном разделе были описаны основные объемно-планировочные и конструктивные решения проектируемой церкви. Также, в графической части, при помощи САПР AutoCAD, представлены: генеральный план, фасады, планы и разрезы здания.

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет и выполнен чертеж ([3] и [4]) свайного фундамента проектируемого храма.

В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на устройство монолитной железобетонной фундаментной плиты.

В разделе организации строительства были рассчитаны объемы работ, расчет трудовых затрат, продолжительность строительства, создан календарный график производства работ, выполнен подбор строительного крана и разработан строительный генеральный план.

В экономическом разделе по укрупненным показателям выполнен расчет сметной стоимости строительства здания и благоустройства прилегающей территории.

В разделе безопасности и экологичности строительства приведены угрозы и риски, возникающие на строительной площадке, и меры по их уменьшению.

В ходе выполнения ВКР, поставленные цели и задачи были реализованы в полном объеме. Все расчеты в данной работе выполнялись согласно действующим нормам и правилам.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» [Электронный ресурс] / Л.Н. Горина, М.И. Фесина; ТГУ; Ин-т машиностроения; каф. «Управление промышленной и экологической безопасностью». Тольятти: ТГУ, 2018. 41 с. URL:<https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/8767> (дата обращения: 15.05.2022).
2. ГОСТ 21.501-2018. Система проектной документации для строительства (СПДС). Правила выполнения рабочей документации архитектурных и конструктивных решений. Взамен ГОСТ 2.501-2011. Введ.01.06.2019.М.: Стандартиформ, 2019.47 с.
3. ГОСТ 2.304-81. ЕСКД. Шрифты чертежные. Взамен ГОСТ 2.304-68. Введ.01.01.1982. М.: Стандартиформ, 2007.21 с.
4. ГОСТ 2.104-2006. ЕСКД. Основные надписи. Взамен 2.104-68. Введ: 01.09.2006.М.: Стандартиформ, 2011.13 с.
5. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 23166-78. Введ. 01.01.2001. М.: Госстрой России, ГУПЦПП, 2000. 30с.
6. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 30970-2002. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартиформ, 2015. 31 с.
7. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78. Введ. 01.01.2017. М.: Стандартиформ, 2017. 39 с.
8. ГОСТ 23747-2015. Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. Взамен ГОСТ 23747-88. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартиформ, 2015. 22 с.
9. ГОСТ 34028-2016. Прокат арматурный для железобетонных

конструкций. Технические условия. Взамен ГОСТ 5781-82, ГОСТ 10884-94. Введ. 01.01.2018. М.: Стандартинформ, 2019. 41 с.

10. ГОСТ 26633-2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия. Взамен 26633-2012. Введ. 01.09.2016. М.: Стандартинформ, 2019. 11с.

11. ГОСТ Р 52544-2006. Прокат арматурный свариваемый периодического профиля классов А500с и в500с для армирования железобетонных конструкций. Технические условия. Введ. 01.01.2007. М.: Стандартинформ, 2006. 11 с.

12. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ [Электронный ресурс] / А. В. Крамаренко, А.А. Руденко; ТГУ, Архитектурно-строительный институт Тольятти: ТГУ, 2019. 67 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/334> (дата обращения: 15.04.2022).

13. Макеев М.Ф. Архитектурно-строительная теплотехника [Электронный ресурс] / М. Ф. Макеев, Е. Д. Мельников, М. В. Агеенко; Воронежский государственный технический университет. Воронеж: ВГТУ, 2018. 80с. URL: <https://www.iprbookshop.ru/93248.html> (дата обращения: 27.04.2022).

14. Маслова Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства»: электронное учебно-методическое пособие / Н.В. Маслова, В.Д. Жданкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2022. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1101-4. URL: <http://hdl.handle.net/123456789/25333> (дата обращения: 15.04.2022).

15. СНиП 12-03-2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Взамен СНиП 12-03-99* с изменением № 1. Введ. 01.09.2001. М.: Госстрой России, ГУПЦПП, 2001. 42 с.

16. СНиП 12-04-2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. Взамен разделов 8 — 18 СНиП III-4-80*,

ГОСТ 123035-84, ГОСТ 12.3.038-85, ГОСТ 12.3.040-86. Введ. 01.01.2003. М.: Госстрой России, ГУПЦПП, 2002. 27 с.

17. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.

18. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 20.06.2019. М.: Минстрой России, 2018. 143 с.

19. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой, ФАУ «ФЦС», 2013. 196 с.

20. СП 257.1325800.2020. Здания гостиниц. Правила проектирования. Введ. 01.07.2021. М.: Стандартинформ, 2020. 45 с.

21. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Взамен СП 4.13130.2009. Введ. 24.06.2013. М.: МЧС России, 2013. 128 с.

22. СП 430.1325800.2018. Монолитные конструктивные системы. Правила проектирования. Введ. 26.06.2019. М.: Минстрой России, 2018. 39с.

23. СП 25.13330.2020. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах. Актуализированная редакция СНиП 2.02.04-88. Введ. 08.04.2021. М.: Минстрой России, 2020. 220 с.

24. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-22-81*. Введ. 01.07.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 125 с.

25. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России, 2012. 95с.

26. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введ. 25.06.2021. М.: Стандартинформ, 2021. 146с.

27. Правила по охране труда в строительстве, утверждённые приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 11.12.2020 г. № 883н. Актуализированная редакция приказа Минтруда от 1 июня 2015 г. N 336н "Об утверждении Правил по охране труда в строительстве".

28. Приказ Минстроя России от 29.03.2022 г. № 217/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства НЦС 81-02-19-2022. Здания и сооружения городской инфраструктуры».

29. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Введ. 25.06.2020. М.: Стандартинформ, 2020. 70 с.

Приложение А
Архитектурно-планировочный раздел

Таблица А.1 – Ведомость заполнения оконных и дверных проемов

«Марка, позиция»	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Примечание» [2]
Двери [6], [7], [8]				
Дв 1	1780x2510	Дверь наружная, усиленная, утепленная	1	S=4,5 м2
Дв 2	1780x2510	Дверь внутренняя, утепленная	1	S=4,5 м2
Дв 3	1780x3450	Дверь наружная, с аркой сверху, усиленная, утепленная	1	S=5,8 м2
Дв 4	1780x3450	Дверь внутренняя, с аркой сверху, утепленная	1	S=5,8 м2
Дв 5	750x1925	Дверь внутренняя	2	S=1,54 м2
Дв 6	750x1925	Дверь наружная, утепленная	2	S=1,54 м2
Окна [5]				
Ок 1	790x2925	Окно с аркой сверху	1	S=4,5 м2
Ок 2	670x2490	Окно с аркой сверху	4	S=4,5 м2
Ок 3	670x2640	Окно с аркой сверху	1	S=5,8 м2
Ок 4	450x2080	Окно с аркой сверху	2	S=5,8 м2
Ок 5	400x1450	Окно прямоугольное	2	S=1,54 м2
Ок 6	1780x940	Окно арочное	3	S=1,54 м2
Ок 7	370x1990	Окно с аркой сверху	5	S=1,54 м2

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Экспликация конструкции лестниц

«Марка, позиция»	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед. кг	Примечание» [2]
Центральная лестница					
-	-	Лестница Л1	1	242,89	-
-	-	Керамогранит с противоскользящей фактурой, Собщ=м2	17,1	-	-
-	-	Цементно-песчаный раствор V=м3	0,17	-	-
-	-	Бетон 25 F150, W2 V=м3	4,1	-	-
C1	ГОСТ 5781-82*	Ф12 А400с (АШ) Лобщ=121,69 п.м.	1	108,06	Шаг 200x200
C2	ГОСТ 5781-82*	Ф8 А400с (АШ) Лобщ=321,30 п.м.	1	126,91	Шаг 100x100
A1	ГОСТ 5781-82*	Ф8 А400с (АШ) L=270	72	0,11	-
-	-	Лестница Л2	1	218,22	-
-	-	Керамогранит с противоскользящей фактурой, Собщ=м2	16,0	-	-
-	-	Цементно-песчаный раствор V=м3	0,16	-	-
-	-	Бетон 25 F150, W2 V=м3	3,6	-	-
C1	ГОСТ 5781-82*	Ф12 А400с (АШ) Лобщ=108,47 п.м.	1	96,32	Шаг 200x200
C2	ГОСТ 5781-82*	Ф8 А400с (АШ) Лобщ=290,80 п.м.	1	114,86	Шаг 100x100
A1	ГОСТ 5781-82*	Ф8 А400с (АШ) L=270	64	0,11	-
-	-	Плита основания	1	87,74	-
-	-	Керамогранит с противоскользящей фактурой, Собщ=м2	4,7	-	-
-	-	Цементно-песчаный раствор V=м3	0,05	-	-
-	-	Бетон 25 F150, W2 V=м3	1,14	-	-
C1	ГОСТ 5781-82*	Ф12 А400с (АШ) Лобщ=58,24 п.м.	1	51,71	Шаг 200x200
C2	ГОСТ 5781-82*	Ф12 А400с (АШ) L=375	36	0,33	Шаг 200
A1	ГОСТ 5781-82*	Ф12 А400с (АШ) L=680	40	0,60	Шаг 200
-	-	Монолитное основание перил	-	-	-
-	-	Бетон 25 F150, W2 V=м3	0,65	-	-
Боковая лестница					
-	-	Лестница Л3	1	172,83	-
-	-	Керамогранит с противоскользящей фактурой, Собщ=м2	12,4	-	-

