

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 Управление аварийно-спасательной службы

Обучающийся

А.П. Мадиванов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. пед. наук, А.В. Юрьев

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

Консультанты

канд. пед. наук, А.В. Юрьев

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

канд. техн. наук, доцент, М.Н. Гайнуллин

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

канд. техн. наук, доцент, Н.В. Маслова

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

канд. экон. наук, доцент, А.Е. Бугаев

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В данной выпускной квалификационной работе рассмотрена тема: «Управление аварийно-спасательной службы». Выпускная квалификационная работа отражена в графической части из 8 листов формата А1 и пояснительной записки, объемом 160 печатных страниц.

В данной выпускной квалификационной работе изложены следующие разделы: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, раздел технологии строительства, организации строительства, экономики строительства и безопасности строительства, в которых отражено комплексное решение проектирования здания управления аварийно-спасательной службы.

Содержание

Введение	6
1 Архитектурно-планировочный раздел	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивное решение здания и его элементов	11
1.4.1 Фундаменты	12
1.4.2 Наружные и внутренние стены	12
1.4.3 Перегородки	13
1.4.4 Перекрытия и покрытия	13
1.4.5 Крыльцо и лестницы	14
1.4.6 Кровля	15
1.4.7 Полы	15
1.4.8 Отделка помещений	15
1.4.9 Элементы заполнения проемов	16
1.5 Архитектурно-художественные решения	16
1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций	17
1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены	19
1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия	20
1.7 Инженерные коммуникации здания	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	23
2.1 Исходные данные	23
2.2 Анализ инженерно-геологических условий строительства	23
2.3 Определение нагрузок	25
2.4 Расчет оснований и фундаментов по первой группе предельных состояний	31
2.5 Расчет оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний	33

2.6 Армирование монолитного железобетонного ростверка.....	37
3 Технология строительства	38
3.1 Область применения	38
3.2 Технология и организация выполнения работ	39
3.2.1 Требования законченности подготовительных работ.....	40
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	40
3.2.3 Выбор монтажных кранов	40
3.2.4 Технология производства работ.....	43
3.3 Требования к качеству и приемки работ	47
3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени	48
3.5 График производства работ	48
3.6 Безопасность труда	49
3.7 Потребность в материально-технических ресурсах.....	50
3.8 Техничко-экономические показатели	50
4 Организация и планирование строительства	51
4.1 Краткая характеристика объекта.....	51
4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ	51
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	51
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ...	52
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	52
4.6 Разработка календарного плана производства работ	52
4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства	52
4.6.2 Проектирование календарного графика производства работ.....	53
4.6.3 График движения строительных машин и график поступления строительных материалов, изделий и конструкций	54
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	54
4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий	54
4.7.2 Расчет площадей складов	55

4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	57
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения	59
4.8	Проектирование строительного генерального плана.....	61
4.9	Технико-экономические показатели ППР	62
5	Экономика строительства	64
5.1	Пояснительная записка	64
5.2	Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения	66
6	Безопасность и экологичность технического объекта	73
6.1	Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта	74
6.2	Идентификация профессиональных рисков	74
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков	74
6.4	Обеспечение пожарной безопасности объекта.....	75
6.5	Обеспечение экологической безопасности.....	75
	Заключение	76
	Список используемой литературы и используемых источников	77
	Приложение А Дополнение к архитектурно-планировочному разделу	81
	Приложение Б Дополнение к расчетно-конструктивному разделу.....	101
	Приложение В Дополнительные материалы к разделу технологии строительства	103
	Приложение Г Дополнение к разделу организации строительства.....	116
	Приложение Д Дополнение к разделу безопасности и экологичности технического объекта.....	156

Введение

МЧС России играет важную роль в стране для сохранения безопасности и спокойной жизни населения. Службы МЧС работают в разных отраслях с целью предупреждения и устранения чрезвычайных ситуаций, в том числе минимизация ущерба и последствий для природы, населения и предприятий. Задачами службы также являются прогнозирование и изучение потенциальных угроз, ликвидация угроз и спасательные работы, организация медицинской и гуманитарной помощи пострадавшим, а также проведение работ по устранению пожаров.

Ввиду вышеизложенного, можно сказать, что создание новых аварийно-спасательных служб имеет большую актуальность на сегодняшний день, что в свою очередь позволит спасти не одну человеческую жизнь, так как это уменьшит время прибытия спасательных служб в зоны чрезвычайных ситуаций.

Целью работы является строительство административно-бытового здания «Управления аварийно-спасательной службы».

В зарубежной практике здания подобного назначения возводятся по технологии быстровозводимых зданий с применением металлоконструкций, что объясняется скоростью возведения.

В отечественной практике, помимо технологии быстровозводимых зданий из металлоконструкций, также встречается и традиционная технология капитального строительства, которая подразумевает применение каменной кладки и конструкций из бетона, однако последняя имеет большую популярность, ввиду большего срока службы и несущей способности, высокого уровня пожаробезопасности.

Задачами выпускной квалификационной работы являются разработка основных разделов: архитектурно-планировочный и расчетно-конструктивный разделы, разделы технологии, организации и экономики строительства, раздел безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

В данной выпускной квалификационной работе для проектирования рассматривается административно-бытовое здание «Управление аварийно-спасательной службы». Место строительства административно-бытового здания – г. Салехард, Ямало-Ненецкий автономный округ. Исходные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Параметр	Показатель
«Климатический район	II
Снеговой район	V
Ветровой район	IV
Зона влажности	нормальная
Температура наиболее холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92	минус 43 °С.
Уровень ответственности здания	нормальный
Степень огнестойкости здания	II
Класс конструктивной пожарной опасности здания	С0
Класс функциональной пожарной опасности	Ф 4.3
Срок службы здания» [5]	не менее 50 лет

В геоморфологическом отношении район изысканий относится к Северо-Центральной области аккумулятивных равнин в пределах преимущественно прямых морфоструктур.

Район относится к зоне сплошного (>80%) распространения многолетнемерзлых пород. В целом мощность мерзлой толщи составляет 100-200 м. В многолетнемерзлом состоянии находятся как биогенные, так и минеральные (пески, супеси, суглинки, глины) грунты.

По данным инженерно-геологических изысканий опасные геологические процессы, наличие паводковых, поверхностных и грунтовых вод не выявлено.

В геологическом отношении в пределах исследуемого района принимают участие озерно-аллювиальные отложения (IaQIII-III) надпойменной террасы реки Обь. Геологический разрез на участке изысканий изучен до глубины 17,0 м.

По результатам полевых и лабораторных работ и в соответствии со СП 22.13330.2011, СП 24.13330.2011, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012 на исследуемой территории выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- насыпной грунт (песок мелкий, средней плотности, влажный с включением строительного мусора), мощностью 1,5-2,5 м;
- песок мелкий, твердомерзлый, льдистый, массивной криотекстуры, мощностью 1,3-1,6 м;
- суглинок легкий, пылеватый, пластичномерзлый, слоистой криотекстуры, льдистый, мощностью 13,7-14,0 м.

1.2 Описание схемы планировочной организации земельного участка

В административном отношении участок проектирования расположен на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, городской округ город Салехард, ул. Объездная.

Границами участка служат:

- с северной стороны – территория коммунальных и складских объектов;
- с восточной стороны – территория теплой стоянки для автомобильного транспорта;
- с южной и западной сторон – территория не застроена.

На земельном участке выделены три зоны: зона застройки, зона стоянок для временного хранения автомобилей, хозяйственная зона.

Подъезд транспорта к зданию предусмотрен с северо-восточной стороны, с улицы Объездная.

Согласно п.8.2 СП 4.13130.2013 для зданий производственных объектов шириной не более 18 метров обеспечен один проезд для пожарной техники вдоль всего здания. Согласно п.8.6 ширина проездов для пожарной техники для зданий высотой от 13 до 46 метров должна быть от 4,2 м. Ширина проездов по проекту составляет 6,0 м. тупиковый проезд вдоль главного фасада заканчивается площадкой для разворота пожарной техники размером 15×15 метров.

Перед входом в здание запроектированы площадки и пешеходные дорожки шириной 1,2 м.

Покрытие проездов и площадок предусмотрено из асфальтобетона. Покрытие пешеходных дорожек предусматривается из мелкогабаритных бетонных тротуарных плиток марки 5К7 ГОСТ 17608-91.

Проектом предусмотрено озеленение территории посредством устройства газонного покрытия и посадка кустарников местных пород. Для устройства газонов использовался растительный грунт второго класса толщиной 200 мм (песок, торф, известь, минеральные добавки).

Благоустройством также предусмотрены скамейка со спинкой, урны для мусора и контейнеры для сбора мусора [24].

Отвод поверхностях вод решается путем стока вод по твердому покрытию в пониженную часть площадки, далее водосток направляется на улицу Объездная.

1.3 Объемно-планировочное решение

Здание 2-х этажное, с продольными несущими стенами, прямоугольной в плане формы, с размерами плана в осях 13, м x 30,0 м и не отапливаемым

чердаком. Отметка низа карниза – плюс 6,300 м, отметка конька кровли – плюс 10,750 м. Максимальная высота здания от уровня земли до конька фронтонов составляет 14,03 м.

Высота этажей 3,0 м (от уровня чистого пола до низа перекрытия). За относительную отметку 0,000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке на местности 33,6.

В таблице 2 представлены технико-экономические показатели здания.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели здания

Наименование	Количество
Площадь застройки здания	473,19 м ²
«Общая площадь здания	763,0 м ²
Полезная площадь здания	680,0 м ²
Расчетная площадь здания	539,0 м ²
Строительный объем здания	3355,0 м ³
Высота помещений (до низа потолка)	3,0 м
Количество этажей	2
Подземных этажей	–
Высота здания» [5]	14,03 м

На главном фасаде имеется эркер по всей высоте здания.

Для сохранения грунтов основания в вечномёрзлом состоянии под зданием устраивается проветриваемое подполье высотой 1,9 м.

Главный вход запроектирован по центру здания.

На входную площадку главного входа запроектирован подъемник для МГН.

Для эвакуации со второго этажа предусмотрены, кроме внутренней лестницы, расположенной в лестничной клетке, имеются две эвакуационные лестницы 3 типа, расположенные по торцам здания [1].

Вход на чердак осуществляется по вертикальной лестнице стремянке, расположенной на верхней площадке внутренней лестницы, через люк-лаз в чердачном перекрытии [17].

Выход на кровлю осуществляется из чердака, через слуховое окно по стационарной лестнице. Вход в чердак осуществляется из лестничной клетки, через люк-лаз по вертикальной стремянке.

Для безопасности на кровле предусмотрены, после выхода, переходные мостики. Проектом предусмотрена доступность для МГН только на первый этаж здания, доступность на второй этаж не требуется. Доступность предусмотрена в следующие помещения 1-го этажа: зал совещаний, а также в вестибюль, коридор, сан. узел для МГН.

Ширина пути движения в вестибюлях-рекреациях не менее 2,42 м.

Дверные проемы в помещения не имеют порогов и перепада пола.

В зонах доступа МГН размещается информация о путях движения по зданию и о размещении мест обслуживания, отдыха и эвакуации. Средства информации и сигнализации об опасности предусматривают визуальную, звуковую и тактильную информацию [21].

Эвакуационные выходы из здания расположены рассредоточено. Пути эвакуации оснащены информацией о направлении движения к месту эвакуации. В качестве дверных запоров на путях эвакуации предусмотрены ручки нажимного действия.

В проемах эвакуационных выходов не установлены раздвижные и подъемно-опускные двери, вращающиеся двери, турникеты и другие предметы, препятствующие свободному проходу людей.

Планы этажей и экспликация помещений предоставлена на листе № 3 в графической части работы, план чердака представлен в приложении А на рисунке А.1.

1.4 Конструктивное решение здания и его элементов

Конструктивная схема – бескаркасная.

Пространственная неизменяемость здания обеспечивается продольными и поперечными стенами совместно с жесткими дисками перекрытий из

сборных железобетонных плит с замоноличенными швами и заанкерованные между собой и с несущими стенами. Стены – каменная кладка из газобетонных блоков и керамического кирпича на цементно-песчаном растворе.

1.4.1 Фундаменты

В проекте принят свайный фундамент по первому принципу с сохранением ММГ. Сохранение ММГ достигается оборудованием холодных проветриваемых подполий.

В проекте приняты буронабивные сваи, расчет которых представлен в расчетно-конструктивном разделе данной работы.

Ростверк высокий выполнен из монолитного железобетона и располагается над землей. Сечение ростверка составляет 700×300(h) и 1100×300(h). Отметка низа ростверка составляет минус 1,000 м. Материалы – бетона класса В25, F200, W4 и арматурная сталь марки А400 и 240 по ГОСТ 5781-82.

Фундаментами под крыльцо главного входа и эвакуационные лестницы 3 типа являются свайные ростверки. Сваи выполнены из стальных труб Ø159×6, длиной 6,5 м. Ростверк монолитный железобетонный выполнен из бетона В15 F75 и арматурной стали марки А400. Под свайным ростверком выполнена подготовка толщиной 100 мм из тощего бетона В3.5 с выпуском на 100 мм за габариты ростверка.

1.4.2 Наружные и внутренние стены

Стены наружные, толщиной 300 мм, выполнены из мелкогазобетонных блоков В2,5 F100 по ГОСТ 21520-89 с номинальными размерами 625×300×250(h) мм на цементно-песчаном растворе М50 [23].

Для дополнительного утепления наружных стен принята фасадная теплоизоляционная композитная система с наружным штукатурным слоем (СФТК) «THERMOMAX-E».

СФТК выполняется в соответствии с требованиями СП 293.1325800.2017 – «Системы фасадные теплоизоляционные композитные системы с наружными штукатурными слоями».

В качестве теплоизоляционного слоя в системе приняты плиты пенополистирольные ПСБ-С25Ф (ГОСТ 15588-2014) толщиной 130 мм. Для противопожарных рассечек применены минераловатные плиты IZOVOL толщиной 130 мм.

Внутренние, продольные и поперечные, несущие стены толщиной 380 мм выполнены из керамического полнотелого кирпича М75 на цементно-песчаном растворе М50 [13].

Внутренние, поперечные, стены лестничной клетки выполнены из мелкогазобетонных блоков, как и наружные стены. Толщина стен составляет 300 мм.

Перекрытия сборные железобетонные и стальные сварные, индивидуального изготовления.

Ведомость и спецификация перекрытий представлена в приложении А в таблицах А.1 и А.2 соответственно.

1.4.3 Перегородки

Перегородки толщиной 120 мм выполнены из керамического кирпича марки К-75/1/15 ГОСТ 530-95 на цементно-песчаном растворе М50.

Перегородки толщиной 100 мм выполнены из мелкогазобетонных блоков ячеистого бетона по ГОСТ 21520-89 с номинальными размерами 600×500×100(н) мм на цементно-песчаном растворе М50.

Информацию по перекрытиям см. параграф 1.4.2.

1.4.4 Перекрытия и покрытия

Перекрытия – сборные многопустотные железобетонные панели толщиной 220 мм по серии 1.141.1-1, вып.63 и монолитные железобетонные участки [22].

Плиты уложены на слой цементного раствора М200 толщиной 20 мм. Швы между панелями перекрытия и в местах примыкания к стенам заделаны цементно-песчаным раствором М200 на всю высоту. В местах опирания плит на стену пустоты в панелях заделаны бетоном В15 на глубину 250 мм.

Анкеровка плит выполнена при помощи анкерных элементов. Анкерные элементы сварены между собой и монтажными петлями панелей электродами марки 350А по ГОСТ 9467-75.

Отверстия диаметром до 150 мм в панелях выполнены по месту, не нарушая рабочую арматуру плиты. После монтажа инженерных коммуникаций все отверстия заделаны цементно-песчаным раствором.

Монолитные участки толщиной 100 мм выполнены из бетона В15 и арматурной стали А400. Опираение на стены составляет 120 мм. Монолитный участок выполнен внутри швеллеров 24П по ГОСТ 8240-97, расположенных вдоль панелей перекрытия [20].

Спецификация плит перекрытия представлена в таблице А.3 в приложении А, схема расположения плит перекрытия предоставлена на рисунках А.2, А.3, А.4 в приложении А.

1.4.5 Крыльцо и лестницы

Внутренняя лестница трехмаршевая маршевая, ширина маршей 1,20 м. Ступени и лестничные площадки монолитные железобетонные плоские, индивидуального изготовления, с применением бетона В25 F200 W4, арматуры А400 и сварных сеток А240 диаметром 12 мм с ячейкой 150×150 мм. Несущие элементы – стальные косоуры и подкосоурные балки, выполненные из швеллера 20П по ГОСТ 8240-97.

Несущие элементы крыльца главного входа металлические, стойки выполнены из трубы 80×80×5 по ТУ 36-2287-80, косоуры и подкосоурные балки выполнены из швеллера 20П по ГОСТ 8240-97. Ступени плоские железобетонные индивидуального изготовления в обрамлении из уголка 50×5, размеры ступеней – 1,5×0,3 м. Площадки монолитные железобетонные. Применяется бетон В25 F200 W4.

Эвакуационные лестницы, металлические третьего типа, располагаются по торцам здания. Несущие элементы лестниц металлические. Стойки выполнены из трубы 80×80×5 по ТУ 36-2287-80. Косоуры и подкосоурные балки выполнены из швеллера 16П по ГОСТ 8240-97. Площадки выполнены

из уголка 75×6 по ГОСТ 8509-93. Ступени выполнены из 50×5 по ГОСТ 8509-93. Настил площадок и ступеней выполнено из листа ромба К-ПУ-4,0 по ГОСТ 8568-77. Ограждение выполнено из трубы 40×20×3 по ГОСТ 8645-68.

1.4.6 Кровля

Кровля многоскатная с уклоном основных скатом 26°, материал – металлочерепица МП «Монтеррей».

Крыша чердачная, с деревянными наслонными стропилами. Чердак проветриваемый. Вентиляция чердака осуществляется через перфорацию и щели в подшивке свеса кровли, а также, через жалюзи в слуховых окнах и вентиляционные щели в коньке.

Водосток наружный организованный. На кровле предусмотрены снегозадерживающие устройства, защитные ограждения высотой 0,6 м.

Козырёк над главным входом, размером в плане 1,8×3,95 м металлический. Опирается на наружную стену и на две выносные опорные стойки из труб Ø159×6, основанием для этих стоек служат несущие стальные конструкции крыльца. Водосток с козырька организованный. Покрытие козырька – металлочерепица МП «Монтеррей».

Состав покрытия кровли и чердачного перекрытия представлен на разрезах в графической части.

1.4.7 Полы

Материалом отделки полов административных кабинетов, зала совещаний и комнат отдыха является влагостойкий ламинат.

Материалом отделки тамбуров, вестибюля, коридоров и санитарно-технических помещений является керамогранит с шероховатой поверхностью.

Подробный состав полов по назначениям помещений представлен в экспликации полов в таблице А.4 приложения А.

1.4.8 Отделка помещений

Отделка потолков:

- тамбуры, серверная, тепловой узел, венткамера и лестничная клетка – шпатлевка с последующей окраской водоэмульсионной краской.

- остальные помещения – шпатлевка и система типа «Армстронг» на металлическом каркасе и алюминиевые стальные панели Российского ПО «Албес».

Отделка стен:

- санузлы и комната уборочного инвентаря – улучшенная штукатурка с последующей облицовкой керамической плиткой на клеевом растворе на всю высоту.
- остальные помещения – высококачественная штукатурка, шпатлевка и акриловая окраска.

1.4.9 Элементы заполнения проемов

По ГОСТ 30674-99 выполнены окна из профилей ПВХ с тройным остеклением с двухкамерным стеклопакетом с толщиной воздушных прослоек 12 мм.

По ГОСТ 16289-80 выполнены слуховые окна и окна на чердаке из деревянного профиля.

По ГОСТ 21519-2022 выполнены витражи из алюминиевых профилей 75×75 мм.

Стальные двери выполнены по серии 1.036.2-3.02.в1.

Двери из МДФ выполнены по ГОСТ 475-2016.

Двери из ПВХ профилей выполнены по ГОСТ 30970-2014.

Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов представлена в таблице А.5 приложения А.

1.5 Архитектурно-художественные решения

При оформлении фасадов здания применена тонкая декоративная штукатурка. Цокольная часть здания на сваях ограждается профилированным листом «Металл Профиль».

Покрытие крыши из металлочерепицы «Монтеррей».

Стальные элементы крыльца главного входа, ограждения, стальные лестницы третьего типа окрашиваются эмалью для наружных работ.

На листе № 2 в графической части представлена ведомость отделки фасадов с указанием материалов отделки и номером цвета.

1.6 Теплотехнический расчет наружных ограждающих конструкций

Определим градусосутки отопительного периода (ГСОП) по формуле 1:

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

где $t_{\text{в}}$ – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха, принимаем $t_{\text{в}} = 20$ °С;

$t_{\text{от}}$ – средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой не более 8 °С, принимаем $t_{\text{от}} = -11,5$ °С;

$z_{\text{от}}$ – продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более 8 °С, принимаем $z_{\text{от}} = 285$ дней» [19].

$$\text{ГСОП} = (20 - (-11,5)) \cdot 285 = 8977,5 \text{ °С} \cdot \text{сут.}$$

«Нормируемые значения сопротивлений теплопередаче определим по формуле 2:

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

где ГСОП – градусосутки отопительного периода.

a – коэффициент, определяемый по [19, таблица 3], для наружных стен $a = 0,0003$; для покрытия $a = 0,0004$;

b – коэффициент, определяемый по [19, таблица 3], для наружных стен» [19] $b = 1,2$; для покрытия $b = 1,6$.

«Согласно СП 23-101-2004 (формула 11) приведенное сопротивление теплопередаче необходимо определить по формуле 3:

$$R_0^{np} = R_0^{ysl} \cdot r, \quad (3)$$

где $r = 0,85$ – коэффициент теплотехнической однородности для стен;
 $r = 0,97$ – коэффициент теплотехнической однородности для покрытия» [19].

«Следовательно, учитывая коэффициенты теплотехнической неоднородности, нормируемое значение сопротивления» [19] можно определить по формуле 4:

$$R_0^{норм} = \frac{R_0^{mp}}{r}, \quad (4)$$

– «для наружной стены: $R_0^{норм} = \frac{0,0003 \times 8977,5 + 1,2}{0,85} = 4,5803 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$.

– для покрытия» [19]: $R_0^{норм} = \frac{0,0004 \times 8977,5 + 1,6}{0,97} = 5,3515 (\text{м}^2 \cdot \text{°C}) / \text{Вт}$.

По формуле Е6 СП 50.13330.2012 определяется условное сопротивление теплопередаче:

$$R_0^{ysl} = \frac{1}{\alpha_v} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_n}, \quad (5)$$

где « α_v – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 4], принимаем $\alpha_v = 8,7$ Вт/м²·°С;

« α_n – коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции» [19, таблица 6], принимаем $\alpha_n = 23$ Вт/м²·°С;

δ_n – толщина слоя конструктивного элемента;

λ_n – расчетный коэффициент теплопроводности материала конструктивного элемента.

При этом должно выполняться условие:

$$R_0 > R_0^{\text{TP}} \quad (6)$$

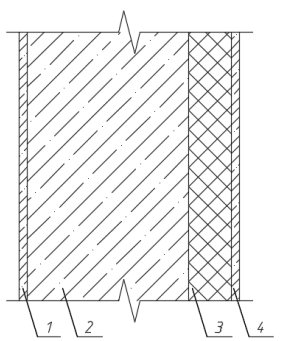
Исходные данные для расчета толщины утеплителя определены.

1.6.1 Теплотехнический расчёт наружной стены

В таблице 3 представлен состав и характеристики материалов наружной стены. На рисунке 1 изображен состав и сечение наружной стены.

Таблица 3 – Характеристики материалов наружной стены

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
«Штукатурка цементно-песчаная	0,01	1800	0,93
Ячеистый бетонный блок В2,5 F100	0,3	400	0,26
Пенополистирол ПСБС-25Ф	х	16,5	0,039
Декоративный штукатурный слой «Thermomax D1»» [5]	0,01	1800	0,93



1 – «Штукатурка цементно-песчаная; 2 – Ячеистый бетонный блок В2,5 F100; 3 – Пенополистирол ПСБС-25Ф; 4 – Декоративный штукатурный слой «Thermomax D1»» [5].

Рисунок 1 – Состав наружной стены

По формуле 5 определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций [25]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,3}{0,26} + \frac{x}{0,039} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{1}{23},$$
$$4,5803 = 1,33377 + \frac{x}{0,039},$$
$$X = 0,1266$$

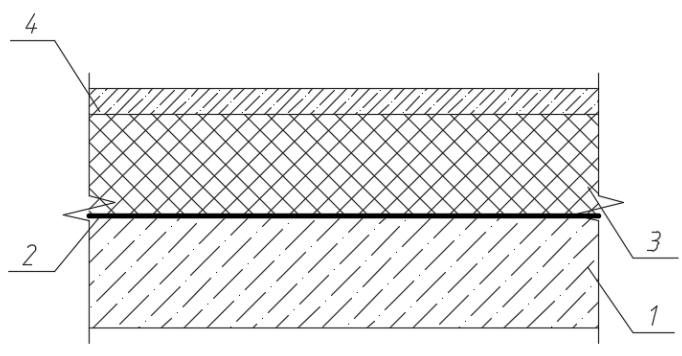
Принимаем утеплитель пенополистирол ПСБС-25Ф толщиной 130 мм и производим проверочный расчет:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{0,3}{0,26} + \frac{0,13}{0,039} + \frac{0,01}{0,93} + \frac{1}{23}, \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт},$$
$$R_0^{\text{рп}} = R_0^{\text{усл}} = 4,6671 > R_0^{\text{тр}} = 4,5803 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}.$$

Условие тепловой изоляции по внешним стенам обеспечивается.

1.6.2 Теплотехнический расчёт покрытия

В таблице 4 представлен состав и характеристики материалов покрытия. На рисунке 2 изображен состав и сечение покрытия.



1 – «Железобетонная плита перекрытия; 2 – Пароизоляция – пленка полиэтиленовая; 3 – Плиты пенополистирольные ППС-16Ф; 4 – Цементно-песчаная стяжка» [5]

Рисунок 2 – Состав покрытия

Таблица 4 – Характеристики материалов покрытия

Наименование материала	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°С)
Железобетонная плита перекрытия	0,22	2400	2,04
Пароизоляция – пленка полиэтиленовая	0,00025	250	0,05
Плиты пенополистирольные ППС-16Ф	x	16	0,038
Цементно-песчаная стяжка	0,05	1800	0,93

По формуле 5 определяем приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций [25]:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,00025}{0,05} + \frac{x}{0,038} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{1}{23}$$

$$5,3515 = 0,32503 + \frac{x}{0,038}$$

$$X=0,191\text{м.}$$

Принимаем плиты пенополистирольные ППС-16Ф толщиной 200 мм и выполняем проверку:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,00025}{0,05} + \frac{0,2}{0,038} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{1}{23} \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}$$

$$R_0^{\text{тр}} = R_0^{\text{усл}} = 5,5882 > R_0^{\text{тр}} = 5,3515 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт.}$$

Условие тепловой изоляции по покрытию обеспечивается.

1.7 Инженерные коммуникации здания

Отопление и вентиляция разработаны в соответствии с СП 60.13330.2012 и СП 41-101-95. Водоснабжение и водоотведение разработаны в соответствии с СП 30.13330.2016.

Подробное описание инженерных систем представлено в приложении А.

Выводы по архитектурно-планировочному разделу

Состав раздела: 4 листа графической части и 16 листов пояснительной записки с приложениями.

В пояснительной записке содержится информация о принятых конструктивных и объемно-планировочных решениях, а также представлены спецификации и расчет по подбору теплоизоляционного материала конструкций стен и покрытия.

На листе № 1 в графической части представлена СПОЗУ с ведомостями и ТЭП. На листе № 2 располагаются четыре фасада с ведомостью их отделки. На листе № 3 представлены планы первого и второго этажей, план кровли, экспликации помещений и узел 1. На листе № 4 располагаются два разреза и узлы с 2 по 6.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Исходные данные

В задании выпускной квалификационной работы на тему «Управление аварийно-спасательной службы» требуется выполнить расчет фундаментов. Здание выполнено по бескаркасной схеме прямоугольной формы, двухэтажное с неотапливаемым чердаком. Размеры здания в плане 13×30 м. Отметка низа карниза – плюс 6,300 м, отметка конька кровли – плюс 10,750 м. Максимальная высота здания от уровня земли до конька фронтонов составляет 14,03 м. Высота этажей 3,0 м. По уровню ответственности здания по надежности административно-бытовое здание относится ко второму уровню. Для выполнения расчета используем нормативную документацию: СП 14.13330 [12], СП 20.13330 [14], СП 22.13330 [15], СП 25.13330 [16], СП 45.13330 [18], СП 70.13330 [23].

2.2 Анализ инженерно-геологических условий строительства

На участке изысканий многолетнемерзлые грунты (ММГ) представлены: песком и суглинками. Территория объекта образована многочисленными реками, озёрами, болотами. В пределах исследуемого района залегают озёрно-аллювиальные отложения.

Район относится к зоне сплошного (>80%) распространения многолетнемерзлых пород. В целом мощность мерзлой толщи составляет 100-200 м. В многолетнемерзлом состоянии находятся как биогенные, так и минеральные (пески, супеси, суглинки, глины) грунты. Геологический разрез на участке изысканий изучен до глубины 17,0 м. По данным инженерно-геологических изысканий опасные геологические процессы, наличие паводковых, поверхностных и грунтовых вод не выявлено. По результатам полевых и лабораторных работ и в соответствии со СП 22.13330.2016, СП

24.13330.2021, ГОСТ 25100-2011, ГОСТ 20522-2012 на исследуемой территории выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ):

- ИГЭ-1 насыпной грунт (песок мелкий, средней плотности, влажный с включением строительного мусора), мощностью 1,5-2,5 м;
- ИГЭ-2 песок мелкий, твердомерзлый, льдистый, массивной криотекстуры, мощностью 1,3-1,6 м;
- ИГЭ-3 суглинок легкий, пылеватый, пластичномерзлый, слоистой криотекстуры, льдистый, мощностью 13,7-14,0 м.

По категории сложности инженерно-геокриологических условий согласно СП 11-105-97 «Инженерно-геологические изыскания для строительства» (часть 4), участок изысканий относится ко II категории (средней сложности).

Расчётная снеговая нагрузка на горизонтальную проекцию кровли, по СП 20.13330 [14], для V снегового района – 3,5 кПа. Нормативное значение ветрового давления для высоты 10 м над поверхностью земли принято по СП 20.13330 [14], для IV ветрового района – 0,48 кПа. Тип местности Б.

Коррозионная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой и низколегированной стали, согласно табл. 1 ГОСТ 9.602-2016 – низкая.