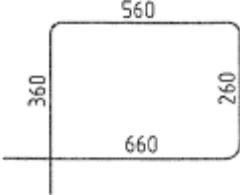
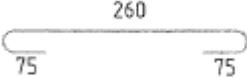
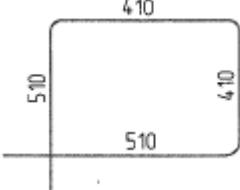
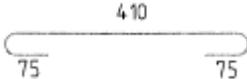
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.2

-	-	Цементно-песчаный раствор V=м3	0,12	-	-
-	-	Бетон 25 F150, W2 V=м3	2,88	-	-
C1	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400с (АШ) Lобщ=86,82 п.м.	1	77,1	Шаг 200x2 00
C2	ГОСТ 5781-82*	Φ8 А400с (АШ) Lобщ=228,1 п.м.	1	90,01	Шаг 100x1 00
A1	ГОСТ 5781-82*	Φ8 А400с (АШ) L=270	52	0,11	-
-	-	Плита основания	1	60,12	-
-	-	Керамогранит с противоскользящей фактурой, Собщ=м2	3,21	-	-
-	-	Цементно-песчаный раствор V=м3	0,03	-	-
-	-	Бетон 25 F150, W2 V=м3	0,80	-	-
C1	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400с (АШ) Lобщ=39,13 п.м.	1	34,74	Шаг 200x2 00
C2	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400с (АШ) L=375	26	0,33	Шаг 200
A1	ГОСТ 5781-82*	Φ12 А400с (АШ) L=680	28	0,60	Шаг 200
-	-	Монолитное основание перил	-	-	-
-	-	Бетон 25 F150, W2 V=м3	0,32	-	-

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Ведомость деталей колонн

Поз.	Эскиз
1	
2	
3	
4	

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов колонн

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт	Масса, ед. кг	Примечание» [2]
-	ГОСТ Р 52544-2006	Ø16 А400с, пог. м	546,5	1,578	862,4 кг
1	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 А240с, l=1840	390	0,73	284,7 кг
2	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 А240с, l=410	390	0,17	66,3 кг
3	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 А240с, l=1840	78	0,73	57,0 кг
4	ГОСТ Р 52544-2006	Ø8 А240с, l=560	78	0,23	18,0 кг
-	ГОСТ Р 52544-2006	Бетон кл. В25, F100 м ³	16,0	-	-

Приложение Б

Расчетно-конструктивный раздел

Таблица Б.1 – Нормативные и расчетные нагрузки на кровлю

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$ » [17]
Постоянные нагрузки			
Кровельное покрытие (нержавеющая сталь с нитрид-титановым покрытием) $\delta = 0,5 \text{ мм},$ $\rho = 79 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,04	1,1	0,044
Ориентированно-стружечная плита OSB 3-4, 10 мм $\delta = 10 \text{ мм},$ $\rho = 6,5 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,07	1,1	0,077
Обрешетка доска 100×25 мм, шаг 100 мм $\rho = 5,2 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,13	1,1	0,143
Паропроницаемая мембрана	0,05	1,2	0,06
Стропильная нога, доска 50×200 $\rho = 5,2 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,26	1,1	0,286
Минераловатный утеплитель $\delta = 350 \text{ мм},$ $\rho = 2 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,7	1,2	0,84
Паро-гидроизоляция	0,05	1,2	0,06
Монолитный железобетонный пояс $\delta = 300 \text{ мм},$ $\rho = 25 \text{ кН}/\text{м}^3$	7,5	1,1	8,25
ИТОГО постоянная нагрузка	8,800	-	9,760
Временные нагрузки			
Снеговая нагрузка	2,0	1,4	2,8
ИТОГО полная нагрузка	10,800	-	12,560

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Сбор нагрузок на 1 м² плиты перекрытия

«Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, $\text{кН}/\text{м}^2$ » [17]
Постоянные нагрузки			
Собственный вес плиты $\delta = 400 \text{ мм},$ $\rho = 25 \text{ кН}/\text{м}^3$ $25 \times 0,4 = 10 \text{ кН}/\text{м}^2$	10,0	1,1	11,0
Конструкция пола:			
Керамическая плитка $\delta = 20 \text{ мм},$ $\rho = 22 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,44	1,2	0,528
Утеплитель экстр. пенополистирол $\delta = 200 \text{ мм},$ $\rho = 0,45 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,09	1,3	0,117
Вспененный полиэтилен ППЭ $\delta = 5 \text{ мм},$ $\rho = 3 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,015	1,3	0,02
Стяжка из бетона В30 $\delta = 100 \text{ мм},$ $\rho = 19 \text{ кН}/\text{м}^3$	0,03	1,3	0,039
ИТОГО постоянная нагрузка:	10,575		11,704
Временные нагрузки			
Полное значение	2,0	1,2	2,4
Пониженное значение	0,7	1,3	0,91
ИТОГО полная нагрузка: в том числе постоянная и временная длительная нагрузки	13,275	-	15,014
	11,275		12,614

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 – Нормативная и расчетная нагрузка на 1 м.п. от внутренних стен

«Наименование материалов и конструкций»	Нормативная нагрузка, кН/м	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м» [17]
Штукатурка ц/п $\delta=0,02$ м, $\rho=16$ кН/м ³ , $h=11,720$ м	3,75	1,3	4,88
Монолитная железобетонная колонна 450×450 мм $\delta=0,45$ м, $\rho=25$ кН/м ³ $h=11,720$ м	131,85	1,1	145,04
Окраска известковой краской $\delta=0,02$ м, $\rho=13$ кН/м ³ , $h=11,720$ м	3,05	1,3	3,97
ИТОГО погонная нагрузка:	138,65	-	153,89

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 – Нормативная и расчетная нагрузка на 1 м.п. от наружных стен

«Наименование материалов и конструкций	Нормативная нагрузка, кН/м	γ_f	Расчетная нагрузка, кН/м» [17]
Штукатурка ц/п $\delta=0.02$ м, $\rho =16$ кН/м ³ , $h=6,470$ м	2,07	1,3	2,69
Кирпичная кладка $\delta=0.25$ м, $\rho =18$ кН/м ³ на ц/п растворе, $h=6,470$ м	29,12	1,1	32,03
Блок газосиликатный $\delta=0.6$ м, $\rho =6$ кН/м ³ $h=6,470$ м	23,29	1,1	25,62
Окраска известковой краской $\delta=0.02$ м, $\rho =13$ кН/м ³ , $h=6,470$ м	1,68	1,3	2,18
ИТОГО погонная нагрузка:	56,16	-	62,52

Продолжение Приложения Б

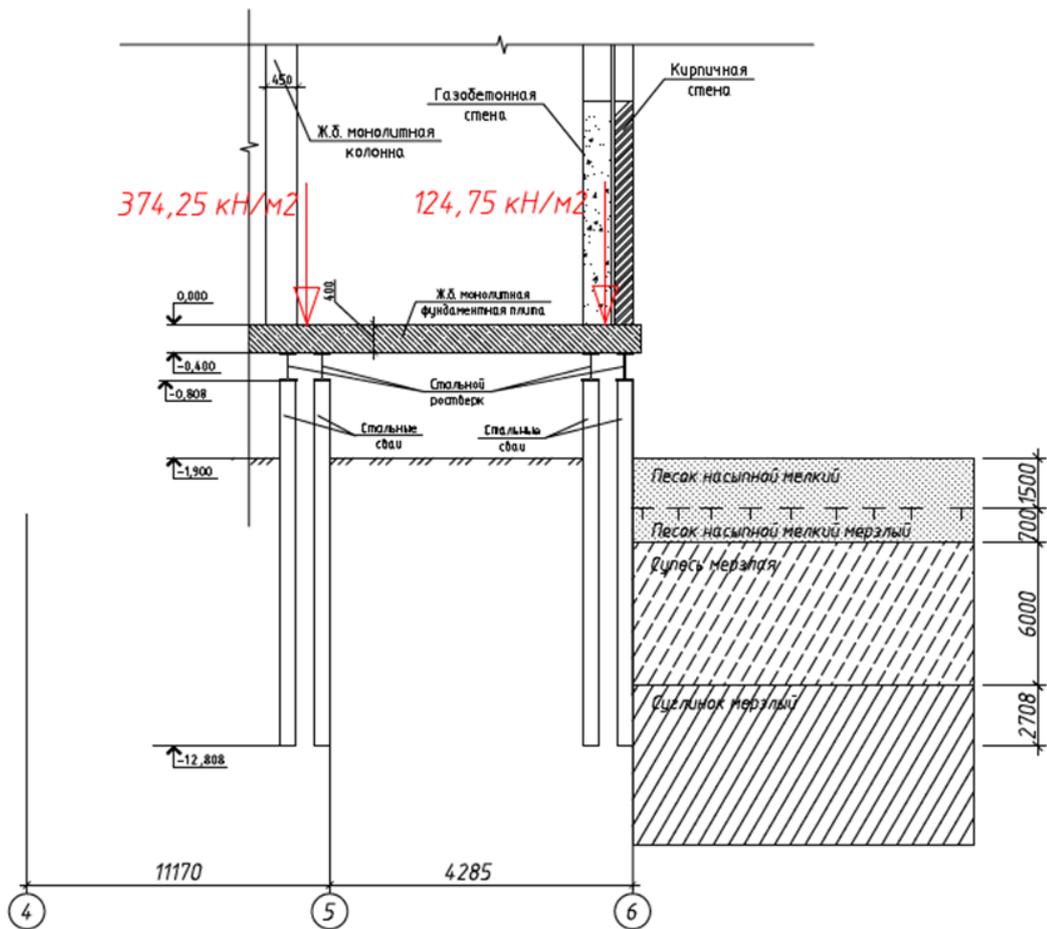


Рисунок Б.1 – Расчетная схема свайного фундамента

Приложение В
Технология строительства

Таблица В.1 – Ведомость объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [14]
Установка телескопических стоек опалубки	100 м	15,1	$L = 5 \cdot S_{\text{пер}} \cdot H = 5 \cdot 201,25 \cdot 1,5 = 1509 \text{ м}$
Подача арматуры и элементов опалубки	100 т	0,09	$M = 0,02 \cdot S_{\text{опал}} + M_{\text{арм}} = 4,03 + 4,99 = 9,02 \text{ т}$
Установка опалубки фундаментной плиты	100 м ²	2,27	$S = P_{\phi} \cdot h + S_{\phi} = 64,7 \cdot 0,4 + 201,25 = 227,13 \text{ м}^2$
Армирование фундаментной плиты	1 т	4,99	$M = V_{\phi} \cdot k = 80,5 \cdot 0,062 = 4,99 \text{ т}$
Бетонирование фундаментной плиты	10 м ² / м ³	20,13 / 80,5	$V = S \cdot h = 201,25 \cdot 0,4 = 80,5 \text{ м}^3$
Разборка опалубки фундаментной плиты	1 м ²	227,13	$S = P_{\phi} \cdot h + S_{\phi} = 64,7 \cdot 0,4 + 201,25 = 227,13 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

«Наименование технологических процессов, подлежащих контролю»	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики и оценки качества» [19].
1	2	3	4	5	6
«Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СП70.13330.2012» [19].
«Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту, СП70.13330.2012 ГОСТ 14098-2014» [19].
«Установка арматуры	Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	+15 мм; -5 мм» [19].
«Установка арматуры	Отклонение в расстоянии между отдельно установленными рабочими стержнями фундаментной плиты.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	±20 мм» [19].

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6
«Установка арматуры	Отклонение в расстоянии между рядами арматуры	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	±10 мм» [19].
«Бетонирование фундаментной плиты	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, уход за бетоном, сохранность установленной арматуры, устройство «рабочих» швов, защита бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги	Отбор проб, визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СП70.13330.2012» [19].

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Допускаемые отклонения в размерах и положении выполненных конструкций

Наименование технологических процессов, подлежащих контролю	Отклонения	Величина допускаемых отклонений
1	2	3
«Монтаж опалубки»	Отклонение от прямолинейности горизонтальных элементов опалубки на длине l	$l/1000$, но не более 10 мм» [12]
«Монтаж опалубки»	Отклонение от прямолинейности вертикальных несущих элементов опалубки на высоте h	$h/1000$ » [12]
«Монтаж опалубки»	Сквозные щели в стыковых соединениях, не более	0,5 мм» [12]
«Монтаж арматуры»	Отклонение величины защитного слоя от проектных размеров	при величине защитного слоя 20 мм – 15 мм» [12]
«Монтаж арматуры»	Смещение арматурных стержней при их установке в опалубку	не должно превышать $1/5$ наибольшего \varnothing стержня и $1/4$ устанавливаемого стержня» [12]
«Монтаж арматуры»	Отклонение стержней от проектного положения осей	5 мм» [12]
«Укладка бетонной смеси»	Подвижность бетонной смеси	должна быть 1 - 3 см осадки корпуса
	Толщина слоев укладываемой бетонной смеси	Должна быть не более 1,25 длины рабочей части вибратора
	Уплотнение бетонной смеси	Шаг перестановки вибратора не должен быть больше 1,25 радиуса действия вибратора
	Уход за бетоном	Благоприятные температурно-влажностные условия для твердения Бетона должны обеспечиваться предохранением его от воздействия ветра, прямых солнечных лучей и систематическим увлажнением» [12]

Продолжение Приложения В

Таблица В.4 – Ведомость потребности в оснастке, инструменте, инвентаре и приспособлениях.

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Техническая характеристика	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт» [19]
1	2	3	4	5
«Строп 2-х ветвевой	2СК1-5/4 ГОСТ Р 58753-2019	Грузоподъемность, т 5	Подъем и подача к месту работ опалубки и арматуры	2» [19]
		Длина стропа, м 1,5		
		Масса, кг 15,1		
«Бункер переносной	БПВ-1,0 ГОСТ 21807-76*	Вместимость, м ³ 1 Грузоподъемность, кг 2500 Размер выгрузочного отверстия, мм 350×600 Тип вибратора ВИ-1-17 Габаритные размеры, мм: длина 3384 ширина 1410 высота 1040 Масса, кг 495	Прием бетонной смеси из автобетоносмесителя и подачи ее с помощью крана к месту бетонирования	2» [19]
«Переносной контейнер для сварочного оборудования и материалов	Проект № 435-0.00.0 ОАО ПКТИпромстрой	Габаритные размеры, мм: 2000×2000×2250 Масса с оборудованием, кг 2180	Хранение и транспортировка сварочного оборудования	1» [19]
«Лестница приставная	Проект № 1045.06 СКБ Мосстрой	Размеры, м: высота 3,90 ширина 0,65 Масса, кг 42,5	Предназначена для спуска в котлован и подъема из него	2» [19]
«Лом	ЛО-24	Диаметр, мм 24	Выравнивание арматурных стержней и каркасов	1» [19]
«Молоток слесарный	ГОСТ Р 58518-2019	Масса, кг 0,5	Зачистка поверхности стержней и форм	1» [19]
«Щетка ручная из проволоки	ОСТ 17-830-80	Размеры, мм: Длина 310 Ширина 90 Высота с ручкой 56	Зачистка торцов и боковых поверхностей стержней	2» [19]
«Лопата	ЛР и ЛКП-1 ГОСТ 19596-87*	-	Распределение бетонной смеси	3 и 2» [19]
«Гладилка	ГБК-1	Ширина, м 0,5	Заглаживание поверхности бетона	2» [19]

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.4

1	2	3	4	5
«Закрутки ЗВА-1А ЗВА-1Б	ТУ 67-399-82	Диаметр стержней арматуры, мм, не более 25 Диаметр вязальной проволоки, мм 1,0 Масса, кг 0,4	Скручивание вязальной проволокой стержней арматуры между собой	2» [19] 2
«Зубило слесарное 20×60	ГОСТ 7211-86*Е	Масса, кг 0,1	Рубка металла, зачистка сварных швов	2» [19]
«Плоскогубцы комбинированные	ГОСТ Р 53925-2010	Масса, кг 0,2	Раскручивание и перекусывание проволоки	1» [19]
«Рулетка измерительная металлическая ЗПК 320АУГ/1	ГОСТ 7502-98	-	Измерение длин	1» [19]
«Отвес стальной строительный	ОТ-400 ГОСТ Р 58513-2019	Масса, кг 0,4	Проверка вертикальности	1» [19]
«Уровень строительный	УС2-300 ГОСТ Р 58514-2019	Длина, мм 300 Масса, кг 0,24	Проверка горизонтальных и вертикальных поверхностей	1» [19]
«Штангенциркуль	ШЦ-1-125 ГОСТ 166-89*	-	Проверка диаметра арматуры	1» [19]
«Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	-	Средство защиты головы	13» [19]
«Рукавицы специальные	Тип Г ГОСТ 12.4.010-75*	-	Средство защиты рук	13 пар» [19]
«Очки защитные, закрытые с прямой вентиляцией	ЗП2 ГОСТ 12.4.011-89	-	Средство защиты глаз	2» [19]
«Щиток защитный для электросварщика типа НН	ГОСТ 12.4.254-2013	-	Средство защиты глаз	2» [19]
«Сапоги резиновые	ГОСТ 12.4.011-89	-	Средство защиты ног	13» [19]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Ведомость потребности машин, механизмов и оборудования

«Наименование	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт» [19]
«Кран гусеничный	РДК-250-1	Длина стрелы, м 30,2 Грузоподъемность наибольшая, т 32 колея, м 6	Подача в рабочую зону арматуры, бетона	1» [19]
«Автобетононасос	HD-250	Производительность м ³ /час 65 Дальность подачи бетонной смеси со стрелы наибольшая, м 18 Масса автобетононасоса, т 17 Количество секций стрелы, шт. 3 Высота загрузки бункера, м 1,4	Подача и распределение бетонной смеси в конструкцию	1» [19]
«Автобетоносмесители	СБ-127	Объем доставляемого бетона, 6,8 м ³ Высота разгрузки, 1,43 м Масса загруженного автобетоносмесителя, 16 т	Доставка бетонной смеси к автобетононасосу	3» [19]
«Сварочный полуавтомат специальный ПШ-116 (комплект)	СТ-300	В комплект входят: подающее устройство, держатель для электродной проволоки, держатель для сварки порошковой проволокой, выпрямитель ВДУ-506У3, комплект проводов, запасные и сменные части. Масса, кг 350	Сварка арматурных стержней	1» [19]
«Вибратор глубинный	ВИ-1-17	Радиус действия 0,3 м Наружный диаметр корпуса, мм 76 Частота колебаний, мин ⁻¹ 11000 Длина рабочей части, мм 450 Масса, кг 19 Напряжение, В 127/220 Мощность, кВт 0,8 Ресурс работы вибратора, ч 500	Уплотнение бетона	2» [19]
«Комплект аппаратуры для ручной резки стали с применением бензина	КЖГ-1Б	Толщина разрезаемой стали, мм от 3 до 350 Емкость бачка, л 6 Масса комплекта, кг 11,5	Резка арматурной стали	1» [19]