Расчетные значения физических и механических свойств для многолетнемерзлых грунтов приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Расчетные значения свойств для ММГ

Показатель	Значение для ИГЭ-1	Значение для ИГЭ-2	Значение для ИГЭ-3
1	2	3	4
«Удельный вес грунта γ , кН/м ³ »	18,63	–	–
Удельный вес частиц грунта γ_s , кН/м ³ » [11]	26,28	25,889	26,47

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Удельный вес грунта в сухом состоянии γ_d , кН/м ³	15,69	–	–
Удельный вес мерзлого грунта γ_f , кН/м ³	–	18,73	18,04
Коэффициент пористости e	0,68	0,75	0,85
Коэффициент фильтрации K_f , м/сут.	3,25	2,83	–
Коэффициент оттаивания A_{th}	–	0,024	0,006
«Число пластичности I_p	–	–	–
Суммарная льдистость I_{tot} , д.е.	–	0,14	0,26
Удельное сцепление c , МПа	0,002	–	–
Угол внутреннего трения φ , град.	32	–	–
Модуль деформации E , МПа» [11]	28	17,18	41,45
Расчетное сопротивление R , кПа	200	–	–
Расчетное давление на мерзлые грунты под нижним концом свай R , кПа на глубине 3-5 м, 10 м, 15 м и более	–	400, 450, 550. В талом состоянии песок мелкий, средней плотности, водонасыщенный	400, 450, 550. В талом состоянии суглинок от текучепластичного до текучего

Гидрогеологические условия участка работ характеризуются надмерзлотными водами, временно существующие воды сезонноталого слоя, на период изысканий не вскрыты. Инженерно-геологический разрез представлен в графической части ВКР на листе 5.

2.3 Определение нагрузок

Сбор нагрузок производим, руководствуясь положениями СП 20.13330 [14]. Определим грузовую площадь в осях 4-Б по формуле 7:

$$A_{BH} = (2,405 + 1,21 + 0,380)1,0 = 3,995 \text{ м}^2. \quad (7)$$

Нормативные и расчетные нагрузки представлены в таблице 6.

Таблица 6 – Сбор нагрузок

Поз.	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, $\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, $\frac{\text{кН}}{\text{м}^2}$
1	2	3	4	5
Постоянная нагрузка				
1	Железобетонная плита перекрытия	43,94	1,1	48,339
2	Плиты пенополистирольные	31,96	1,3	41,548
3	Минераловатные плиты	3,995	1,3	5,193
4	Цементно-песчаная стяжка	7,191	1,3	9,348
5	Керамзитобетон	7,670	1,3	9,971
6	Стяжка из цементно-песчаного раствора	2,876	1,3	3,739
7	Прослойка и заполнение швов клеем	1,038	1,3	1,350
8	Плитки керамогранитные	1,917	1,3	2,493
9	Железобетонная плита покрытия	21,972	1,1	24,169
10	Пароизоляция – пленка полиэтиленовая	0,052	1,3	0,067
11	Плиты пенополистирольные	15,98	1,3	20,774
12	Цементно-песчаная стяжка	3,595	1,3	4,674
13	Вес кровли	3,59	1,1	3,955
14	Вес ростверка и свай	30,025	1,3	39,032
15	Вес стены высотой 6 м	163,955	1,1	180,350
–	ИТОГО	339,769	–	395,006
–	Длительные нагрузки	–	–	–
16	Полезная от этажей	7,270	1,2	8,725
17	От снега	7,131	1,4	9,983
18	От перегородок	3,995	1,3	5,193
–	ИТОГО	18,397	–	–
–	Кратковременные нагрузки	–	–	–
19	Полезная от этажей	20,774	1,2	24,928
20	От снега	10,187	1,4	14,262
–	ИТОГО	30,961	–	39,190

Нормативная нагрузка от перекрытия 1, 2 этажей:

– железобетонная плита:

$$N_1 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{вн}} = 1,0 \cdot 25 \cdot 0,22 \cdot 3,995 \cdot 2 = 43,945 \text{ кН (8)}$$

– плиты пенополистирольные ППС-16Ф:

$$N_2 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{ВН}} = 1,0 \cdot 16 \cdot 0,25 \cdot 3,995 \cdot 2 = 31,96 \text{ кН} \quad (9)$$

– плиты минераловатные ISOVER ORSIL-S:

$$N_3 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{ВН}} = 1,0 \cdot 10 \cdot 0,05 \cdot 3,995 \cdot 2 = 3,995 \text{ кН} \quad (10)$$

– цементно-песчаная стяжка:

$$N_4 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{ВН}} = 1,0 \cdot 18 \cdot 0,05 \cdot 3,995 \cdot 2 = 7,191 \text{ кН} \quad (11)$$

– керамзитобетон:

$$N_5 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{ВН}} = 1,0 \cdot 16 \cdot 0,06 \cdot 3,995 \cdot 2 = 7,67 \text{ кН} \quad (12)$$

– стяжка из цементно-песчаного раствора:

$$N_6 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{Н}} = 1,0 \cdot 18 \cdot 0,02 \cdot 3,995 \cdot 2 = 2,87 \text{ кН} \quad (13)$$

– прослойка и заполнение швов клеевым раствором:

$$N_7 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{Н}} = 1,0 \cdot 13 \cdot 0,01 \cdot 3,995 \cdot 2 = 1,03 \text{ кН} \quad (14)$$

– плитки керамогранитные с шероховатой поверхностью:

$$N_8 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{Н}} = 1,0 \cdot 24 \cdot 0,01 \cdot 3,995 \cdot 2 = 1,91 \text{ кН} \quad (15)$$

Нормативная нагрузка от покрытия:

– железобетонная плита:

$$N_9 = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{ВН}} = 1,0 \cdot 25 \cdot 0,22 \cdot 3,995 = 21,97 \text{ кН} \quad (16)$$

– пароизоляция – пленка полиэтиленовая:

$$N_{10} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{вн}} = 1,0 \cdot 13 \cdot 0,001 \cdot 3,995 = 0,05 \text{ кН} \quad (17)$$

– плиты пенополистирольные ППС-16Ф:

$$N_{11} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{вн}} = 1,0 \cdot 16 \cdot 0,25 \cdot 3,995 = 15,98 \text{ кН} \quad (18)$$

– стяжка из цементно-песчаного раствора:

$$N_{12} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{вн}} = 1,0 \cdot 18 \cdot 0,05 \cdot 3,995 = 3,59 \text{ кН} \quad (19)$$

Нормативная нагрузка от кирпичной стены высотой 6 м:

$$N_{13} = \gamma_n \cdot l \cdot H \cdot \rho \cdot \delta = 1,0 \cdot 3,995 \cdot 6 \cdot 18 \cdot 0,38 = 163,9 \text{ кН}. \quad (20)$$

Нормативная нагрузка от конструкции кровли составит:

$$N_{14} = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 3,995 = 3,595 \text{ кН} \quad (21)$$

Нормативная нагрузка от ростверка и свай составит:

$$N_{15} = \gamma_n \cdot \rho \cdot \delta \cdot A_{\text{вн}} + b \cdot h \cdot n = 1,0 \cdot 25 \cdot 0,3 \cdot 3,995 + \\ + 0,25 \cdot 0,25 \cdot 1 = 30,025 \text{ кН} \quad (22)$$

Длительные и кратковременные нагрузки. Согласно таблице 8.3 СП 20.13330 [14] нормативное значение равномерно распределённых нагрузок не менее $g_{\text{кр1}} = 2,0$ кПа.

Понижающие коэффициенты φ_1, φ_3 :

$$\varphi_1 = 0,4 + \frac{0,6}{\sqrt{\frac{3,995}{9}}} = 1,3 \text{ кН}, \quad (23)$$

$$\varphi_3 = 0,4 + \frac{1,3-0,4}{\sqrt{1}} = 1,3 \text{ кН}. \quad (24)$$

«Полная нормативная кратковременная полезная нагрузка от перекрытия составит» [11]:

$$N_{кр} = \gamma_n \cdot \varphi_3 \cdot g_{кр1} \cdot A_n = 1,0 \cdot 1,3 \cdot 2,0 \cdot 3,995 \cdot 2 = 20,774 \text{ кН} \quad (25)$$

«Длительную нормативную полезную нагрузку получаем путем умножения кратковременной нагрузки на понижающий коэффициент 0,35» [11]:

$$N_{дл} = 0,35 \cdot N_{кр1} = 0,35 \cdot 20,774 = 7,2709 \text{ кН} \quad (26)$$

«Нормативная снеговая нагрузка» [11]:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g \quad (27)$$

где c_e – «коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5-10.9» [14], принимаем по п. 10.6 $c_e = 1,0$;

c_t – «термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10» [14], принимаем $c_t = 1$;

μ – «коэффициент формы, учитывающий переход от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4» [14], принимаем $\mu = 1$, так как $\alpha \leq 30^\circ$;

S_g – «нормативное значение веса снегового покрова на 1 м горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2» СП 20.13330 [14] равно $S_g = 2,55$ кПа.

$$S_0 = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,55 = 2,55 \text{ кН/м}^2.$$

«Полная нормативная кратковременная снеговая нагрузка» [11]:

$$N_{\text{пол.сн}} = \gamma_n \cdot S_0 \cdot A_H = 1,0 \cdot 2,55 \cdot 3,995 = 10,18 \text{ кН} \quad (28)$$

«Длительная снеговая нагрузка» [11]:

$$N_{\text{дл.снег}} = 0,7 \cdot N_{\text{кр2}} = 0,35 \cdot 10,18 = 7,131 \text{ кН} \quad (29)$$

Нормативное значение нагрузки от перегородок принимаем равным 0,5 кН/м². Полное нормативное значение нагрузки от перегородок составит:

$$N_{\text{дл.пер.}} = 0,5 \cdot \gamma_n \cdot A_H \cdot n = 0,5 \cdot 1,0 \cdot 3,995 \cdot 2 = 3,995 \text{ кН} \quad (30)$$

Расчетная нагрузка для расчета по I предельному состоянию:

$$N_I^p = 1,15 \cdot (N_{\text{пост}}^p + \psi_{\text{кр1}} \cdot N_{\text{кр1}}^p + \psi_{\text{кр2}} \cdot N_{\text{кр2}}^p + \psi_{\text{дл3}} \cdot N_{\text{дл3}}^p) \quad (31)$$

$$N_I = 1,15 \cdot (395,006 + 1 \cdot 24,92 + 0,9 \cdot 14,26 + 1,0 \cdot 5,19) = 503,659 \text{ кН.}$$

Нормативная нагрузка для расчета по II предельному состоянию:

$$N_{II}^H = 1,12 \cdot (N_{\text{пост}}^H + \psi_{\text{дл1}} \cdot N_{\text{дл1}}^H + \psi_{\text{дл2}} \cdot N_{\text{дл2}}^H + \psi_{\text{дл3}} \cdot N_{\text{дл3}}^H) \quad (32)$$

$$N_{II}^H = 1,12 \cdot (339,77 + 1 \cdot 7,27 + 0,95 \cdot 7,13 + 0,95 \cdot 3,995) = 400,52 \text{ кН.}$$

Нагрузки собраны с учетом коэффициентов сочетания.

2.4 Расчет оснований и фундаментов по первой группе предельных состояний

Строительство на участке осуществляется на свайных фундаментах по I принципу – с сохранением многолетнемерзлого грунта. Сохранение ММГ достигается оборудованием холодных проветриваемых подполий и систем охлаждений ММГ.

В проекте предварительно принимаются сборные железобетонные бурозабивные сваи (С120.30-11) по серии 1,011-1-101, вып. 1.

Нижний конец сваи необходимо погрузить в ИГЭ-3 суглинок легкий, пылеватый, пластичномерзлый, слоистой криотекстуры, льдистый.

Сваи погружаются в лидерные скважины диаметром 250 мм. Забой лидерной скважины располагается на 1,0 м выше проектной отметки низа сваи. Сваи выполняются из бетона класса В25, F200, W6.

Верхняя часть свай, в зоне промерзания-оттаивания, на высоту 3,0 м обмазываются горячим битумом за 2 раза, как противопучинистое мероприятие.

Ростверк монолитный железобетонный, располагается над землёй.

Сваи под крыльцо главного входа сборные железобетонные (С50.30-6) по серии 1,011-1-101, вып. 1. Сваи под эвакуационными лестницами 3 типа изготовлены из стальных труб диаметром 159 × 6, длиной 6,5 м.

Расчет оснований фундаментов по первой группе предельных состояний (по несущей способности) производится исходя из условия

$$F_d^f \geq N_I^p \quad (33)$$

где N_I^p – расчетная нагрузка на основание;

F_d^f – «сопротивление сваи по грунту» [11].

«Для того, чтобы определить сопротивление сваи по грунту, необходимо вычислить несущую способность свайного фундамента» [11] (см. рисунок Б.1 приложения Б)

$$F_d = \gamma_t \gamma_c (RA + \sum_{i=1}^n R_{af} \cdot A_{af}), \quad (34)$$

где γ_t – «коэффициент, учитывающий случайные изменения температуры, принимаем $\gamma_t = 0,36$;

γ_c – коэффициент условий работы основания, принимаем $\gamma_c = 1$;

R – расчетное сопротивление мерзлого грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по таблице 7.2 СП 24.13330 «Свайные фундаменты»;

A – площадь поперечного сечения сваи, принимаем $0,1225 \text{ м}^2$;

R_{af} – расчетное сопротивление i -ого слоя мерзлого грунта сдвигу по боковой поверхности смерзания, кПа, принимаемое по таблице 7.3 СП 24.13330 «Свайные фундаменты»;

A_{af} – площадь поверхности смерзания i -ого слоя мерзлого грунта сдвигу по боковой поверхности сваи» [16], м;

n – число слоев.

$$F_d = 0,36 \cdot 1 \left(\begin{array}{l} 1582,5 \cdot 0,0625 + 1 \times \\ \times (0,5 \cdot 21 \cdot 5,45 + 0,5 \cdot 26 \cdot 7,45 + 0,5 \cdot 27 \cdot 9,45 + \\ + 0,5 \cdot 27 \cdot 11,45 + 0,5 \cdot 27 \cdot 12,75 \end{array} \right) = 707,9 \text{ кН}$$

Сопротивление сваи по грунту определяется по формуле 2.29:

$$F_d^f = \frac{\gamma_0 \cdot F_d}{\gamma_n \cdot \gamma_k} \quad (35)$$

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

F_d^f – расчетная нагрузка, передаваемая на сваю;

γ_k – коэффициент надежности по грунту, принимаем $\gamma_k=1,4$.

γ_0 – коэффициент условия работы, учитывающий повышение однородности грунтовых условий при применении свайных фундаментов, принимаемый равным $\gamma_0=1$ при односвайном фундаменте» [16].

$$F_d^f = \frac{707,9}{1,4} = 505,65 \text{ кН.}$$

Количество свай в проектируемой ростверке определим по формуле:

$$n = \frac{N_I^p}{F_d^f} \quad (36)$$

$$n = \frac{503,659}{505,65} = 0,9 \text{ шт.} \approx 1 \text{ шт.}$$

«Нагрузка на сваю от веса здания не должна превышать расчетного сопротивления несущей способности одной сваи в составе фундамента, т. е. должно» [11] выполняться условие 33: $505,65 \text{ кН} \geq 503,7 \text{ кН}$. Условие выполняется.

Фрагмент плана свайного фундамента показан на рисунке Б.2 приложения Б.

Расчет по несущей способности выполнен, необходимое условие 33 выполняется.