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование работ	Обоснование ЕНиР	Ед. измерения	Объем работ	Норма времени		Машины		Трудоемкость		Состав звена по ЕНиР» [14].
				рабочих, чел×дн	машиниста, маш×см	наименование	Кол-во	рабочих, чел×дн	машиниста, маш×см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Установка телескопических стоек опалубки	§ Е 4-1-33	100 м	15,1	7,80	0,00	-	-	14,72	0,00	Плотник 4р.-1; 2р.-1
Подача арматуры и элементов опалубки	§ Е 1-7	100 т	0,09	16,89	8,89	РДК-250-1	1	0,19	0,10	Машинист 5р-1; Такелажник 2р-2
Установка опалубки фундаментной плиты	§ Е 4-1-34	100 м ²	2,27	84,93	0,32	-	-	24,10	0,09	Плотник 4р.-1; 2р.-1
Армирование фундаментной плиты	§Е 4-1-46	1 т	4,99	23,21	0,67	РДК-250-1	1	14,48	0,42	Арматурщик 4р.-1; 2р.-1
Бетонирование фундаментной плиты	§Е 4-1-49	10 м ²	20,13	2,53	1,26	HD-250	1	6,37	3,17	Машинист 5р-1; Бетонщик 4р-1; 2р-1
Разборка опалубки фундаментной плиты	§Е 4-1-34	1 м ²	227,13	0,21	0,00	РДК-250-1	1	5,96	0,00	Плотник 3р-1; 2р-1
ИТОГО:								65,82	3,78	-

Приложение Г
Организация строительства

Таблица Г.1 – Определение объемов работ

«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание»[14]
Земляные работы			
Срезка растительного слоя грунта	1000 м ²	1,71	$F = L_{\text{ср}} \cdot B_{\text{ср}} = 45,9 \cdot 37,1 = 1705,82 \text{ м}^2$
Планировка площади бульдозером	1000 м ²	1,71	$F = L_{\text{пл}} \cdot B_{\text{пл}} = 45,9 \cdot 37,1 = 1705,82 \text{ м}^2$
Разработка грунта в траншеях под фундаменты лестниц	1000 м ³	0,06	$V = n \cdot (L+1,2) \cdot (B+1,2) \cdot h = 5 \cdot 2,66 \cdot 5,38 \cdot 0,8 = 5 \cdot 11,4 = 57 \text{ м}^3$
А также работы выполняемые после устройства свай:			
Устройство песчаной подготовки 100 мм	100 м ³	0,27	$V = S_{\text{подг}} \cdot h = 269,2 \cdot 0,1 = 26,92 \text{ м}^3$
Мощение основания под зданием тротуарной плиткой	10 м ²	18,00	$S_{\text{плит}} = 180 \text{ м}^2$
Устройство отмостки здания из железобетона В15	100 м ³	0,05	$V = S_{\text{отм}} \cdot h = 35 \cdot 0,15 = 5,25 \text{ м}^3$
Устройство свайного фундамента			
Бурение скважин 12,5 в вечномерзлых грунтах	100 м	11,84	$L = \sum Li \cdot ni = 1183,5 \text{ м}$
Установка стальных свай буроопускным способом	м ³	44,98	$V = \sum Li \cdot Si \cdot ni = 44,98 \text{ м}^3$ $V_{12,5\text{мD}219} = 12,5 \cdot 0,038 \cdot 85 = 40,38 \text{ м}^3$ $V_{11\text{мD}219} = 11 \cdot 0,038 \cdot 11 = 4,60 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Монтаж металлических конструкций ростверка	1 т	23,88	Двутавр стальной 40Ш1 – 22,78 т Полоса стальная t10 – 0,90 т Швеллер стальной [16У – 0,20 т
Возведение каркаса здания			
Установка опалубки фундаментной плиты	100 м ²	2,01	$S = P_{\phi} \cdot h + S_{\phi} = 64,7 \cdot 0,4 + 201,25 = 227,13 \text{ м}^2$
Армирование фундаментной плиты	1 т	4,99	$M = V_{\phi} \cdot k = 80,5 \cdot 0,062 = 4,99 \text{ т}$
Бетонирование фундаментной плиты	1 м ³	80,50	$V = S \cdot h = 201,25 \cdot 0,4 = 80,5 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубки фундаментной плиты	1 м ²	201,25	$S = P_{\phi} \cdot h + S_{\phi} = 64,7 \cdot 0,4 + 201,25 = 227,13 \text{ м}^2$
Армирование колонн	1 т	1,30	$M = V_{\kappa} \cdot k = 16,0 \cdot 0,081 = 1,30 \text{ т}$
Установка опалубки колонн	1 м ²	154,2	$S = n \cdot P_{\kappa 1} \cdot h + n \cdot P_{\kappa 2} \cdot h = 10 \cdot 13,1 + 2 \cdot 11,6 = 154,2 \text{ м}^2$
Бетонирование колонн	100 м ³	0,16	$S = n \cdot S_{\kappa 1} \cdot h + n \cdot S_{\kappa 2} \cdot h = 13,4 + 2,6 = 16,0 \text{ м}^2$
Демонтаж опалубки колонн	1 м ²	154,2	$S = n \cdot P_{\kappa 1} \cdot h + n \cdot P_{\kappa 2} \cdot h = 10 \cdot 13,1 + 2 \cdot 11,6 = 154,2 \text{ м}^2$
Армирование монолитного пояса	1 т	1,28	$M = V_{\text{пояс}} \cdot k = 15,7 \cdot 0,081 = 1,28 \text{ т}$
Установка опалубки монолитного пояса	1 м ²	178,90	$S = P_{\text{пояс}} \cdot (2h + B_{\text{пояс}}) = 182,5 \cdot 0,98 = 178,90 \text{ м}^2$
Бетонирование монолитного пояса	100 м ³	0,16	$V = P_{\text{пояс}} \cdot S_{\text{поп.сеч}} = 182,5 \cdot 0,086 = 15,70 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубки монолитного пояса	1 м ²	178,90	$S = P_{\text{пояс}} \cdot (2h + B_{\text{пояс}}) = 182,5 \cdot 0,98 = 178,90 \text{ м}^2$
Установка опалубки перекрытий	1 м ²	35,40	$S = \sum L_i \cdot B_i = 35,40 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Армирование перекрытий	1 т	0,70	$M = V_k \cdot k = 7,8 \cdot 0,090 = 0,70 \text{ т}$
Бетонирование перекрытий	100 м ³	0,08	$V = H_{\text{плита}} \cdot S_{\text{перек}} = 35,4 \cdot 0,22 = 7,80 \text{ м}^3$
Демонтаж опалубки перекрытий	1 м ²	35,40	$S = \sum L_i \cdot B_i = 35,40 \text{ м}^2$
Установка опалубки конструкций кровли	1 м ²	442,00	$S = 2 \cdot S_{\text{пов. куп}} = 2 \cdot 221 = 442,00$
Армирование конструкций кровли	1 т	3,16	$M = V_k \cdot k = 33,15 \cdot 0,095 = 3,16 \text{ т}$
Бетонирование конструкций кровли	100 м ³	0,33	$V = S_{\text{пов. куп}} \cdot h = 221 \cdot 0,15 = 33,15$
Демонтаж опалубки конструкций кровли	1 м ²	442,00	$S = 2 \cdot S_{\text{пов. куп}} = 2 \cdot 221 = 442,00$
Кладка стен из газобетонных блоков	1 м ³	230	$V = \sum L_{\text{стн}} \cdot H_{\text{стн}} \cdot t = 575 \cdot 0,4 = 230 \text{ м}^3$
Утепление наружных стен	100 м ²	4,05	$S = A \cdot B = 405 \text{ м}^2$
Устройство вертикальной гидроизоляции стен	100 м ²	0,51	$S = A \cdot B = 51,1 \text{ м}^2$
Облицовка стен из газобетонных блоков кирпичом	1 м ³	150	$V = \sum L_{\text{стн}} \cdot H_{\text{стн}} \cdot t = 600 \cdot 0,25 = 150 \text{ м}^3$
Кладка стен из кирпича сложных 510 мм	1 м ³	90	$V = \sum L_{\text{стн}} \cdot H_{\text{стн}} \cdot t = 176,4 \cdot 0,51 = 90 \text{ м}^3$
Армирование кладки	1 т	1,33	$M = V_{\text{кл}} \cdot k = 90 \cdot 0,0148 = 1,33 \text{ т}$
Монтаж куполов церкви	1 т	2,39	$M = M_{\text{мал}} + M_{\text{бол}} = 178 + 2214 = 2392 \text{ кг}$
Устройство кровельных конструкций			
Установка стропильной системы	1 м ³	3,34	$V = L \cdot S_{\text{доски}} = 334 \cdot 0,01 = 3,34$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Установка плит ориентированно-стружечного типа	100 м ²	3,45	Согласно исходной спецификации
Утеплитель минераловатный	100 м ²	2,50	Согласно исходной спецификации
Паро-гидроизоляция изоспан	100 м ²	3,96	Согласно исходной спецификации
Гидроизоляция мембранная ТУВЕК	100 м ²	3,96	Согласно исходной спецификации
Облицовка покрытия из нержавеющей листа	100 м ²	3,96	Согласно исходной спецификации
Полы			
Утепление перекрытий и фундаментной плиты	1 м ³	39	$V = S \cdot t = 195 \cdot 0,2 = 39 \text{ м}^3$
Гидроизоляция мембранная ТУВЕК	100 м ²	1,0	$S = A \cdot B = 100 \text{ м}^2$
Устройство ЦП стяжки	100 м ²	2,37	$S = S_{\text{фп}} + S_{\text{пер}} = 201,25 + 35,4 = 236,65 \text{ м}^2$
Укладка керамической плитки	100 м ²	1,26	$S = A \cdot B = 126,42 \text{ м}^2$
Заполнение проемов			
Установка оконных блоков	1 шт.	1	Ок 1, 790x2925
		4	Ок 2, 670x2490
		1	Ок 3, 670x2640
		2	Ок 4, 450x2080
		2	Ок 5, 400x1450
		3	Ок 6, 1780x940
		4	Ок 7, 370x1990
		0,22	$F_{\text{ок}} = 21,75 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Установка дверных блоков	1 шт.	1	Дв 1, 1780x2510
		1	Дв 2, 1780x2510
		1	Дв 3, 1780x3450
		1	Дв 4, 1780x3450
		2	Дв 5, 750x1925
		2	Дв 6, 750x1925
		0,27	$F_{дб}=1*4,5+1*4,5+1*5,8+1*5,8+2*1,54+2*1,54=26,76 \text{ м}^2$
Отделочные работы			
Устройство перегородок из ГКЛ	100 м ²	0,45	$S=P_{\text{вн.ст}} \cdot h_{\text{эт}}=45,3 \text{ м}^2$
Шпаклевка, грунтовка перегородок	100 м ²	0,91	$S=((P_{\text{вн.ст}} \cdot h_{\text{эт}}) - S_{\text{проемы}})=90,6 \text{ м}^2$
Окраска перегородок	100 м ²	0,91	$S=((P_{\text{вн.ст}} \cdot h_{\text{эт}}) - S_{\text{проемы}})=90,6 \text{ м}^2$
Шпаклевка, грунтовка стен	100 м ²	6,00	$S=((P_{\text{вн.ст}} \cdot h_{\text{эт}}) - S_{\text{проемы}})=600 \text{ м}^2$
Окраска стен	100 м ²	6,00	$S=((P_{\text{вн.ст}} \cdot h_{\text{эт}}) - S_{\text{проемы}})=600 \text{ м}^2$
Шпаклевка, грунтовка потолка	100 м ²	2,05	Согласно исходной спецификации
Окраска потолка	100 м ²	2,05	Согласно исходной спецификации
Монтаж каркаса под цокольные панели	1 т	2,68	Труба стальная 80x40 – 267,64 м Труба стальная 60x40 – 20,87 м Швеллер №14 С345 – 0,42 т
Облицовка цокольными панелями	100 м ²	0,74	$S = P_{\text{зд}} \cdot h_{\text{цок}} = 75 \cdot 0,98 = 73,5 \text{ м}^2$
Монтаж решеток цокольных	1 т	0,75	Сталь угловая – 0,32 Сталь листовая Ст3пс – 0,43

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Благоустройство территории			
Устройство дорожек из брусчатки	10 м ²	115,0	$S = A \cdot B = 1150\text{м}^2$
Озеленение территории	100 м ²	211,11	$S = A \cdot B = 21111\text{м}^2$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 - Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование работы»	Ед.изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед.изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ» [14]
«Устройство песчаной подготовки»	1м ³	26,92	Песок по ГОСТ 8736-93 γ=1300 кг/м ³	м ³ /т	1/1,5	26,92/40,38» [14]
«Установка стальных свай буроопускным способом»	1м ³	44,98	Металлический ростверк	м ³ /т	1/0,038	44,98/1,71» [14]
«Устройство монолитной фундаментной плиты»	1м ²	227,13	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	227,13/2,27» [14]
	т	4,99	Арматура 10 мм	м/т	1/0,617	4,99/3,08» [14]
	1м ³	80,5	Бетон класса В25	м ³ /т	1/2,5	80,5/201,25» [14]
«Устройство колонн»	1м ²	154,2	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	154,2/1,54» [14]
	т	1,3	Арматура 10 мм	м/т	1/0,617	1,3/0,80» [14]
	1м ³	16,0	Бетон класса В25	м ³ /т	1/2,5	16,0/40,0» [14]
«Устройство монолитного пояса»	1м ²	178,9	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	178,9/1,79» [14]
	т	1,28	Арматура 10 мм	м/т	1/0,617	1,28/0,79» [14]
	1м ³	15,7	Бетон класса В25	м ³ /т	1/2,5	15,7/39,25» [14]
«Устройство монолитного перекрытия»	1м ²	35,4	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	35,4/0,35» [14]
	т	0,7	Арматура 10 мм	м/т	1/0,617	0,7/0,43» [14]
	1м ³	7,8	Бетон класса В25	м ³ /т	1/2,5	7,8/19,5» [14]
«Устройство конструкции кровли»	1м ²	442,0	Опалубка деревянная	м ² /т	1/0,01	442,0/4,42» [14]
	т	3,16	Арматура 10 мм	м/т	1/0,617	3,16/1,95» [14]
	1м ³	33,15	Бетон класса В25	м ³ /т	1/2,5	33,15/82,88» [14]
«Устройство оконных блоков»	100 м ²	0,22	Окна из поливинилхлоридных профилей (стеклопакет)	м ² /т	1/0,08	21,75/1,74» [14]
«Устройство дверных блоков»	шт.	8	Двери	шт/т	1/0,025	8/0,2» [14]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

«Кладка стен из газосиликатных блоков	1 м ³	230	Блок газосиликатный 600х375х250	м ³ /т	1/0,78	230/179,4» [14]
«Кладка перегородок из кирпича	1 м ³	90	Кирпич обыкновенный глиняный	м ³ /т	1/1,6	90/144» [14]
«Установка стропильной системы	1 м ³	3,34	Доска обрезная хвоя 50х200х6000	м ³ /т	1/0,52	3,34/1,74» [14]
«Устройство ЦП стяжки	1 м ²	236,65	Цементно-песчаный раствор М150	м ² /т	1/1,6	236,65/378,64» [14]
«Укладка керамической плитки	1 м ²	126,42	Керамическая плитка 300х300 мм	м ² /т	1/0,03	126,42/3,79» [14]
«Подготовка под окраску (шпатлёвка) перегородок	1 м ²	90,6	Шпатлевка	м ² /т	1/0,003	90,6/0,27» [14]
«Окраска перегородок	100 м ²	0,91	Краска, белый цвет	м ² /т	1/0,015	90,6/1,36» [14]
«Подготовка под окраску (шпатлёвка) стен	1 м ²	600	Шпатлевка	м ² /т	1/0,003	600/1,8» [14]
«Окраска стен	100 м ²	6,0	Краска, белый цвет	м ² /т	1/0,015	600/9» [14]
«Подготовка под окраску (шпатлёвка) потолка	1 м ²	205	Шпатлевка	м ² /т	1/0,003	205/0,62» [14]
«Окраска потолка	100 м ²	2,05	Краска, белый цвет	м ² /т	1/0,015	205/3,08» [14]
«Устройство дорожек из брусчатки	1 м ²	1150	Брусчатка 200х100х40	м ² /т	1/0,1	1150/115» [14]
«Засев газона по слою растительного грунта h=0,30 м	1 м ²	21 111	Газон партерный	м ² /т	1/0,02	21111/422,22» [14]

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

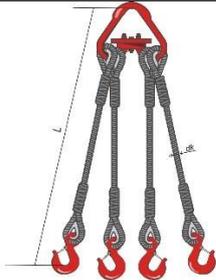
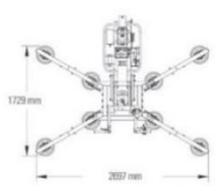
«Наименование монтируемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{ст}$, м» [14]
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Наиболее тяжелый и удаленный по высоте элемент – Купол	2,21	Строп четырехветвевой 4СК1-3,2/2		3,2	0,01	1,2
Наиболее удаленный по горизонтали элемент – Окно ЕВРО 25,2-70п (2490×670 мм)	0,42	Вакуумный захват WPG 638		0,635	0,137	1,2

Таблица Г.4 – Технические характеристики автомобильного крана марки Liebherr LTM 1100

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L_K , м		Длина стрелы, L_c , м	Грузоподъемность крана $Q_{крана}$, т» [14]	
		H max	H min	L max	L min		Q max	Q min
Купол	2,21	52,0	11,5	48,0	4,0	60,0	100,0	1,1