2.5 Расчет оснований и фундаментов по второй группе предельных состояний

Для выполнения расчета основания по деформациям необходимо представить массив свай и грунта в виде единого объема ABCD, т. е. условного фундамента. Высоту элементарного слоя принимаем по формуле 37:

$$h_i = 0,4 \cdot b_y, \quad (37)$$

где b_y – «ширина условного фундамента» [16].

$$h_i = 0,4 \cdot 0,9 = 0,36 \text{ м.}$$

«Вычислим расчетное сопротивление грунта под подошвой условного фундамента» [11] по формуле 38:

$$R = \frac{\gamma_{c1}\gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z b_y \gamma_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] \quad (38)$$

где γ_{c1}, γ_{c2} – «коэффициенты условий работы, согласно таблице 5.4 СП 24.13330;

k – коэффициент запаса, принимаемый равным единице, так как исходные данные в задании приняты по натурным испытаниям;

M_γ, M_q, M_c – коэффициенты, принятые по таблице 5.5 СП 22.13330 [15];

k_z – коэффициент, принимаемый равным единице, так как $b_y \leq 10$ м;

b_y – ширина условной подошвы фундамента, $b_y = 0,9$ м;

γ_{II} – усреднённый удельный вес грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, принятый по нормативному значению;

γ'_{II} – усреднённый удельный вес грунтов, залегающих выше подошвы фундамент, принятый по нормативному значению;

c_{II} – расчетное значение удельного сцепления грунта под подошвой фундамента;

d_1 – приведённая глубина заложения фундамента;

d_b – «глубина подвала» [16] $d_b = 0$.

$$R = \frac{1,2 \cdot 1,06}{1} [0,74 \cdot 1 \cdot 0,9 \cdot 18 + 3,95 \cdot 9,3 \cdot 18 + (3,95 - 1) \cdot 0 \cdot 18 + 6,52 \cdot 0] = 856,3 \text{ кПа.}$$

Вычислим нагрузку от ростверка:

$$G_p = b_p \cdot l_p \cdot h_p \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_f. \quad (39)$$

$$G_p = 0,7 \cdot 1,00 \cdot 0,3 \cdot 25 \cdot 1,1 = 5,775 \text{ кН.}$$

Вычислим нагрузку от свай:

$$G_{cb} = b_{cb} \cdot h_{cb} \cdot l_{cb} \cdot \gamma_{cp} \cdot \gamma_f. \quad (40)$$

$$G_{cb} = 0,25 \cdot 0,25 \cdot 11,75 \cdot 25 \cdot 1,1 = 20,19 \text{ кН.}$$

Среднее давление от веса здания, ростверка и свайного фундамента:

$$P_{0II} = \frac{N_{II}^H + G_p + G_{cb}}{A} \quad (41)$$

$$P_{0II} = \frac{400,52 + 5,775 + 20,19}{0,9 \cdot 1,00} = 473,88 \text{ кПа.}$$

Выполним проверку условия 42:

$$P_{0II} \leq R \quad (42)$$

«Давление меньше расчетного сопротивления $P = 473,88 \text{ кПа} < R = 856,3 \text{ кПа}$, следовательно условие выполняется» [11].

Необходимо определить осадку свайного фундамента по формуле 43 и сравнить с допустимым значением S_u равным 15 см:

$$S = \beta \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zp,i}^{cp} \cdot h_i}{E_i} \leq S_u, \text{ м} \quad (43)$$

где β – безразмерный коэффициент, равный 0,8;

$\sigma_{zp,i}^{cp}$ – среднее значение вертикального нормального напряжения от внешней нагрузки в i -м слое грунта, равное полусумме указанных напряжений на верхней z_{i-1} и нижней z_i границах слоя по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, кПа;

$\sigma_{z\gamma,i}^{cp}$ – среднее значение вертикального напряжения в i -м слое грунта по вертикали, проходящей через центр подошвы фундамента, от собственного веса выбранного при отрывке котлована грунта, кПа;
 h_i и E_i – соответственно толщина и модуль деформации i -го слоя грунта;
 n – число слоёв, на которые разбита сжимаемая толща основания.

«Определим вертикальное напряжение от собственного веса грунта на уровне подошвы условного фундамента» [11]:

$$\sigma_{zg,0} = \gamma'_{II} \cdot h_{усл} \quad (44)$$

$$\sigma_{zg,0} = 18 \cdot 9,3 = 167,4 \text{ кПа.}$$

«Напряжение от веса здания под подошвой условного фундамента равняется среднему давлению» [11]: $\sigma_{zp,0} = P_{0II} = 473,88$ кПа. Полученные значения занесены в таблицу 7. Схема к определению осадки показана на рисунке Б.3 приложения Б.

Таблица 7 – «Расчет осадки основания свайного фундамента» [11]

z, м	h _i , м	ζ	α	σ _{zp,i} кПа	σ _{zp,i} ^{cp} кПа	σ _{zg,i} кПа	0,5σ _{zg,i} кПа	E _i , кПа	S _i , м
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
0	0	0	1	473,88	–	167,4	–	41450	0,00308
0,36	0,36	0,8	0,871	412,751	443,316	173,88	170,64	–	0,00249
0,72	0,36	1,6	0,642	304,232	358,491	180,36	177,12	–	0,00184
1,08	0,36	2,4	0,477	226,041	265,136	186,84	183,6		0,00140
1,44	0,36	3,2	0,374	177,231	201,636	193,32	190,08		0,00111
Итого:									0,00993

Суммарная осадка 0,99 см, что меньше допустимого предельного значения.

На четвертом «слое от подошвы фундамента выполняется условие» [11]:
 $\sigma_{zp,i} \leq 0,5\sigma_{zg,i}$, т. е. $\sigma_{zp,4} = 177,231 \text{ кПа} < 0,5\sigma_{zg,4} = 190,08 \text{ кПа}$.

2.6 Армирование монолитного железобетонного ростверка

Для защиты фундаментов от воздействия поверхностных и талых вод предусматривается устройство водонепроницаемой бетонной отмостки по периметру здания и по всей площади проветриваемого подполья с применением бетона марок В25, F200, W6.

Для ростверка принимаем бетон класса В25: $R_b = 14,5 \text{ МПа}$;
 $R_{bt} = 10,5 \text{ МПа} = 1,05 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$; арматуру класса А400 – $R_s = 340 \frac{\text{кН}}{\text{см}^2}$.

Армирование железобетонного ростверка конструктивно принимаем плоскими каркасами, объединенными в пространственную конструкцию отдельными стержнями диаметрами 16 мм, 12 мм, 8 мм класса А400, которые вяжутся с каркасом проволокой 8 мм класса А240. Схема армирования монолитного железобетонного ростверка отражена на листе 5 выпускной квалификационной работы.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу

Произведен расчет фундаментов для административно-бытового здания «Управления аварийно-спасательной службы». В качестве фундамента принят свайный фундамент из забивных железобетонных свай $300 \times 300 \text{ мм}$ длиной 12 м, погруженных в лидерные скважины, с монолитным железобетонным ростверком над землей. Свайный фундамент выполняется по I принципу – с сохранением ММГ. Расчеты выполнены по двум группам предельных состояний. На листе 5 отображено армирование монолитного ростверка.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

В данном разделе произведена разработка технологической карты на монтаж панелей цокольного перекрытия на отметке низа минус 0,670 м при строительстве административно-бытового здания.

«Виды работ, рассматриваемые данной технологической картой:

- монтаж панелей цокольного перекрытия на отметке минус 0,670 м;
- электросварка анкеровки плит перекрытия;
- заполнение швов раствором» [4].

Данной технологической картой не рассматривается устройство монолитных участков между плитами перекрытия.

Технологическая карта разработана при соблюдении требований нормативных документов по безопасности труда, пожарной безопасности и сводов правил по строительству. В административном отношении участок проектирования расположен на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, городской округ город Салехард, ул. Объездная. Здание 2-х этажное, с продольными несущими стенами, прямоугольной в плане формы, с размерами плана в осях 13, м х 30,0 м и не отапливаемым чердаком. Отметка низа карниза – плюс 6,300 м, отметка конька кровли – плюс 10,750 м. Максимальная высота здания от уровня земли до конька фронтонов составляет 14,03 м.

Основные конструктивные элементы здания:

В проекте приняты буронабивные сваи. Ростверк высокий выполнен из монолитного железобетона и располагается над землей. Сечение ростверка составляет 700×300(н) и 1100×300(н). Отметка низа ростверка составляет минус 1,000 м. Материалы – бетона класса В25, F200, W4 и арматурная сталь марки А400 и 240 по ГОСТ 5781-82.

Стены наружные, толщиной 300 мм, выполнены из мелкогазобетонных блоков В2,5 F100 по ГОСТ 21520-89 с номинальными размерами 625×300×250(h) мм ан цементно-песчаном растворе М50.

Для дополнительного утепления наружных стен принята фасадная теплоизоляционная композитная система с наружным штукатурным слоем (СФТК) «THERMOMAX-E». Перемычки сборные железобетонные и стальные сварные, индивидуального изготовления. Монолитные участки толщиной 100 мм выполнены из бетона В15 и арматурной стали А400. Опираие на стены составляет 120 мм. Монолитный участок выполнен внутри швеллеров 24П по ГОСТ 8240-97, расположенных вдоль панелей перекрытия.

Внутренняя лестница трехмаршевая маршевая, ширина маршей 1,20 м. Ступени и лестничные площадки монолитные железобетонные плоские, индивидуального изготовления, с применением бетона В25 F200 W4, арматуры А400 и сварных сеток А240 диаметром 12 мм с ячейкой 150×150 мм. Несущие элементы – стальные косоуры и подкосоурные балки, выполненные из швеллера 20П по ГОСТ 8240-97. Несущие элементы крыльца главного входа и эвакуационные лестницы третьего типа металлические. Кровля многоскатная с уклоном основных скатом 26°, материал – металлочерепица МП «Монтеррей».

3.2 Технология и организация выполнения работ

Разгрузка с транспорта и подача панелей перекрытия на монтажный горизонт производится гусеничным краном ДЭК-251 от ОАО «ЧМЗ» с применением четырехветвевго стропа 4СК1-4/4,5 (ГОСТ 58753-2019). Кран оборудован девятнадцатиметровой основной стрелой и пятиметровым жестким гуськом. Панели перекрытия доставляются на объект тягачем КАМАЗ 4308 с полуприцепом Битюг Тинкер ВРW-III 14.

Для сварочных работ используется аппарат VARTEG 300.

Панели перекрытия – серия 1.141.1-1, вып.63.

Все работы по монтажу производятся в одну смену.

3.2.1 Требования законченности подготовительных работ

«До начала монтажа плит перекрытия должны быть выполнены организационно-подготовительные мероприятия в соответствии со СП 48.13330.2019 «Организация строительного производства».

Кроме того, должны быть выполнены следующие работы:

- смонтированы и закреплены по проекту все конструкции в пределах этажа, расположенные ниже уровня монтируемого перекрытия;
- доставлены на площадку и подготовлены к работе механизмы, инвентарь и приспособления;
- рабочие и ИТР ознакомлены с технологией работ и обучены безопасным методам труда» [10].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Ведомость работ составлена на основании спецификации плит перекрытия (Приложение А, таблица А.3) и представлена в таблице 8.

Таблица 8 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
«Укладка панелей перекрытия с опиранием на две стороны площадью до 5 м ²	100 шт	0,16
Укладка панелей перекрытия с опиранием на две стороны площадью до 10 м ² » [29]	100 шт	0,42

После определения объема работ, необходимо подобрать монтажный кран.

3.2.3 Выбор монтажных кранов

Подбор монтажного крана осуществляется по основным расчётным грузотехническим характеристикам для монтажа всех возможных конструкций и подачи груза на монтажный горизонт на весь период возведения здания.

«Основными расчетными грузотехническими характеристиками, определяющими тип крана и его модель, являются грузоподъемность, высота подъема крюка и длина стрелы» [4].

На рисунке В.1 приложения В представлены требуемые грузотехнические характеристики при выборе крана.

Привязка крана к зданию осуществляется с учетом радиуса поворота крана со стрелой, равным 4,5 м, и безопасным расстоянием до самой выступающей части здания (ростверк), равным 1,5 м.

На основании рисунка В.1 приложения В определяем требуемую высоту подъема крюка для процесса с максимально удаленным грузом по высоте (металлочерепица МП «Монтеррей»).

$$H_k = h_0 + h_{\text{зап.}} + h_{\text{эл.}} + h_{\text{строп.}}; \quad (45)$$

«где h_0 – высота от отметки поверхности планировки до отметки, на которую устанавливается монтируемый элемент;

$h_{\text{зап.}}$ – высота запаса по высоте над опорной конструкцией (или выступающими элементами здания), над которой монтируемый элемент перемещается к месту укладки в проектное положение;

$h_{\text{эл.}}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{\text{строп.}}$ – длина (высота) захватного приспособления (строп и траверсы)» [10].

$$H_k = 13,35 + 2,0 + 0,15 + 4,068 + 1,5 = 21,068 \text{ м.}$$

На основании ведомости максимальных масс (таблица В.2, приложение В) определяем требуемую грузоподъемность с учетом запаса в 20 процентов при выборе крана:

$$Q_k = 1,2(Q_{\text{э}} + Q_{\text{пр}} + Q_{\text{гр}}) \quad (46)$$

где 1,2 – коэффициент запаса 20%;

3,295 – масса панели перекрытия ПК 71.15-6AlVm-C7a по серии 1.141.1-32с, вып.1;

0,054 – вес четырехветвевго стропа 4СК1-5,0/4,5 по ГОСТ 58753-2019.

$$Q_k = 1,2(2,89 + 0,054) = 3,533 \text{ т.}$$

На основании рисунка В.1 приложения В определяем требуемую длину стрелы и требуемый вылет крюка для процесса с максимальным удалением груза по горизонтали – монтаж панели перекрытия ПК51.15-8 Am в осях Б-В.

«Требуемая длина стрелы:

$$L_k = \frac{H-h_c}{\sin\alpha} \quad (47)$$

где H – расстояние от оси вращения гуська до уровня стоянки крана;

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана» [4].

$$L_k = \frac{19,117 - 1,58}{0,9230290197} = 19,0 \text{ м}$$

«Требуемый вылет крюка:

$$L_{к.г.} = L_{с.г.} \cdot \cos\alpha + l_r \cdot \cos\beta + d \quad (48)$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м);

$L_{с.г.}$ – длина стрелы;

α – угол наклона стрелы к горизонту» [4], град.;

β – угол наклона вылета стрелы к горизонту, град.

$$L_{к.г.} = 19 \cdot 0,3847303 + 5 \cdot 0,8880322 + 1,2 = 12,95 \text{ м.}$$

Производим подбор монтажного крана на основании определенных требуемых грузотехнических характеристик и опираясь на возможности арендного парка строительной техники участка строительства.

На основании вышеизложенного принят гусеничный кран ДЭК-251, оборудованный стрелой длиной 19 м и жестким гуськом длиной 5 м.

Грузотехнические характеристики крана представлены в таблице В.3 приложения В.

График грузотехнических характеристик представлен в графической части технологической карты.

3.2.4 Технология производства работ

Работы по монтажу панелей перекрытия производится гусеничным краном ДЭК-251 с пяти стоянок, три из которых располагаются вдоль оси Г, а две стоянки располагаются вдоль оси А/1.

Монтаж панелей осуществляется со склада, расположенного со стороны оси движения крана, также монтаж возможен с «колес» автотранспортных средств.

На технологической схеме пронумерованы панели перекрытия с указанием стоянок, с которых эти панели монтируются.

Номера панелей перекрытия монтируются со следующих стоянок: стоянка № 1 – с 1 по 11 панель; стоянка № 3 – с 26 по 40 панель; стоянка № 4 – с 41 по 48 панель; стоянка № 5 – с 49 по 58 панель.

Звено №1 из двух монтажников выполняют очистку опорной поверхности от грязи, пыли и наплывов раствора.

Звено №2 из двух монтажников подготавливают растворную пастель и осуществляют прием панели перекрытия с последующей укладкой.

Зачеканка раствором стыков между панелями производится монтажниками звена №3, которые проходятся следом.

Строповка панелей перекрытия осуществляется такелажниками, работающими на земле.