Продолжение Приложения Г

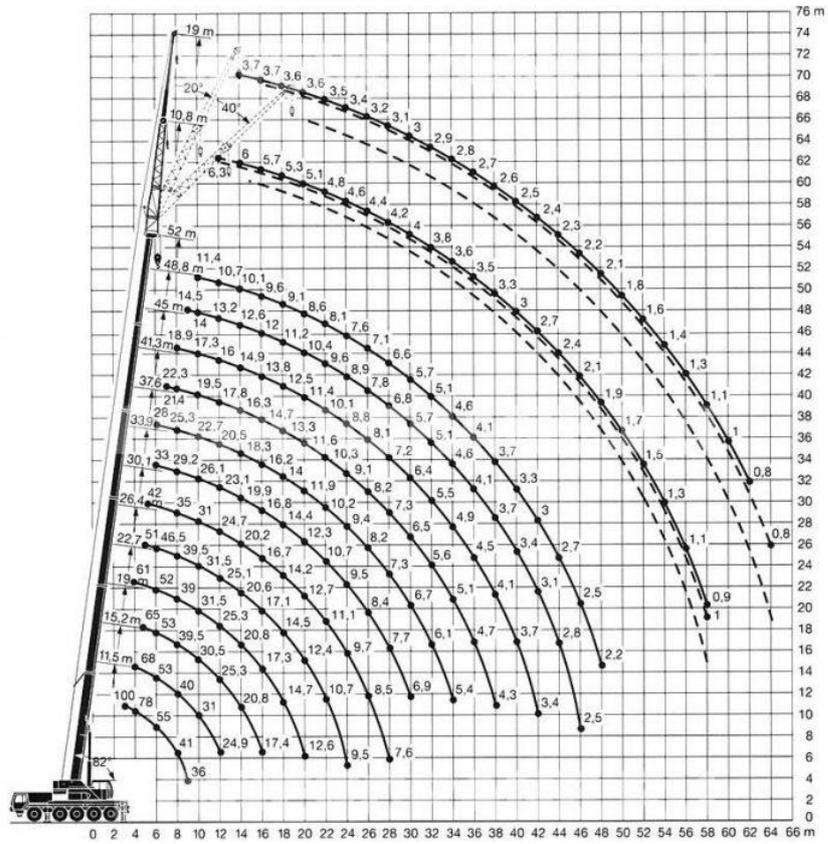


Рисунок Г.1 – Кран автомобильный Liebherr LTM 1100

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость машин, механизмов, инвентаря и приспособлений

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт» [14].
Экскаватор	Hitachi EX-200	Емкость ковша 1 м ³	Разработка котлована	1
Кран автомобильный	Liebherr LTM 1100	Грузоподъемность 100 т	Монтаж купола	1
Кран гусеничный	РДК-250-1	Грузоподъемность 32 т	Возведение каркаса	1
Бульдозер	Hitachi D-180	Емкость отвала – 3,18 м ³ Длина отвала – 4,0 м	Планировка территории	1
Бульдозер	Т-130	Емкость отвала – 4,28 м ³ Длина отвала – 3,42 м	Планировка территории	1
Каток дорожный самоходный	ДУ – 58	Ширина уплотняемой полосы 2,0 м, мощность двигателя 133 кВт	Уплотнение территории	1
Буровая установка	Като PF-1200	Глубина бурения – 18 м	Бурение скважин	1
Автосамосвал	КАМАЗ	Грузоподъемность 16 т	Перевозка	4
Автомобиль бортовой	КАМАЗ – 4310	Грузоподъемность 10-16 т	Перевозка грузов строительного назначения	3
Буровая установка	БМ-802С	Диаметр бурения – 0,325-1,2 м, глубина бурения – 18 м	Бурение скважин	1
Автомашина вахтовая	Урал-4320	Вместимость – 24 пассажира	Транспортировка любых бригад	1
Вахтовый автобус		Вместимость – 20 пассажиров	Перевозка вахтовых смен	1
Топливозаправщик	ТЗ-71	Объем – 5 м ³	Транспортировка и перекачка жидкого топлива	1
Автобетоносмеситель	СБ-159А	Частота вращения барабана - 4/18 об/мин	Бетонирование	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Расчет трудоемкости и машиноемкости

«ГЭСН	Вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени		Состав звена по ЕНиР	Трудоемкость» [14].	
				чел-час	маш-час		чел-дн	маш-см
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПОДГОТОВКА ПЛОЩАДКИ								
ГЭСН01-01-001-05	Срезка растительного слоя грунта	1000 м2	1,71	0,00	4,24	Машинист 6 разр-1	0,00	0,91
ГЭСН01-01-036	Планировка площади бульдозером	1000 м2	1,71	0,00	0,35	Маш-т бульд бр-1	0,00	0,07
ГЭСН 01-01-009-16	Разработка грунта 4 группы в отвал	1000 м3	0,06	0,00	48,97	Машинист экскаватора 6 разряда-1	0,00	0,37
ИТОГО							0,00	1,35
УСТРОЙСТВО ФУНДАМЕНТОВ								
ГЭСН04-01-038-04	Бурение скважин до 20м в вечномерзлых грунтах	100 м	11,84	99,4	52,13	Машинист буровой установки 5 разр - 1, Помощник машиниста 4 разр - 1, 3разр - 1,	147,11	77,15
ГЭСН05-01-104-04	Установка стальных свай буроопускным способом	м ³	44,98	0,65	0,8	Машинист буровой установки 5 разр - 1, Помощник машиниста 4 разр - 1, 3разр - 1	3,65	4,50

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

ФЕР 33-02-013-17	Монтаж металлических конструкций ростверка	1 т	23,88	27,17	6,12	Машинист крана 5 разр - 1, Монтажник 4 разр - 1, 3разр - 1	81,10	18,27
ИТОГО							231,87	99,92
ОСНОВАНИЕ ПОД ФУНДАМЕНТНОЙ ПЛИТОЙ ЗДАНИЯ								
ГЭСН 27-04-001-01	Устройство песчаной подготовки 100 мм	100 м3	0,27	15,72	13,88	Машинист 4 разр - 1, Землекоп 3 разр - 1	0,53	0,47
ГЭСН 27-07-005-03	Мощение основания под зданием тротуарной плиткой	10 м2	18,00	17,90	0,00	Плиточник 4 разр - 2	40,28	0,00
ГЭСН 06-01-001-01	Устройство отмостки здания из железобетона В15	100 м3	0,05	180,00	18,00	Машинист 4 разр - 1, Бетонщик 3 разр - 1	1,13	0,11
ИТОГО							41,93	0,58
ВОЗВЕДЕНИЕ НЕСУЩЕГО КАРКАСА ЗДАНИЯ								
ГЭСН 06-01-012-01	Установка опалубки фундаментной плиты	100 м2	2,01	95,92	0,34	Машинист 6 разр - 1, Плотник 4 р. - 1, 2 р. - 1	24,10	0,09
ГЭСН 06-01-092-04	Армирование фундаментной плиты	1 т	4,99	23,21	0,67	Арматурщик 4 разр - 1, 3 разр - 1	14,48	0,42
ГЭСН 06-01-091-08	Бетонирование фундаментной плиты	10 м2	20,13	2,53	1,26	Машинист 6 разр - 1, Бетонщик 4 р.-1, 2 р.-1	6,37	3,17

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

ГЭСН 06-01-026-07	Устройство железобетонных колонн в деревянной опалубке	100 м3	0,16	2301,00	100,61	Машинист 6 разр - 1, Плотник 3р-2, Бетонщик 3р-2, Арматурщик 4р.-2	46,02	2,01
ГЭСН 06-01-035-01	Устройство поясов из монолитного железобетона	100 м3	0,16	1016,26	71,08	Машинист 6 разр - 1, Плотник 3р-2, Бетонщик 3р-2, Арматурщик 4р.-1	19,94	1,39
ГЭСН 06-01-041-03	Устройство перекрытий из монолитного железобетона	100 м3	0,08	678,50	24,55	Машинист 6 разр - 1, Плотник 3р-2, Бетонщик 3р-2, Арматурщик 4р.-2	6,79	0,25
ГЭСН 06-01-110-03	Устройство криволинейных кровельных покрытий	100 м3	0,33	929,36	31,11	Машинист 6 разр - 1, Плотник 3р-2, Бетонщик 3р-2, Арматурщик 4р.-2	38,34	1,28
ГЭСН 08-03-004-02	Устройство стен из газобетонных блоков	1 м3	230,00	2,81	0,08	Машинист 6 разр - 1, Каменщик 3р.-1, 2р.-1	80,79	2,30
ГЭСН 08-02-017-04	Облицовка стен из газобетонных блоков кирпичом	100 м2	6,00	158,84	1,57	Машинист 6 разр - 1, Каменщик 3р.-1, 2р.-1	119,13	1,18
ГЭСН 26-01-036-01	Утепление наружных стен	100 м2	4,05	16,06	0,00	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1	8,13	0,00
ГЭСН 08-01-003-02	Устройство вертикальной гидроизоляции стен	100 м2	0,51	14,30	0,00	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1	0,91	0,00
ГЭСН 08-02-001-08	Кладка стен кирпичных внутренних 510 мм	1 м3	90,00	5,05	0,35	Машинист 6 разр - 1, Каменщик 3р.-1, 2р.-1	56,81	3,94

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

ГЭСН 08-02-007-01	Армирование каменной кладки	1 т	1,33	63,73	0,23	Машинист 6 разр - 1, Каменщик 3р.-1, 2р.-1	10,60	0,04
ГЭСН 09-03-038-01	Монтаж куполов церкви	1 т	2,39	15,90	1,98	Машинист 6 разр - 1, Монтажник 5р.-2, 3р.-3	4,75	0,59
ИТОГО							437,15	16,65
УСТРОЙСТВО КРОВЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ								
ГЭСН 10-01-002-01	Установка стропильной системы	1 м3	3,34	24,09	0,15	Машинист 6 разр - 1, Плотник 4р.-1, 2р.-1	10,06	0,06
ГЭСН 12-01-007-01	Установка плит ориентированно-стружечного типа	100 м2	3,96	47,91	1,11	Машинист 6 разр - 1, Плотник 4р.-1, 2р.-1	23,72	0,55
ГЭСН 12-01-013-03	Установка утеплителя минералватного	100 м2	2,50	45,54	0,00	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1	14,23	0,00
ГЭСН 12-01-015-01	Устройство паро-гидроизоляция изоспан	100 м2	3,96	38,90	0,00	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1	19,26	0,00
ГЭСН 12-01	Устройство гидроизоляции мембранной	100 м2	3,96	38,90	0,00	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1	19,26	0,00
ГЭСН 12-01-027-03	Облицовка покрытия нержавеющей сталью	100 м2	3,96	106,53	0,14	Машинист 6 разр - 1, Изолировщик 4р.-1, 2р.-1	52,73	0,07
ИТОГО							139,25	0,68

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

ЗАПОЛНЕНИЕ ПРОЕМОВ								
ГЭСН 10-01-027-03	Установка оконных блоков	1 м3	0,22	270,25	7,90	Машинист 6 разр - 1, Монтажник 4р.-1, 2р.-1	7,43	0,22
ИТОГО							7,43	0,22
УСТРОЙСТВО ПОДГОТОВКИ ПОД ПОЛЫ								
ГЭСН 11-01-004-01	Гидроизоляция мембранная ТУВЕК	100 м2	1,00	46,18	0,00	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1	5,77	0,00
ГЭСН 26-01-041-05	Утепление перекрытий и фундаментной плиты	1 м3	39,00	9,47	0,00	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1	46,17	0,00
ГЭСН11-01-011-01	Устройство ЦП стяжки	100 м2	2,37	39,51	0,00	Бетонщик 3 разр - 1	11,70	0,00
ИТОГО							63,64	0,00
ОТДЕЛОЧНЫЕ РАБОТЫ								
ГЭСН 10-05-001-02	Устройство перегородок из ГКЛ	100 м2	0,45	103,00	0,00	Монтажник 4р.-1 2р.-1	5,79	0,00
ГЭСН 15-02-019-02	Выравнивание поверхностей потолка	100 м2	2,05	51,30	0,00	Штукатурк 3 разр - 1	13,15	0,00
ГЭСН 15-02-015-01	Шпаклевка, грунтовка перегородок	100 м2	0,45	129,95	0,00	Штукатурк 3 разр - 1	7,31	0,00
ГЭСН 15-02-036-01	Штукатурка, шпаклевка стен	100 м2	6,00	65,66	0,00	Штукатурк 3 разр - 1	49,25	0,00

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

ГЭСН 15-04-005-08	Окраска потолка	100 м2	2,05	89,43	0,00	Маляр 3 разр - 1	22,92	0,00
ГЭСН 10-01-047-02	Установка дверных блоков	100 м2	0,27	124,91	0,00	Плотник 4р.-1 2р.-1	4,22	0,00
ГЭСН 11-01-027-02	Укладка керамической плитки	100 м2	1,26	119,78	0,00	Плиточник 3р.-1 2р.-1	18,87	0,00
ГЭСН 15-04-007-01	Окраска стен и перегородок	100 м2	1,51	43,56	0,00	Маляр 3 разр - 1	8,22	0,00
ИТОГО							129,71	0,00
ИТОГО ПО ОБЩЕСТРОИТЕЛЬНЫМ РАБОТАМ							613,84	0,00
САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ РАБОТЫ II СТАДИИ							42,97	0,00
ЭЛЕКТРОМОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ II СТАДИИ							30,69	0,00
ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ							49,11	0,00
ФАСАДНЫЕ РАБОТЫ								
ГЭСН 09-01-010-01	Монтаж каркаса под цокольные панели	1 т	2,68	111,44	21,85	Машинист 6 разр - 1, Монтажник 5р.-1, 3р.-1	37,33	7,32
ГЭСН 08-02-007-03	Облицовка цокольными панелями	100 м2	0,74	170,24	34,58	Машинист 6 разр - 1, Монтажник 5р.-1, 3р.-1	15,75	3,20
ГЭСН 08-02-007-03	Монтаж решеток цокольных	1 т	0,71	47,38	0,69	Машинист 6 разр - 1, Монтажник 5р.-1, 3р.-1	4,20	0,06
ИТОГО							57,28	10,58

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

БЛАГОУСТРОЙСТВО ТЕРРИТОРИИ								
ГЭСН 27-07-005-01	Устройство дорожек из брусчатки	10 м2	115,00	10,50	0,00	Плиточник 4р-1, 3р-1	150,94	0,00
ГЭСН 47-01-045-02	Озеленение территории	100 м2	211,11	0,32	0,59	Машинист 6 разр - 1, Землекоп 3р.-1	8,44	15,57
ИТОГО							165,99	13,82
ПРОЧИЕ И НЕУЧТЕННЫЕ РАБОТЫ							95,33	12,89
ИТОГО ОБЪЕКТ							1048,60	141,29

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Техничко-экономические показатели календарного плана

«Показатель»	Условные обозначения	Формула	Значение» [14].
Нормативная продолжительность строительства, мес./ раб. дн.	$T_{\text{норм}}$	СНиП 1.04.03-85*	253
Расчетная продолжительность строительства, дн	$T_{\text{расч}}^{\text{п}}$	по графику	127
Максимальное количество рабочих, чел.	$T_{\text{расч}}^{\text{макс}}$	по графику	41
Минимальное количество рабочих в смену, чел.	$T_{\text{расч}}^{\text{мин}}$	по графику	5
Среднее количество рабочих в смену, $N_{\text{ср}}^{\text{см}}$, чел.	$T_{\text{расч}}^{\text{ср}}$	$\frac{Q_1}{T_{\text{расч}}}$	21
Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов	α	$\frac{N_{\text{max}}^{\text{см}}}{N_{\text{ср}}^{\text{см}}}$	0,51
Степень достигнутой поточности строительства по времени	β	$\frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}$	0,6

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Номенклатура и требуемые площади временных зданий и сооружений

«Наименование инвентарных зданий	Расчетная числ., чел	Норма на одного человека		Расчётная площадь, м ²	Принимаемая площадь Sф, м ²	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [14]
		Ед. изм	величина показателя					
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Служебные помещения								
Контора строительная	7	м ²	4,0	15,4	24,4	6,04x3,0x2,65	1	СПД
Гардеробная	42	м ²	0,9	37,8	41,4	7,4x3,1x3,1	2	5055
Диспетчерская	2	м ²	7,0	14,0	21,2	8,7x2,9x3,4	1	ИДП-3
Проходная	-	м ²	6,0	12,0	12,0	3,0x2,0	2	сборная
Санитарно-бытовые помещения								
Душевая	42	м ²	0,43	18,1	29,0	6x2,7x3	2	420-04-22
Умывальная	35	м ²	0,07	2,5				
Помещение для сушки одежды	32	м ²	0,2	6,4	22,0	9,0x2,7x2,6	1	420-01-13
Помещение для приема пищи	35	м ²	1,0	35,0	35,8	7,9x2,8x2,5	2	ИС-303

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

Помещение для обогрева рабочих	35	м ²	0,1	3,5	20,0	7,4x3x2,8	1	497
Туалет	42	м ²	0,2	8,4	14,3	6,0x2,7x2,68	1	420-04-2
Медпункт	42	м ²	0,05	2,1	20,0	6,0x3,0x2,8	1	1129-023
<u>Производственные</u>								
Мастерская	-	м ²	-	20	21,0	3,1x7,5x3,1	1	5055.5
<u>Складские</u>								
Кладовая объектная	-	м ²	-	25	33,4	6,0x3,0x2,54	2	420-13-3

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Расчет потребности в площади складов

«Материалы и изделия, хранящиеся на складе»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в материалах		Запас материалов		Норма хранения на 1 м2 площади склада	Полезная площадь, м2	Расчетная площадь, м2	Размер склада и способ хранения» [14].
		общая	суточная	норма запаса, дн.	расчетный запас				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые									
Кирпич	80	95,750 (1000 шт)	1,2	3	5,15	0,7	7,35	12,3	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Блоки газосиликатные	60	230 м ³	3,83	3	16,43	0,7	23,47	39,1	штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Арматура	27	12,76 т	0,47	5	3,36	1,0	3,36	4,0	Навалом
Опалубка	45	1011,5 м ²	22,48	5	160,73	1,0	160,73	239,9	Штабель
ИТОГО:								295,3	-
Навес									
Стропильная конструкция	4	3,34 м ³	0,84	2	2,4	1,2	2,0	3,3	Штабель
ИТОГО:								3,3	-
Закрытые									
Керамическая плитка	9	1405 шт.	156,1	2	446,45	100	4,46	7,4	в пачки на ребро штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.9

Переpleты оконные	4	21,75 м ²	5,44	2	15,55	25	0,62	1,04	штабель в вертикальном положении
Переpleты дверные	3	26,76 м ²	8,92	1	12,76	20	0,64	1,06	штабель в вертикальном положении
ИТОГО:								9,5	-

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.10 – Расчет потребности во временном электроснабжении

Виды потребления воды	Единицы измерения	Количество	Удельная расход воды, л/ед.изм.	Коэффициент неравномерности потребления, k	Продолжительность потребления смену, ч	Расход воды, л/с
1	2	3	4	5	6	7
Производственные нужды						
Приготовление и укладка бетона	м ³	153,15	250	8	1,5	1,99
Кирпичная кладка на цементном или известковом растворе	тыс. шт.	95,75	90	8	1,5	0,45
Малярные работы	м ²	895,6	0,5	8	1,5	0,02
ИТОГО:						2,46
Хозяйственные нужды						
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	35	25,0	8,00	3,00	0,09
Душевые установки	чел	28	50,0	45	-	0,5
Унитаз	чел	35	8,0	8	2,0	0,02
ИТОГО:						0,61
Противопожарные цели						
Пожарные гидранты	шт	2	10	-	-	20
ИТОГО:						20

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.11 – Расчет потребности во временном электроснабжении