«При погрузке плит перекрытия на панелевозы между ними должны быть установлены прокладки для обеспечения возможности установки захватов, необходимых при их разгрузке и монтаже» [30].

«Плиты перекрытия доставляют на стройплощадку с комплектом металлических соединительных связей и накладок, которые транспортируются в закрытых контейнерах» [30].

«Раствор готовят централизованно и доставляют на объект при помощи автотранспортных средств: авторастворовозов и автосамосвалов» [30].

«Хранение растворных смесей на строительной площадке может производиться в ящиках-контейнерах, в поворотных бадьях, в бункерах, в узлах и установках приема, перемешивания и выдачи смесей» [30].

«Монтаж плит перекрытия производят с транспортных средств или с открытого склада. Монтировать плиты начинают от лестничной клетки. Строповку производят за четыре захвата, закрепляемых в технологических отверстиях» [30].

«Перед началом монтажа опорную поверхность очищают от наплывов раствора, грязи, наледи, снега, а летом смачивают водой. Плиты перекрытий укладывают на растворную постель толщиной не более 20 мм, расстилаемую по верху каменной кладки. Укладка плит перекрытия разрешается только после постоянного или временного закрепления конструкций, на которые они опираются. При этом крепление должно обеспечивать восприятие монтажных нагрузок» [30].

«Положение в плане установленных плит перекрытий проверяют по разметке, определяющей их положение на опорах, при этом следят за совмещением закладных деталей. Незначительные отклонения устраняют, рихтуя плиту монтажными ломками. Горизонтальность контролируют, укладывая в двух взаимно перпендикулярных плоскостях строительный уровень» [30].

«При наличии уклона плиту поднимают и укладывают заново, изменив толщину растворной постели» [30].

«После окончательной выверки плиты перекрытия соединяют между собой П-образными скобами, вставляемыми в анкерные петли плит перекрытия в углах сверху, после чего плиты расстроповывают и далее

выполняют электродуговую сварку подъёмных петель с выпусками и закладными деталями смежных плит перекрытия» [30].

«Закладные и соединительные детали перед сваркой очищают до чистого металла в обе стороны от кромок и разделки на 20 мм от ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги» [30].

«Воду, снег и лед с поверхности закладных и соединительных деталей удаляют путем нагревания их пламенем газовой горелки до температуры не более 100 °С. Соединение плит перекрытий между собой выполняют ручной электродуговой сваркой. Во избежание нарушения сцепления закладных деталей с бетоном сварку рекомендуется производить с перерывами, чтобы нагрев этих деталей продолжался не более 5 мин. Производство сварочных работ организуется таким образом, чтобы к концу каждой смены заканчивалась сварка всех узлов примыкания плит перекрытий, смонтированных за смену» [30].

«После окончания сварки выполненное сварное соединение необходимо очистить от шлака и брызг металла» [30].

«После проектного закрепления на плиту перекрытия устанавливается инвентарное защитное ограждение» [30].

Подготовительные мероприятия панели перекрытия перед монтажом.

«Рабочий, выполняющий такелажные работы, подходит к панели, проверяет исправность монтажных петель, чистоту поверхности. При необходимости скапелом и молотком очищает элемент от наплывов бетона, а металлической щеткой – от грязи и наледи. Дает сигнал машинисту крана подать строп. Поочередно зацепляет крюки стропа за монтажные петли и дает машинисту крана команду натянуть ветви стропа. Проверяет надежность зацепки, отходит в безопасное место и дает команду машинисту крана приподнять панель на высоту 200-300 мм. Подходит к панели, проверяет надежность строповки и дает команду переместить конструкцию в зону монтажа» [29].

«Подготовка места установки панели.

Рабочий, выполняющий монтажные работы, очищает скarpелем и молотком место укладки плиты от наплывов бетона и льда, а металлической щеткой от грязи. Старший в звене набирает лопатой из ящика-контейнера раствор и раскладывает на опорную часть стен, а затем кельмой разравнивает ровным слоем» [29].

«Укладка и выверка панели.

Рабочий – старший в звене сигнализирует машинисту крана о возможности подачи панели» [29].

«Рабочий – старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, находясь на ранее уложенной панели, принимают поданную панель на высоте 200-300 мм от перекрытия и ориентируют на место укладки» [29].

«Рабочий – старший в звене дает команду машинисту крана плавно опустить панель» [29].

«Рабочий – старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, удерживают панель по время опускания» [29].

«Рабочий – старший в звене проверяет уровнем правильность укладки панели по высоте, устраняя совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, замеченные отклонения путем изменения толщины растворной постели» [29].

«Рабочий – старший в звене проверяет правильность установки панели в плане и при необходимости совместно с рабочим, выполняющим монтажные работы, монтажными ломами смещают ее» [29].

«Рабочий – старший в звене подаст машинисту крана сигнал ослабить ветви стропа» [29].

«Рабочий – старший в звене и рабочий, выполняющий монтажные работы, выводят крюки стропа из монтажных петель панели, а затем, когда по команде рабочего, выполняющего монтажные работы, старшего в звене начнет поднимать стропы, удерживает их» [29].

«Анкеровка плит. После окончательной выверки плиты перекрытия соединяют между собой и по наружному контуру стен анкерровкой и далее

выполняют электродуговую сварку подъёмных петель с выпусками и закладными деталями смежных плит перекрытия. «Закладные и соединительные детали перед сваркой очищают до чистого металла в обе стороны от кромок и разделки на 20 мм от ржавчины, жиров, краски, грязи, влаги. Воду, снег и лед с поверхности закладных и соединительных деталей удаляют путем нагревания их пламенем газовой горелки до температуры не более 100 °С» [30].

«Длина монтажных сварных швов с каждой стороны должна быть не менее указанной в проекте, а высота h шва = 6 мм. Марка электрода должна соответствовать проекту» [30].

«Во избежание нарушения сцепления закладных деталей с бетоном сварку рекомендуется производить с перерывами, чтобы нагрев этих деталей продолжался не более 5 мин» [30].

«Производство сварочных работ организуется таким образом, чтобы к концу каждой смены заканчивалась сварка всех узлов примыкания плит перекрытий, смонтированных за смену» [30].

«После окончания сварки выполненное сварное соединение необходимо очистить от шлака и брызг металла» [30].

«Заделка швов между панелями перекрытия. Заполнение стыков между плитами перекрытий производят мелкозернистым бетоном В15. Подвижность растворной смеси в момент укладки должна составлять 5 – 7 см» [30].

«Технологические отверстия в плитах перекрытия тщательно заделывают заранее заготовленными бетонными или гипсобетонными вкладышами, которые устанавливают на цементном растворе» [30].

3.3 Требования к качеству и приемки работ

«Контроль качества производимых работ, приемка выполненных конструкций и производимых работ производится согласно СП 70.1330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ППР и ПОС.

В приложении В представлено описание производственного контроля качества. В таблице В.4 представлены отклонения в положении и геометрии произведенных работ, превышать которые не допускается. Операционный контроль качества производимых работ предоставлен» [29] в таблице В.5. Все выполненные конструкции, прошедшие приемку, необходимо документировать соответствующим актом на основании СП 70.13330.2012.

3.4 Калькуляция затрат труда и машинного времени

В таблице В.6 приложения В разработана калькуляция на основании объемов производимых работ и нормативов времени, определяемых по сборнику ГЭСН 81-02-07-2022.

«Трудоемкость работ определяется по формуле 49:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8} \quad (49)$$

где V – объем работ, м³, шт;

$H_{вр}$ – норма времени на каждый вид работ, чел-дней (маш-смен);

8 – количество рабочих часов в смене, час» [4].

На основании калькуляции трудоемкости и машиноемкости построим график производства работ в следующем пункте.

3.5 График производства работ

График производства работ составлен на монтаж панелей цокольного перекрытия и представлен на листе технологической карты.

На основании графика определяется продолжительность производства работ по формуле 50, которая рассчитывается на основании следующих данных: объема работ, трудоемкости и машиноемкости работ, принятой сменности, количества рабочих и их состава.

График производства работ сопровождается графиком движения человеческих ресурсов.

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} \quad (50)$$

где T_p – «трудозатраты по видам работ»;

n – принятое количество рабочих;

k – принятая сменность» [4].

Продолжительность каждой технологической операции указана в графике производства работ на листе №6 ВКР.

3.6 Безопасность труда

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

«Определим границы опасной зоны при перемещении панелей перекрытия по формуле:

$$R_{оп} = R_{стр} + 0,5 \cdot l_{max} + l_{без} \quad (51)$$

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

l_{max} – длина плиты перекрытия, равная 7,06 м;

$l_{без}$ – минимальное расстояние отлета падающего груза при перемещении его монтажным краном, равное 4 м при падении с высоты до 10 м» [6].

$$R_{оп} = 14 + 0,5 \cdot 7,18 + 4 = 21,59 \text{ м}$$

В приложении В представлены подробные рекомендации по безопасности труда.

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

«Потребность в материально-технических ресурсах, а также в строительной технике, инструментах, приспособлениях и инвентаре» [6] представлена в ведомостях на листе графической части.

3.8 Техничко-экономические показатели

Основные технико-экономические показатели при выполнении работ по монтажу панелей перекрытия:

- трудоемкость – 25,48 чел.-дн;
- машиноемкость – 3,51 маш.-см;
- продолжительность производства работ – 5 дней.

Подробные показатели представлены на листе технологической карты.

Выводы по разделу «Технология строительства»

В данном разделе представлена разработанная технологическая карта на монтаж панелей цокольного перекрытия на отметке низа минус 0,670 м при строительстве административно-бытового здания. Работы производятся бригадой из шести человек сроком пять дней. Монтаж осуществляется гусеничным краном ДЭК-251 ОАО «ЧМЗ», подобранным по паспортным данным с учетом объемно-планировочных характеристик строящегося здания. Даны рекомендации по безопасности труда и требованиях по приемки и качеству произведённых работ.

4 Организация и планирование строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

Здание 2-х этажное, с продольными несущими стенами, прямоугольной в плане формы, с размерами плана в осях 13×30,0 м в осях А/1-Г/1-5 и не отапливаемым чердаком. Отметка низа карниза – плюс 6,300 м, отметка конька кровли – плюс 10,750 м. Максимальная высота здания от уровня земли до конька фронтонов составляет 14,03 м. В проекте приняты буронабивные сваи. Ростверк высокий выполнен из монолитного железобетона и располагается над землей. Сечение ростверка составляет 700×300(н) и 1100×300(н). Наружные стены и внутренние поперечные стены лестничной клетки выполнены из мелкоформатных газобетонных блоков В2,5 F100 по ГОСТ 21520-89 с номинальными размерами 625×300×250(н) мм. Кровля многоскатная, материал – металлочерепица МП «Монтеррей».

4.2 Определение объемов строительно-монтажных работ

В таблице Г.1 представлена ведомость объемов работ. Расчет объемов работ произведен на основании архитектурно-строительных чертежей.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Потребность в изделиях, строительных конструкциях и материалах определяется на основании ведомости объемов работ (таблица Г.1, Г.2, Г.3, Г.4, Г.5, приложение Г), норм производственных расходов на строительных материалы, а также государственных сметных нормативов (ГЭСН)» [7].

Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях представлена в таблице Г.6.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

В параграфе 3.2.3 подобран и привязан к зданию гусеничный кран ДЭК-251 производства ОАО «ЧМЗ». Кран оснащен девятнадцатиметровой стрелой и пятиметровым жестким гуськом. График грузотехнических характеристик крана представлен на листе № 6.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Трудоемкость и машиноемкость производимых работ определяется при помощи государственных сметных нормативов (ГЭСН). Трудоемкость работ определяется по формуле 49.

Ведомость трудоемкости и машиноемкости представлена в таблице Г.7.

Затраты труда на прочие, неучтенные, электромонтажные и санитарно-технические работы приняты равными 10 %, 16 %, 5 %, 7 % от суммарной трудоемкости общестроительных работ соответственно» [6].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

4.6.1 Определение нормативной продолжительности строительства

Нормативная продолжительность строительства определяется на основании части два СНиП 1.04.03-85*. Подбираем объект-аналог и методом интерполяции (согласно пункту 7) определяем продолжительность строительства для рассматриваемого объекта.

Объектом-аналогом является здание управления – бескаркасное здание с кирпичными стенами.

Согласно нормативу, для здания управления объемом 4,5 тыс. м³ и 5,3 тыс. м³ продолжительность составляет 8 месяцев.

Так как, мощность рассматриваемого объекта составляет 4,65 тыс. м³, а продолжительность строительства в двух объектах-аналогах с приграничными мощностями 4,5 тыс. м³ и 5,3 тыс. м³ составляет 8 месяцев, принимаем продолжительность строительства равную 8 месяцев или 240 дней.

4.6.2 Проектирование календарного графика производства работ

«Календарный план является основным документом в составе проекта производства работ и проекта организации строительства и составляется на основании ведомости трудоёмкости работ» [8].

«Продолжительность выполнения работы/операции/технологического процесса определяется по формуле 50.

Определим следующие показатели, для оптимизации диаграммы движения рабочих в календарном графике» [8].

– «степени достигнутой поточности строительства по числу рабочих:

$$K_H = \frac{R_{max}}{R_{cp}} \quad (52)$$

где R_{max} , R_{cp} – максимальное и среднее число рабочих в день, где R_{cp} определяется по формуле:

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{T_{общ}} \quad (53)$$

где T_p – суммарная трудоёмкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному графику» [8].

$$R_{cp} = \frac{3021,05}{231} = 14 \text{ чел.}$$

$$K_H = \frac{18}{14} = 1,286.$$

«– степени достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (54)$$

где $T_{уст}$ – период установившегося потока;

$T_{общ}$ – общий срок строительства по календарному графику» [8].

$$\beta = \frac{188}{231} = 0,814.$$

Показатели достигнутой поточности по числу рабочих и по времени в норме, поэтому календарный график не подлежит корректировке.

4.6.3 График движения строительных машин и график поступления строительных материалов, изделий и конструкций

«На основании графика производства работ под ним вычерчивается график движения строительной техники. Данный график позволяет определить потребность техники в днях, ее количество и сменность.

Также на основании графика производства работ под ним вычерчивается график поступления материалов, изделий и конструкций на объект. Основные строительные конструкции должны завозиться на склад с учетом запаса по времени, который определяется в параграфе 4.7.2. Растворы и бетонная смесь завозятся день в день.

Оба графика представлены в виде линейной модели» [8].

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Для определения площади и количества временных зданий рассчитываются количества работающих людей в день» [6].

$$N_{\text{раб}} = R_{\text{max}} = 18 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{итр}} = 0,11 \cdot R_{\text{max}} = 0,11 \cdot 18 = 2 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{служ}} = 0,032 \cdot R_{\text{max}} = 0,032 \cdot 18 = 1 \text{ чел.}$$

$$N_{\text{моп}} = 0,013 \cdot R_{\text{max}} = 0,013 \cdot 18 = 1 \text{ чел.}$$

«Общее количество работающих» [7]:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 18 + 2 + 1 + 1 = 22 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество работающих на строительной площадке» [7]:

$$N_{\text{рас}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \times 22 = 24 \text{ чел.}$$

В таблице 9 составлена ведомость временных зданий.

Таблица 9 – Ведомость временных зданий

Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади, м ²	Расчетная площадь S _р , м ²	Принимаемая площадь S _ф , м ²	Размеры здания, а×b×h, м	Кол-во	Характеристика
Прорабская	2	3м ² /чел	6	17,8	6,7х3х3	1	31316
Диспетчерская	1	7м ² /чел	7	21	7,5х3,1х3,4	1	5055-9
Гардеробная	18	0,9м ² /чел	16,2	18	6,7х3х3	1	31315
Туалет	24	0,1м ² /чел	2,4	14,3	6х2,7х3	1	420-04-23
«Душевая»	18·50%=8	0,54м ² /чел	4,32	24	9х3х3	1	ГОССД-6
Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	18	1м ² /чел	18	16	6,5х2,6х2,8	2	4078-100-00.000.СБ
Проходная» [6]	—	—	—	6	2х3	1	Инд. Произв.