Наименование потребителей	Единицы измерения	Количество	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэффициент спроса, <i>кс</i>	Коэффициент мощности, <i>cos φ</i>	Трансформаторная мощность, кВт*А
1	2	3	4	5	6	7
Силовая электроэнергия						
Электрощетка Д-378	шт	2	1,7	0,1	0,4	0,85
Пылесос ПП-1	шт	2	1,5	0,1	0,4	0,75
Затирочная машина ТСС DMD600	шт	2	2,2	0,1	0,4	1,10
Краскопульт ЗУБР КПЭ-650	шт	2	0,65	0,1	0,4	0,33
Растворонасос МИСОМ СО-150М	шт	2	3	0,5	0,6	5,00
Люлька с электроприводом ZLP 500	шт	2	6	0,5	0,6	10,00
ИТОГО:						18,03
Внутреннее освещение						
Контора, диспетчерская, бытовые помещения	100 м ²	0,99	1,5	0,8	1	1,19
Душевые / Уборные	100 м ²	0,43	1	0,8	1	0,34
Склады закрытые	1000 м ²	0,01	1,2	0,35	1	0,004
Мастерская	100м ²	0,21	1,3	0,8	1	0,22
ИТОГО:						1,75
Наружное освещение						
Территория строительства	1000м ²	22,26	0,4	1	1	8,90
Прожекторы	шт	17	2,0	1	1	34,0

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.11

Открытые склады	100м ²	2,95	1,2	1	1	3,54
Основные дороги и проезды	км	1,3	5,0	1	1	0,46
Аварийное освещение работ	км	3,5	1	1	1	3,5
ИТОГО:						50,4
ВСЕГО:						70,18

Приложение Д

Экономика строительства

Таблица Д.1 – Определение параметров для расчета стоимости строительства

Параметр	Значение	Ед. изм.	Примечание
НЦСi	71,43	тыс. руб.	Применяем расценку 02-01-001-01 «Административные здания на 450 м2» (ввиду отсутствия прямой расценки на Храм, данную расценку берем применительно). Единица измерения – 1 м2 общей площади. Общая площадь Объекта – 420 м2.
М	420	м2	Единица измерения – 1 м2 общей площади. Общая площадь Объекта – 420 м2.
Кпер	1,43	-	Таблица 1 Технической части сборника Место строительства – Ямало-Ненецкий автономный округ
Кпер/зон	1,06	-	Таблица 2 Технической части сборника Ямало-Ненецкий автономный округ (4 зона)
Крег.	1,02	-	Таблица 3 – п.76,2 «территория южнее Северного Полярного круга и севернее 65 параллели»
Кс	1,00	-	п. 30 Технической части сборника
Зр	0 тыс. руб.	-	-
Ипр	1,00	-	-
НДС	20%	-	-

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Стоимость строительства Объекта

Объект:		«Сельская христианская церковь».				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		46 384,41 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2022 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость ед. объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2022 Расценка 02-01-001-01	Административные здания – прим. Храм	1 м2 общей площади	420	71,43	$[(71,43 \cdot 420 \cdot 1,43 \cdot 1,06 \cdot 1,02 \cdot 1,00)+0] \cdot 1,00$
Итого без НДС						46 384,41

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Определение параметров для расчета стоимости озеленения территории

Параметр	Значение	Ед. изм.	Примечание
НЦСi	168,66	тыс. руб.	Применяем расценку 17-01-002-02 «Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%».
М	12	100 м2 территории	Единица измерения – 100 м2 территории. Площадь территории – 1200 м2.
Кпер	1,32	-	Таблица 1 Технической части сборника Место строительства – Ямало-Ненецкий автономный округ
Кпер/зон	1,10	-	Таблица 2 Технической части сборника Ямало-Ненецкий автономный округ (4 зона)
Зр	0 тыс. руб.	-	-
Ипр	1,00	-	-
НДС	20%	-	-

Таблица Д.4 – Определение параметров для расчета стоимости благоустройства территории

Параметр	Значение	Ед. изм.	Примечание
Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из фигурной брусчатки			
НЦСi	367,39	тыс. руб.	Применяем расценку 16-06-001-07 «Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из фигурной брусчатки»
М	3,5	100 м2 покрытия	Единица измерения – 100 м2 покрытия. Общая площадь покрытия – 350 м2.
Кпер	1,32	-	Таблица 4 Технической части сборника Место строительства – Ямало-Ненецкий автономный округ (4 зона)
Кпер/зон	1,06	-	Таблица 2 Технической части сборника Ямало-Ненецкий автономный округ (4 зона)
Крег.	1,03	-	Таблица 6 – п.76,2 «территория южнее Северного Полярного круга и севернее 65 параллели»
Зр	0 тыс. руб.	-	-
Ипр	1,00	-	-
НДС	20%	-	-

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Объектный сметный расчет №ОС-07-01. Стоимость благоустройства и озеленения территории

Объект:		«Сельская христианская церковь».				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		4 791,89 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2022 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-17-2022 Расценка 17-01-002-02	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 60%	100 м2 территории	12	168,66	$[(168,66 \times 12 \times 1,32 \times 1,10) + 0] \times 1,00$
Итого по расценке						2 938,73
2	НЦС 81-02-16-2022 Расценка 16-06-001-07	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из фигурной брусчатки	100 м2 покрытия	3,5	367,39	$[(367,39 \times 3,5 \times 1,32 \times 1,06 \times 1,03) + 0] \times 1,00$
Итого по расценке						1 853,16
Итого без НДС						4 791,89

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.6 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Строительство Храма	46 384,41
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	4 791,89
	Итого	51 176,30
	НДС 20%	10 235,26
	Всего по смете	61 411,56

Приложение Е

Безопасность и экологичность технического объекта

Таблица Е.1 – Технологический паспорт Храма

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы и вещества» [1]
Устройство фундаментной плиты	«Установка опалубки фундаментной плиты	Плотник 4р.-1; 2р.-1	-	Опалубка» [1]
	«Армирование фундаментной плиты	Арматурщик 4р.-1; 2р.-1	Кран гусеничный, сварочный полуавтомат специальный ПШ-116 (комплект)	Арматура» [1]
	«Бетонирование фундаментной плиты	Машинист 5р.-1; Бетонщик 4р.-1; 2р.-1	Кран гусеничный, стропы грузовые, автобетоновоз, бункер для транспортировки бетонной смеси, вибратор глубинный	Бетонная смесь» [1]
	«Разборка опалубки фундаментной плиты	Плотник 3р.-1; 2р.-1	-	Опалубка» [1]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора»[1]
«Установка опалубки фундаментной плиты	Движущиеся части машин и механизмов	Гусеничный кран» [1]
	Режущие, обдирающие, разрывающие кромки инструментов и материалов	Ручной инструмент» [1]
«Армирование фундаментной плиты	Режущие, обдирающие, разрывающие кромки инструментов и материалов	Арматура, ручной инструмент» [1]
	Движущиеся части машин и механизмов	Гусеничный кран
«Бетонирование фундаментной плиты	Движущиеся части машин и механизмов	Гусеничный кран» [1]
	Режущие, обдирающие, разрывающие кромки инструментов и материалов	Арматура, ручной инструмент» [1]
	Повышенный уровень шума	Глубинный вибратор» [1]
	Повышенный уровень пыли	Бетонная или иная производственная пыль» [1]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.3 – Организационно-технические методы и технические средства снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [1]
«Движущиеся части машин и механизмов»	Обязательный инструктаж по технике безопасности; использование ограждений и предупреждающих знаков; обеспечение безопасных проходов вне опасных зон; использование СИЗ	Костюм с защитой от механических повреждений, сигнальный жилет, каска строительная» [1]
«Режущие, обдирающие, разрывающие кромки инструментов и материалов»	Использование СИЗ	Защитные рукавицы и перчатки, обувь и костюм с защитой от механических повреждений» [1]
«Повышенный уровень шума, вибрации»	Использование СИЗ; соблюдение специальных условий работы	Защитные наушники или беруши; рукавицы и обувь с виброзащитой» [1]
«Повышенный уровень пыли»	Использование СИЗ; организация вентиляции в помещениях	Респиратор» [1]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.4 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта»	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [1]
«Устройство фундаментной плиты	Опалубочные работы; Арматурные работы; Бетонные работы	Наличие на строительной площадке пожарной сигнализации, телефонной связи, щитов с первичными средствами пожаротушения, СИЗ, устройства противопожарного водопровода» [1]
		Обеспечение беспрепятственного проезда пожарной техники. Регулярный инструктаж по Технике пожарной Безопасности. Регулярный осмотр состояния электрооборудования и линий временного Электроснабжения» [1]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.5 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование Технологического объекта, производственно-технического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [1]
«Устройство фундаментной плиты	Опалубочные работы; Арматурные работы; Бетонные работы	Выхлопные газы отработавших машин с ДВС	Загрязненные сточные воды при мойке колес автотранспорта	Накопление строительного мусора на площадке» [1]
		Образование цементной пыли	Смыв атмосферными осадками загрязняющих веществ	Нарушение плодородного слоя» [1]

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.6 – Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта	Устройство фундаментной плиты» [1]
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Регулярный технический осмотр и обслуживание автотранспорта; передвижение строительной техники только по устроенным дорогам с твердым покрытием» [1]
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Устройство ливневой канализации; устройство системы очистки сточных вод; предотвращение сброса отходов на землю» [1]
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	Срезка растительного слоя для дальнейшего вывоза и рекультивации; организованный сбор отходов в мусоросборных контейнерах; регулярный вывоз этих контейнеров для переработки или захоронения на предназначенных для этого местах» [1]