Временные здания размещены на строительном генеральном плане.

4.7.2 Расчет площадей складов

«Приобъектные склады организуются на строительных площадках для временного хранения материалов, конструкций, технологического оборудования в объеме, обеспечивающем непрерывность строительномонтажных работ на данном объекте при прерывистом характере поставок

материально-технических ресурсов. Они могут быть открытыми, полузакрытыми и закрытыми» [7].

Расчет площадей складов предоставлен в табличной форме в таблице Г.8 приложения Г.

«Общая площадь складов с учетом проходов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (55)$$

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

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

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

k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад;

k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода» [6].

«Полезная площадь для складирования:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{T}, \text{ м}^2, \quad (56)$$

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

T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов» [6].

«Общая площадь склада с учетом проходов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (57)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада» [6].

Приобъектные склады размещены и показаны на строительном генеральном плане на листе №8 графической части ВКР.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

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

$$Q = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с} \quad (58)$$

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

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

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

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

$q_{\text{н}}$ – удельный расход по каждому процессу» [6].

На устройство бетонной подготовки расход воды составляет: $q_{\text{н}}=1300 \text{ л/м}^3$.

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 1300 \cdot 2,54 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,179, \text{ л/с.}$$

«Работой с наибольшим водопотреблением является устройство бетонной подготовки под фундаменты крылец и лестниц. Объем работ, требующих водопотребления, определяем по формуле:

$$n_{\text{н}} = \frac{V}{t_{\text{монт}} \cdot k}, \text{ шт} \quad (59)$$

где V – объем работ наибольшего водопотребления;

$t_{\text{монт}}$ – продолжительность работы в днях по календарному графику» [8].

$$n_n = \frac{2,54}{1} = 2,54 \text{ м}^3/\text{сут.}$$

«Определяем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/с} \quad (60)$$

где q_y – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды, $4+2=6$ л;

q_d – удельный расход воды в душе на 1 работающего, $q_d=50$ л;

n_p – максимальное число работающих, 24 чел;

K_q – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

t_d – продолжительность пользования душем, $t_d=45$ мин;

n_d – число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену (~80% всех работающих, $n_d=0,8 \times R_{\text{max}}=0,8 \times 18=15$ чел.)» [6].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{6 \cdot 24 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 15}{60 \cdot 45} = 0,29, \text{ л/с.}$$

«Для питьевого водоснабжения принимают устройства из расчета 150 человек на один фонтанчик. Принимаем одно устройство.

Для противопожарных целей расход воды составляет 10 л/с при площади строительной площадки до 10 Га» [6].

«Определяем требуемый максимальный расход воды:

$$Q_{\text{тр}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \text{ л/с} \quad (61)$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на прочие нужды;

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственно-бытовые нужды;

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды на пожарные нужды» [6];

$$Q_{\text{тр}} = 0,179 + 0,29 + 10 = 10,469 \text{ л/с.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{тр}}}{\pi \cdot v}} \quad (62)$$

где v – скорость движения воды по трубам, 1,5-2,0 л/с» [6].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,469}{3,14 \cdot 2,0}} = 81,66 \text{ мм.}$$

«Принимаем ближайший диаметр водопроводной трубы в большую сторону, равный 100 мм. Диаметр канализационной трубы определяем на основании диаметра водопроводной трубы по формуле:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} \quad (63)$$

где $D_{\text{вод}}$ – диаметр водопроводной трубы» [6].

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

Таким образом, «выполнен расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения» [6].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Ведомость установочной мощности силовых потребителей приведена в таблице Г.9 приложения Г» [7].

«Мощность силовых потребителей:

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos \varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos \varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos \varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos \varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos \varphi_5} = \quad (64)$$

где k_1, k_2, k_3, k_4 – коэффициенты одновременности спроса, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_{c1}, P_{c2}, P_{c3}, P_{c4}$ – установленная мощность силовых токоприёмников, технологических потребителей, осветительных

приборов внутреннего освещения и наружного освещения соответственно, кВт;

$\cos\varphi$ – коэффициенты мощности» [6].

$$P_c = \frac{0,3 \cdot 40}{0,5} + \frac{0,1 \cdot 20,8}{0,4} + \frac{0,7 \cdot 9,6}{0,8} + \frac{0,6 \cdot 2,2}{0,75} + \frac{0,7 \cdot 8,4}{0,8} + \frac{0,3 \cdot 12,8}{0,4} = 56,31 \text{ кВт.}$$

Расчетная ведомость потребной мощности приведена в таблице Г.10 приложения Г. «Рассчитываем потребляемую мощность:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos\phi} + \sum k_{3c} \cdot P_{ов} + \sum k_{4c} \cdot P_{он} \right) \quad (65)$$

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

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

$P_c, P_{т}, P_{ов}, P_{он}$ – установленная мощность силовых токоприемников, технологических потребностей, осветительных приборов внутреннего и наружного освещения, кВт» [6].

$$P_p = 1,05 \cdot (56,31 + \sum 0,8 \cdot 2,048 + \sum 1,0 \cdot 3,667) = 64,7 \text{ кВт.}$$

Перерасчет мощности из кВт в кВ×А:

$$P_p = P_y \cdot \cos\phi \quad (66)$$

$$P_p = 64,7 \cdot 0,8 = 51,76 \text{ кВ} \times \text{А.}$$

На основании рассчитанной мощности, равной 51,76 кВа, принята трансформаторная подстанция СКПП-100-6/10/0,4, мощность которой составляет 100 кВа.

«Количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} \quad (67)$$

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

S – величина площадки, м²;

E – освещенность, лк;

P_л – мощность лампы прожектора, Вт» [6].

$$N = \frac{0,35 \cdot 2 \cdot 7282,32}{900} = 6 \text{ шт.}$$

Согласно расчету, для освещения территории строительства требуется четыре прожектора ПЗС-35. Места установки прожекторов – углы площадки.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«На строительном генеральном плане предусмотрены границы строительной площадки; инженерные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги; пешеходные дорожки; место установки мобильного крана, пути их перемещения и зоны действия и обслуживания; навесы, открытые и закрытые склады; временные здания; источники энергообеспечения и освещения строительной площадки; места расположения для складирования и удаления строительного мусора. Запроектирована временная автомобильная дорога, используемая во время строительства, по кольцевой схеме движения шириной 6,0 м. Площадка строительства имеет один въезд/выезд. Пешеходные дорожки имеют ширину 1,0 м. Расстояние от дороги до наружной части здания составляет» [9] более 13,82 м.

«Временные здания располагаются вне опасной зоны работы грузоподъемной техники при входе на строительную площадку.

Склады располагаются в зоне обслуживания крана. Расстояние от открытых, закрытых складов и навесов до осей движения крана составляет 6,0 м и 5,36 м, до наружной части проектируемого здания составляет» [9] 12,07 м.

Запроектировано три пожарных гидранта, два из которых расположены возле складов, один расположен в глубине строительной площадки.

Расчет границы опасной зоны работы крана произведен для подачи материалов в самую удаленную точку по высоте (металлочерепицы МП «Монтерей»). Размеры груза – 1,18×2,0×0,046 м.

$$R_{\text{оп}} = R_{\text{стр}} + 0,5 \cdot l_{\text{max}} + l_{\text{без}} \quad (68)$$

где $R_{\text{стр}}$ – рабочий радиус работы крана, равный 15 м;

l_{max} – длина металлочерепицы, равная 2 м, как наибольший габарит;

$l_{\text{без}}$ – для здания высотой до 20 м минимальное расстояние отлета перемещаемого груза составляет 7 м» [9].

$$R_{\text{оп}} = 15,0 + 0,5 \cdot 2 + 7 = 23 \text{ м.}$$

Принимаем опасную зоны равную 23 м. Границу опасной зоны при падении предметов со здания определим также для металлочерепицы МП «Монтерей». Размеры груза – 1,18×2,0×0,046 м.

$$R_{\text{оп.зд.}} = l_{\text{max}} + l_{\text{без.зд.}} \quad (69)$$

где l_{max} – длина металлочерепицы, равная 2 м, как наибольший габарит;

$l_{\text{без.зд.}}$ – для здания высотой до 20 м минимальное расстояние отлета падающего груза со здания составляет 5 м.

$$R_{\text{оп.зд.}} = 2 + 5 = 7 \text{ м.}$$

Таким образом, выполнен строительный генеральный план.

4.9 Техничко-экономические показатели ППР

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

Объем здания: $V = 4650 \text{ м}^3$;

Общая площадь здания: $S_{\text{здания}} = 763 \text{ м}^2$;

Общая трудоемкость работ: $T_p = 3021,05 \text{ чел-дн}$;

Усредненная трудоемкость работ: $T_p^{ед} = 0,649$ чел-дн/м³;
Общая трудоемкость работы машин: $T_{маш} = 405,6$ маш-см;
Общая площадь строительной площадки: $S_{общ} = 7282,32$ м²;
Площадь здания в плане (общая площадь застройки): $S_{застр} = 473,19$ м²;
Площадь временных зданий: $S_{врем} = 133,1$ м²;
Площадь открытых складов: $S_{откр} = 193,22$ м²;
Площадь навеса: $S_{навес} = 159,87$ м²;
Площадь закрытых складов: $S_{закр} = 42,43$ м²;
Протяженность временных дорог: $L_{врем. дор} = 240,7$ м;
Протяженность низковольтной сети: $L_{н.сети} = 380,53$ м;
Протяженность канализации: $L_{канал} = 103,23$ м;
Протяженность водопровода: $L_{водопр} = 256,34$ м;
Максимальное рабочих на объекте: $R_{max} = 18$;
Среднее рабочих на объекте: $R_{ср} = 14$;
Минимальное рабочих на объекте: $R_{min} = 3$;
Коэффициент равномерности потока по числу рабочих: $\alpha = 1,286$;
Коэффициент равномерности потока по времени: $\beta = 0,814$;
Фактическая продолжительность строительства: 231 дней;
Нормативная продолжительность строительства» [6]: 240 дней.

Выводы по разделу «Организация строительства»

Результатами выполнения данного раздела являются два листа графической части, сопровождаемые пояснительной запиской. Пояснительная записка содержит следующие расчеты: объем работ; потребность в материалах, изделиях и конструкциях; ведомость трудовых и машинных затрат; временные здания, склады и навесы; система водоснабжения и водоотведения. система электроснабжения. Производство работ осуществляется в фактические сроки, равные 231 дня.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Рассматриваемый объект: «Административно-бытовое здание «Управления аварийно-спасательной службы».

В административном отношении участок проектирования расположен на территории Ямало-Ненецкого автономного округа, городской округ город Салехард, ул. Объездная.

Здание 2-х этажное, с продольными несущими стенами, прямоугольной в плане формы, с размерами плана в осях 13×30,0 м в осях А/1-Г/1-5 и не отапливаемым чердаком. Отметка низа карниза – плюс 6,300 м, отметка конька кровли – плюс 10,750 м. Максимальная высота здания от уровня земли до конька фронтонов составляет 14,03 м.

Основные конструктивные элементы здания:

В проекте приняты буронабивные сваи.

Ростверк высокий выполнен из монолитного железобетона и располагается над землей. Сечение ростверка составляет 700×300(h) и 1100×300(h). Отметка низа ростверка составляет минус 1,000 м. Материалы – бетона класса В25, F200, W4 и арматурная сталь марки А400 и 240 по ГОСТ 5781-82.

Фундаментами под крыльцо главного входа и эвакуационные лестницы 3 типа являются свайные ростверки. Сваи буронабивные, сечением 300 мм в диаметре, длиной 6,5 м. Ростверк монолитный железобетонный выполнен из бетона В15 F75 и арматурной стали марки А400, высота ростверка 250 мм. Под свайным ростверком выполнена подготовка толщиной 100 мм из тощего бетона В3.5 с выпуском на 100 мм за габариты ростверка.

Стены наружные, толщиной 300 мм, выполнены из мелкогазобетонных блоков В2,5 F100 по ГОСТ 21520-89 с номинальными размерами 625×300×250(h) мм ан цементно-песчаном растворе М50.

Для дополнительного утепления наружных стен принята фасадная теплоизоляционная композитная система с наружным штукатурным слоем (СФТК) «THERMOMAX-E».

Перемычки сборные железобетонные и стальные сварные, индивидуального изготовления.

Монолитные участки толщиной 100 мм выполнены из бетона В15 и арматурной стали А400. Опираение на стены составляет 120 мм. Монолитный участок выполнен внутри швеллеров 24П по ГОСТ 8240-97, расположенных вдоль панелей перекрытия.

Внутренняя лестница трехмаршевая маршевая, ширина маршей 1,20 м. Ступени и лестничные площадки монолитные железобетонные плоские, индивидуального изготовления, с применением бетона В25 F200 W4, арматуры А400 и сварных сеток А240 диаметром 12 мм с ячейкой 150×150 мм. Несущие элементы – стальные косоуры и подкосоурные балки, выполненные из швеллера 20П по ГОСТ 8240-97.

Несущие элементы крыльца главного входа и эвакуационные лестницы третьего типа металлические.

Кровля многоскатная с уклоном основных скатом 26°, материал – металлочерепица МП «Монтеррей».

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-02-2023, применяемые с 1 января 2023 г для базового района (Московская область)» [1].

«Используемые нормативы являются показателями потребности денежных средств, которые необходимы для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенные для планирования инвестиций в объекты капитального строительства» [1].

«Показателями НЦС 81-02-02-2023 учтено следующее:

- накладные расходы и сметная прибыль;
- оплата труда рабочих и эксплуатация строительной техники;
- стоимость материальных ресурсов и оборудования;

- затраты на строительство временных зданий и сооружений;
- затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу;
- затраты на строительный контроль;
- резерв средств на непредвиденные работы;
- дополнительные затраты при строительстве в зимний период;
- затраты на конструктивные решения для обеспечения использования объектов маломобильными группами населения» [1].

«Расчет стоимости строительства, благоустройства и озеленения произведен по сборникам УНЦС для проектируемого объекта, расположенного городе Салехард, Ямало-Ненецкий автономный округ:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник №02. Административные здания.
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник №16. Малые архитектурные формы.
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник №17 Озеленение» [1].

5.2 Сметные расчеты стоимости строительства, благоустройства и озеленения

«Стоимость строительства рассматриваемого объекта определяется по формуле 70.

$$C = \text{НЦС} \times M \times K_{\text{пер}} \times K_{\text{рег1}} \times K_{\text{рег2}}, \quad (70)$$

где НЦС – выбранный показатель с учетом функционального назначения объекта.

M – мощность объекта строительства;

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

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

$K_{\text{пер}2}$ – коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе, в разрезе температурных зон Российской Федерации» [7].

«Определяем сметную стоимость строительства рассматриваемого объекта по формуле 70:

$$C = 78,2 \times 763 \times 1,44 \times 1,02 \times 1,0 = 87638,3 \text{ тыс. руб.}$$

где 78,2 – (НЦС) рассчитанный показатель методом интерполяции по формуле 2 с учетом функционального назначения объекта (таблица 02-01-001 сборник НЦС 81-02-02-2023);

763 – (М) мощность объекта строительства, м²;

1,44 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен г. Салехард, (п. 27, сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,02 – ($K_{\text{пер}1}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации – Ямало-Ненецкий автономный округ, г Салехард, связанный с регионально-климатическими условиями (п. 28, сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 3);

1,0 – ($K_{\text{пер}2}$) коэффициент, учитывающий выполнение мероприятий по снегоборьбе, в разрезе температурных зон Российской Федерации – для г. Салехард зона V (п. 29, сборник 02 НЦС 81-02-02-2023, таблица 4)» [7].

Сметная стоимость строительства рассчитана без НДС, который будет указан в итоговом сводном сметном расчете, включающем стоимость озеленения и благоустройства.

Мощность рассматриваемого объекта отлична от параметров в таблице 02-01-001, в результате используем метод интерполяции (п.38, НЦС 81-02-02-2023).

Определяем «стоимость строительства для единицы общей площадь рассматриваемого объекта по формуле 71.

$$П_{\text{в}} = П_{\text{с}} - (с - \text{в}) \times \frac{П_{\text{с}} - П_{\text{а}}}{с - \text{а}} \quad (71)$$

где $П_{\text{а}} - 80,7$ тыс. руб.;

$П_{\text{с}} - 69,52$ тыс. руб.;

$\text{а} - 450 \text{ м}^2$;

$\text{с} - 1850 \text{ м}^2$;

$\text{в} - 763 \text{ м}^2$ » [31].

$$П_{\text{в}} = 69,52 - (1850 - 763) \times \frac{69,52 - 80,7}{1850 - 450} = 78,2 \text{ тыс. руб. на } 1 \text{ м}^2.$$

Полная стоимость строительства рассматриваемого объекта (таблица 12) состоит из стоимости строительства здания (ОС-02-01, таблица 10) и стоимости озеленения и благоустройства (ОС-07-01, таблица 11).

Таблица 10 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01 стоимости строительства рассматриваемого объекта

Объект	Управление аварийно-спасательной службы				
В ценах на 01.01.2023 г.	Стоимость: 87638,3				
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм.	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [31]
1	2	3	4	5	6
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-001	«Административно-бытовое здание «Управления аварийно-спасательной службы»	м ²	763	78,2	78,2×763× ×1,44×1,02×1= =87638,3
–	Итого:» [7]	–	–	–	87638,3

Объектный сметный расчет № ОС-02-01 выполнен с учетом коэффициентов $K_{пер}$, $K_{рег1}$, и $K_{рег2}$, но без учета НДС.

Таблица 11 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01 стоимости работ по благоустройству и озеленения территории

Объект	Управление аварийно-спасательной службы				
В ценах на 01.01.2023 г.			Стоимость: 24316,34		
«Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Ед. изм	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб» [7]
1	2	3	4	5	6
«НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6,0 м с покрытием из асфальтобетонной смеси (дорожные плиты железобетонные)	100 м ²	31,64	251,64	$31,64 \times 251,64 \times 1,35 \times 1,02 \times 1 = 10963,52$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-001-04	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 0,9 м до 2,5 м с покрытием из мелкогазетной плитки	100 м ²	2,28	413,39	$2,28 \times 413,39 \times 1,35 \times 1,02 \times 1 = 1297,86$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-02	Озеленение территорий с площадью газонов до 60%	100 м ²	44,57	200,35	$44,57 \times 200,35 \times 1,35 = 12054,96$
–	Итого:» [7]	–	–	–	24316,34

Объектный сметный расчет № ОС-07-01 выполнен с учетом коэффициентов $K_{пер}$, $K_{рег1}$ и $K_{рег2}$ для тротуаров и дорог, с учетом коэффициента $K_{пер}$ для газонов, но без учета НДС.

Таблица 12 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

«В ценах на 01.01.2023 г.		Стоимость: 160716,264
Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства. «Административно-бытовое здание «Управления аварийно-спасательной службы»	87638,3
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	24316,34
–	Итого	111954,64
–	НДС 20%	22390,93
–	Всего по смете» [7]	134345,57

Расчеты выполнялись по рекомендациям МДС 81-02-12-2011.

Согласно налоговому кодексу Российской Федерации учтен налог на добавочную стоимость в объеме 20% и составляет 22390,93 тыс.руб.

Выводы по разделу «Экономика строительства»

Выводы по разделу экономики строительства представлены в виде технико-экономических показателей, оформленных в таблице 13.

Таблица 13 – Основные показатели стоимости строительства рассматриваемого объекта

Показатели	Стоимость на 01.01.2023, тыс. руб.
Показатели по сводному сметному расчету	
«Стоимость строительства всего (включая НДС)	134345,57
в том числе:	–
НДС 20%	22390,93
Показатели по объектному сметному расчету № ОС-02-01	
Стоимость строительства здания (без НДС)	87638,3
Стоимость строительства здания (включая НДС)	105165,96
Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации (включая НДС)	8156,07
Стоимость технологического оборудования (включая НДС)	5969,06
Стоимость фундаментов (включая НДС)	9687,69
Стоимость строительства здания на принятую единицу измерения (1 м ² общей площади) для г. Алдан (включая НДС)	137,83
Общая площадь здания, м ²	763
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания (включая НДС)	137,83
Общий объем здания, м ³	4650
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания (включая НДС)» [31]	22,62

Показатели по сводному сметному расчету включает стоимость работ по озеленению и благоустройству.

Показатели по объектному сметному расчету № ОС-02-01 учитывают только стоимость строительства административно-бытового здания «Управления аварийно-спасательной службы».

Стоимости, представленные в таблице, рассчитаны с учетом коэффициентов перевода для города Салехард, Ямало-Ненецкий автономный округ, а также включая налог на добавочную стоимость.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

Техническим объектом является здание управления аварийно-спасательной службы.

Строительство является одной из сфер с наибольшими рисками неблагоприятных факторов. Повышенные риски возникают за счет следующих особенностей строительной сферы: работа на высоте создает потенциальную угрозу здоровью и жизни работника; тяжелые физические нагрузки, которые возникают при работе; наличие движущихся строительной техники и механизмов; вероятность падения предметов, материалов и мусора с высоты; запыленность и загазованность рабочего места.

В настоящий момент действует Приказ Минтруда РФ от 11.12.2020 N 883Н, который регламентирует правила по охране труда при строительстве. В документе представлены требования охраны труда при организации проведения работ, при проведении производственных процессов и эксплуатации технологического оборудования, при проведении монтажных работ, при проведении бетонных работ, также представлены требования, предъявляемые к производственным территориям, организации рабочих мест.

Строительный процесс является производством с большим антропогенным воздействием на окружающую среду, вследствие чего вопрос экологической безопасности. Таким образом, охрана окружающей среды является находится в приоритете у государства.

Согласно рекомендациям положения об оценке воздействия на окружающую среду необходимо проводить оценку влияния объекта строительства на окружающую среду.

С целью обеспечения безопасности производственного процесса необходимо разработать систему, которая в комплексе учитывает вероятные неблагоприятные факторы, а также предоставить способы устранения или снижения этих факторов, что в свою очередь повысит безопасность труда.

Прохождение инструктажа по технике безопасности является

обязательной при производстве работ в строительстве. Также работник должен обладать специальными навыками для конкретного вида деятельности.

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика объекта

Технологический процесс – укладка плит перекрытия.

Технологическая операция, вид выполняемых работ – монтажные работы

Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию – монтажник конструкций 6 разряда – 1 человек, 5 разряда 1 человек, 4 разряда – 2 человека, 3 разряда – 2 человека

Оборудование, техническое устройство, приспособление – гусеничный дизель-электрический кран, ящик с раствором, растворная лопата, ящик с ручным инструментом, предохранительные ограждения, сварочный аппарат

Материалы, используемые при данном технологическом процессе – плита перекрытия по серии 1.141.1-1, выпуск 63.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Монтажные работы сопровождаются профессиональными возможными рисками, идентификация которых приведена в таблице Д.1 приложения Д.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

После идентификации приведем методы защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора (таблица Д.2 приложения Д).

6.4 Обеспечение пожарной безопасности объекта

«Идентификация классов и опасных факторов пожара» [2] представлена в таблице Д.3 приложения Д.

Технические средства обеспечения пожарной безопасности приведены в таблице Д.4 приложения Д.

Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Д.5 приложения Д.

6.5 Обеспечение экологической безопасности

При проектировании нового здания необходимо учитывать и экологическую безопасность (таблица Д.6 приложения Д).

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду приведены в таблице Д.7 приложения Д.

Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

Приведены характеристики рассматриваемого производственно-технологического процесса при строительстве здания управления аварийно-спасательной службы.

Произведена идентификация профессиональных рисов с указанием средств и методов их устранения и снижения.

Произведена идентификация факторов и классов возникновения пожара с указанием средств и методов их устранения и предотвращения возникновения.

Произведена идентификация факторов экологического воздействия с указанием мероприятий их устранения и снижения.

Заключение

Выполнена работа по проектированию административно-бытового здания «Управление аварийно-спасательной службы». При разработке выполнены поставленные задачи:

- разработаны комплексные решения по планировке, конструктиву и архитектуры здания. Предусмотрены эвакуационные пути, доступность для МГН. Представлены спецификации и расчет по подбору теплоизоляционного материала конструкций стен и покрытия;
- в качестве фундамента принят свайный фундамент из забивных железобетонных свай 300×300 мм длиной 12 м, погруженных в лидерные скважины, с монолитным железобетонным ростверком над землей. Свайный фундамент выполняется по I принципу – с сохранением ММГ. Расчеты выполнены по двум группам предельных состояний;
- разработанная технологическая карта на монтаж панелей цокольного перекрытия на отметке низа минус 0,670 м при строительстве административно-бытового здания. Работы производятся бригадой из шести человек сроком пять дней. Монтаж осуществляется гусеничным краном ДЭК-251 ОАО «ЧМЗ», подобранным по паспортным данным с учетом объемно-планировочных характеристик строящегося здания. Даны рекомендации по безопасности труда и требованиях по приемки и качеству произведённых работ;
- пояснительная записка раздела организации строительства содержит следующие расчеты: объем работ; потребность в материалах, изделиях и конструкциях; ведомость трудовых и машинных затрат; временные здания и другое;
- составлен сводный сметный расчет и объектный сметный расчет стоимости строительства здания;
- решены вопросы охраны труда, пожарной и экологической безопасности.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Санкт-Петербург : Лань, 2019. 88 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/112674> (дата обращения: 20.10.2023).
2. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта» : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. Н. Горина, М. И. Фесина ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Управление промышленной и экологической безопасностью" . - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2018. 41 с. - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1370-4. - Текст : электронный (дата обращения: 20.10.2023).
3. Зиновьева О. М. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие . Москва : МИСиС, 2019. 176 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения: 20.10.2023).
4. Казаков Ю. Н., Морозов А. М., Захаров В. П. Технология возведения зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. 256 с. – URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/104861/> (дата обращения: 30.06.2023).
5. Краснощеков Ю. В., Заполева М. Ю. Основы проектирования конструкций зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : Инфра-Инженерия, 2018. 296 с. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989284> (дата обращения: 25.05.2023).
6. 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.
7. МДС 81-02-12-2011 Методические рекомендации по применению государственных сметных нормативов - укрупненных нормативов цены строительства различных видов объектов капитального строительства непромышленного назначения и инженерной инфраструктуры (с

Изменениями). Введ. 04.09.2011. М. : Министерство регионального развития Российской Федерации, 2011. 24 с.

8. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 300 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1167781> (дата обращения: 05.09.2023).

9. Михайлов А.Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - 2-е изд., доп. и перераб. - Москва : Инфра-Инженерия, 2020. - 176 с. : ил. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1168492> (дата обращения: 05.09.2023).

10. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 30.06.2023).

11. Расчеты и конструирование фундаментов промышленного здания на естественном основании: учебное пособие / Сост.: Д.В. Попов, Е.В. Савинова, А.В. Мальцев. – Самара: Самар. гос. техн. ун-т, 2021. – 120 с.

12. СП 14.13330.2014. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81*. Введ. 01.06.2017. Москва : Минстрой России, 2014. 131 с.

13. СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции. Введ. 01.07.2021. М. : Стандартинформ, 2021. 131 с.

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

15. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* (с Изменениями N 1, 2).

16. СП 25.13330.2020. Основания и фундаменты на вечномерзлых грунтах Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 01.07.2021. Москва : Минстрой России, 2021. 56 с.
17. СП 44.13330.2011 Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87. Введ. 2011-05-20. М.: Минрегион России, 2011 год. 34 с.
18. СП 45.13330.2017. Свод правил. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87" (утв. и введен в действие Приказом Минстроя России от 27.02.2017 N 125/пр) (ред. от 16.12.2021).
19. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. Введ. 2013-07-01. М.: Минрегион России, 2012. 98 с.
20. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий. Введ. 2007-07-15. М. : ФГУП "НИЦ "Строительство", 2007. 30 с.
21. СП 59.13330.2020 Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001. Введ. 2021-07-01. М. : Стандартинформ, 2021. 64 с.
22. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. Введ. 06.20.2019. М. : Стандартинформ, 2019. 128 с.
23. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
24. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Введ. 17-06-2017. – М: Стандартинформ, 2017. 37 с.
25. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2021. 120 с.
26. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ. URL:

http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/ (дата обращения: 20.10.2023).

27. Технический регламент об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 №7-ФЗ URL: <http://docs.cntd.ru/document/902192610/> (дата обращения: 20.10.2023).

28. Технологическая карта на устройство ограждений из опережающих и пересекающих буронабивных свай [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.tehnorma.ru/normativbase/44/44819/index.htm> (дата обращения: 30.06.2023).

29. Типовая технологическая карта (ТТК) на монтаж панелей перекрытия [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://studfile.net/preview/6020051/> (дата обращения: 30.06.2023).

30. Типовая технологическая карта на монтаж строительных конструкций [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data1/45/45683/#i845051> (дата обращения: 30.06.2023).

31. Шишканова В.Н. Определение сметной стоимости строительства: электронное учебно-методическое пособие / В.Н. Шишканова. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2019. – 190 с.

Приложение А

Дополнение к архитектурно-планировочному разделу

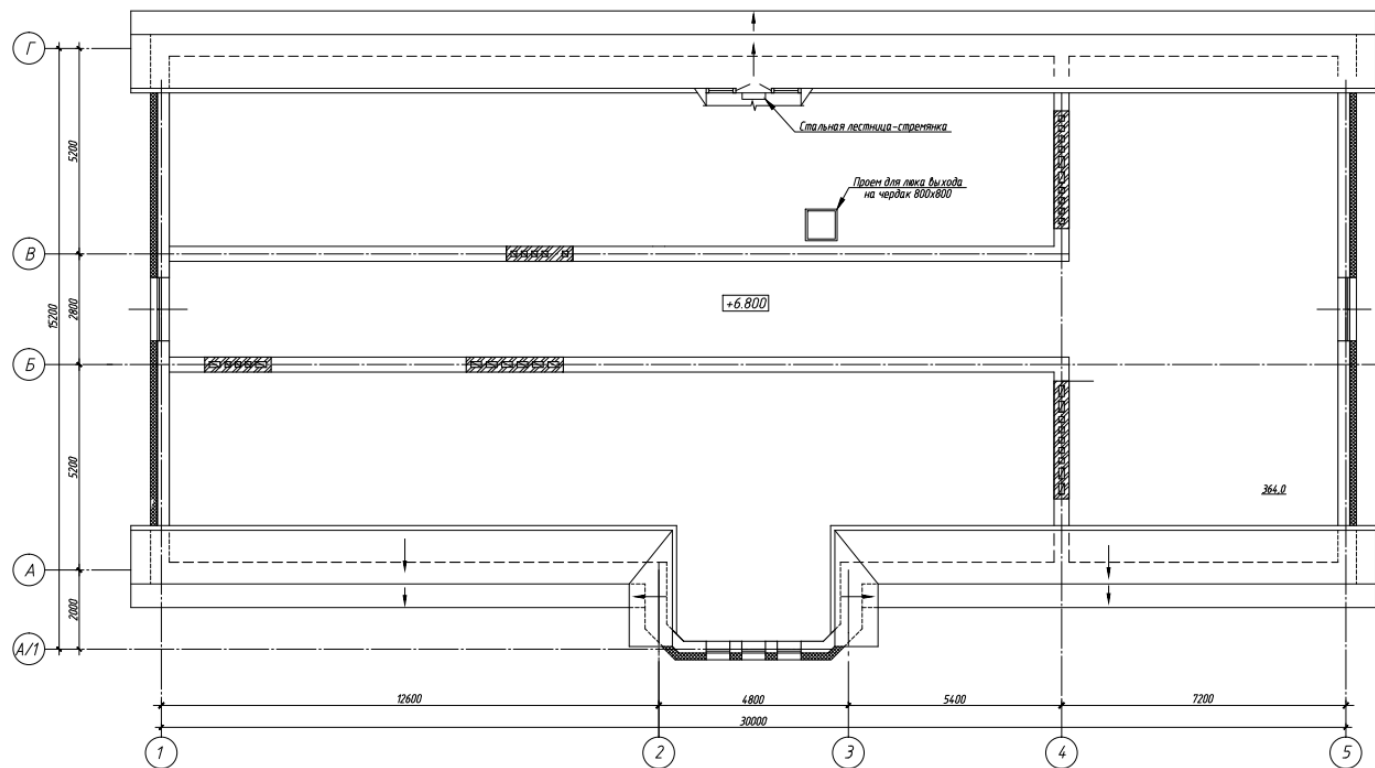


Рисунок А.1 – План чердака

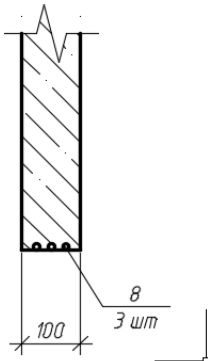
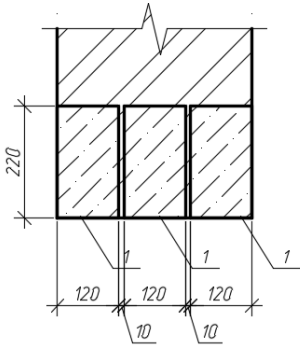
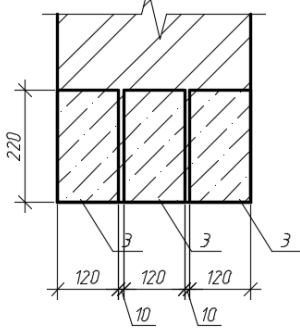
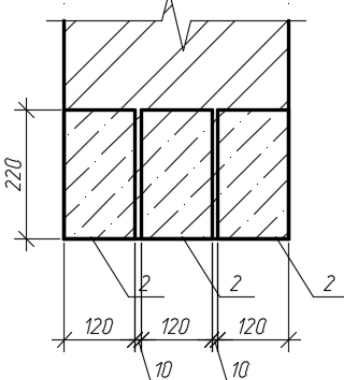
Продолжение Приложения А

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка поз.	Схема сечения
1	2
ПР-1	
ПР-2	
ПР-3	
ПР-4	

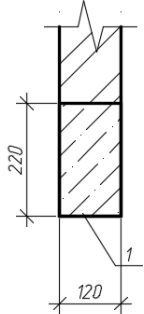
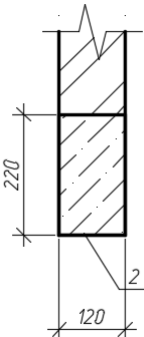
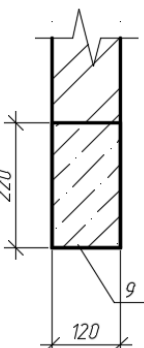
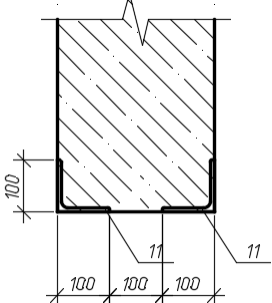
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2
<p>ПР-5</p>	
<p>ПР-6</p>	
<p>ПР-7</p>	
<p>ПР-8</p>	

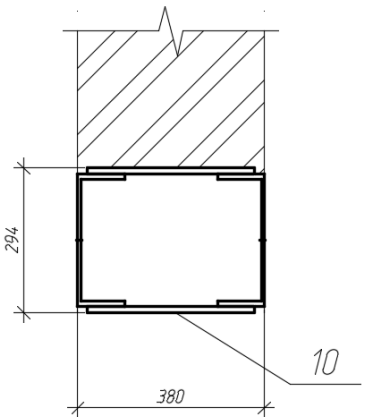
Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2
<p>ПР-9</p>	
<p>ПР-10</p>	
<p>ПР-11</p>	
<p>ПР-12</p>	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

1	2
Б1	 <p>The drawing shows a rectangular component with a hatched top section. The overall height is 294, the overall width is 380, and a specific dimension of 10 is indicated for a part of the bottom edge. A jagged break symbol is present at the top of the hatched area.</p>

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примеч.
			1	2	Чердак	Всего		
1	ГОСТ 948-2016	ЗПБ 13-37-п	34	34	–	68	85,00	–
2	ГОСТ 948-2016	ЗПБ 18-37-п	31	37	–	68	119,00	–
3	ГОСТ 948-2016	ЗПБ 27-8-п	7	10	–	17	180,00	–
4	ГОСТ 8509-93	Уголок 100х8 по ГОСТ 8509-93, L=850	4	4	–	8	10,41	–
5	ГОСТ 34028-2016	арматура д.16 А-400, L=1290	3	5	–	8	2,04	–
6	ГОСТ 34028-2016	арматура д.16 А-400, L=1810	15	17	–	32	2,86	–
7	ГОСТ 34028-2016	арматура д.16 А-400, L=2720	2	2	–	4	4,30	–
8	ГОСТ 34028-2016	арматура д.10 А-400, L=1300	3	36	–	39	2,05	–
9	ГОСТ 948-2016	ЗПБ 30-8-п	1	–	–	1	197,00	–
10	ГОСТ 27772-88, С245	Металлическая балка МБ-1, L=4200	1	–	–	1	501,72	–
11	ГОСТ 8509-93	Уголок 100х8 по ГОСТ 8509-93, L=3000	–	–	2	2	36,75	–

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация плит перекрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на этаж				Масса ед., кг	Примеч.
			Цок. Перекр.	1 этаж	2 этаж	Всего		
П1	Серия 1.141.1-1, вып.63	ПК51.12-8 Ам	12	9	9	30	1990	–
П2	Серия 1.141.1-1, вып.63	ПК51.15-8 Ам	12	16	16	44	2490	–
П3	Серия 1.141.1-1, вып.63	ПК27.12-8 Ам	6	6	9	21	1070	–
П4	Серия 1.141.1-1, вып.63	ПК27.15-8 Ам	10	10	8	28	1340	–
П5	Серия 1.141.1-1, вып.63	ПК48.12-8 Ам	4	1	3	8	1900	–
П6	Серия 1.141.1-1, вып.63	ПК72.12-12 5Ам	14	14	14	42	2890	–
–	–	Материалы:	–	–	–	–	–	–
Ум1	–	Бетон класса В25 W6 F150	0,19	–	–	0,19	–	м3
Ум2	–	Бетон класса В25 W6 F150	0,20	–	–	0,20	–	м3
Ум3	–	Бетон класса В25 W6 F150	0,12	0,12	–	0,25	–	м3
Ум4	–	Бетон класса В25 W6 F150	1,27	1,27	1,27	3,80	–	м3
Ум5	–	Бетон класса В25 W6 F150	2,92	–	–	2,92	–	м3
Ум6	–	Бетон класса В25 W6 F150	–	0,67	0,67	1,35	–	м3
Ум7	–	Бетон класса В25 W6 F150	–	–	1,43	1,43	–	м3

Продолжение Приложения А

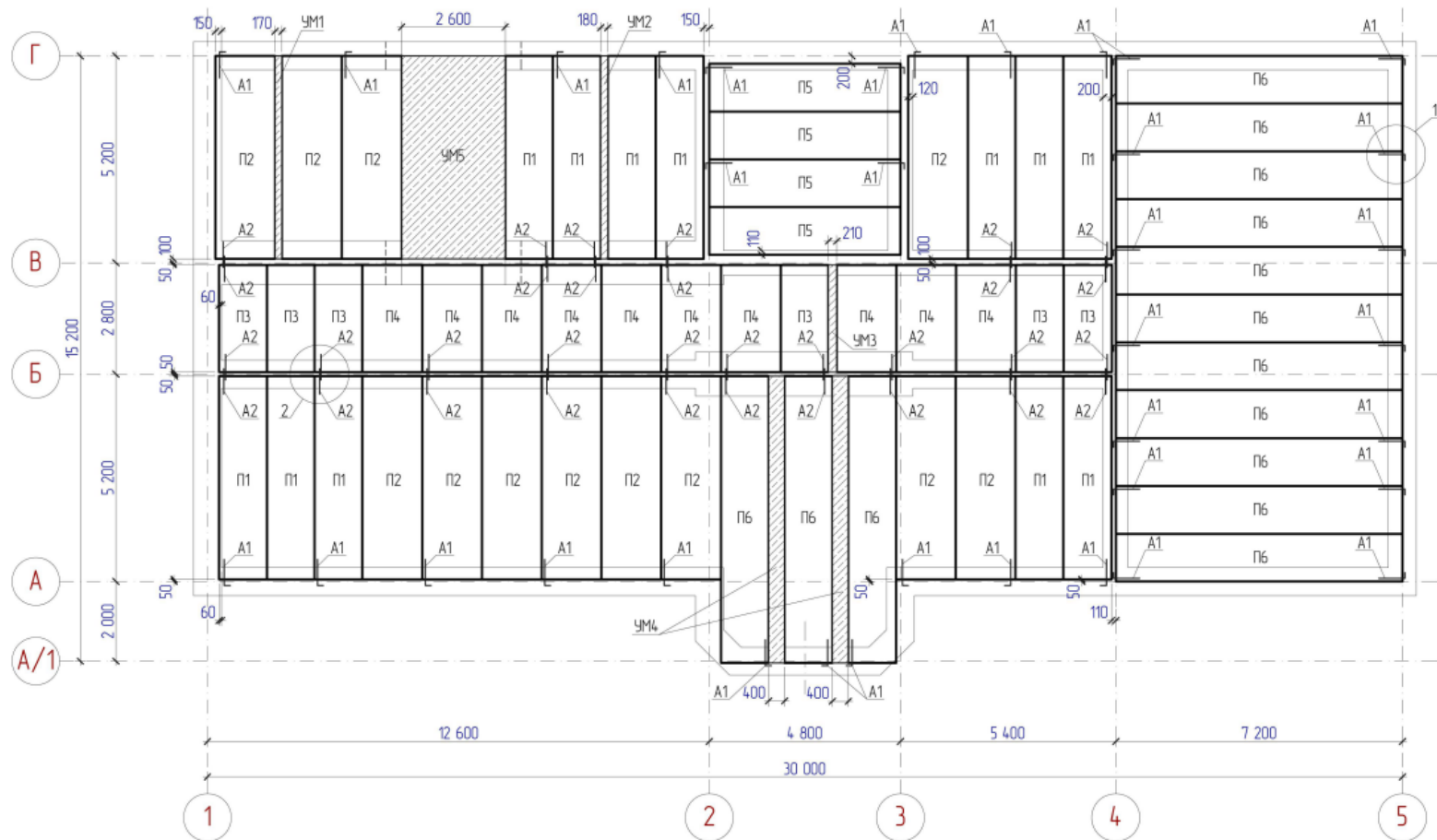


Рисунок А.2 – Схема расположения панелей цокольного перекрытия

Продолжение Приложения А

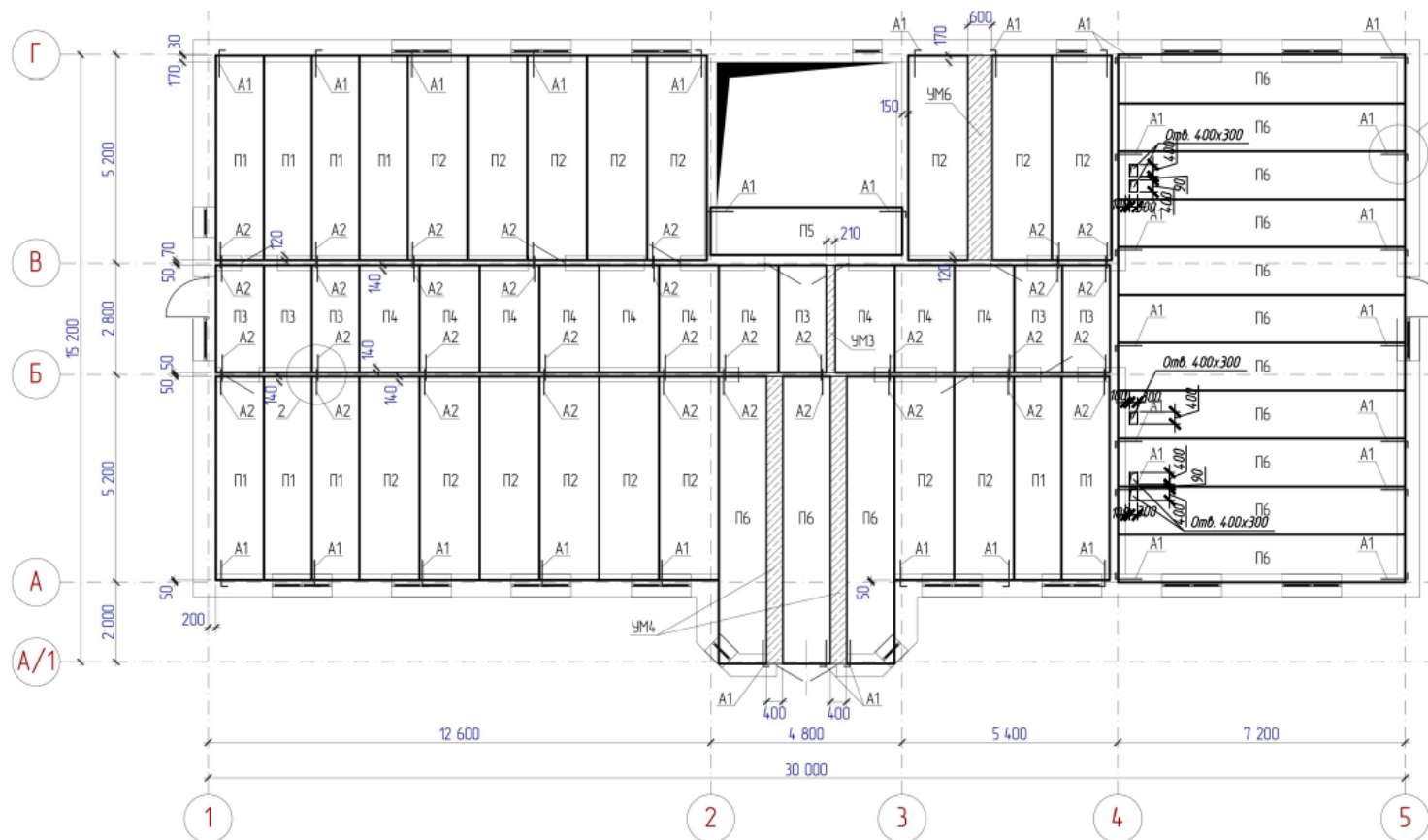


Рисунок А.3 – Схема расположения панелей перекрытия первого этажа

Продолжение Приложения А

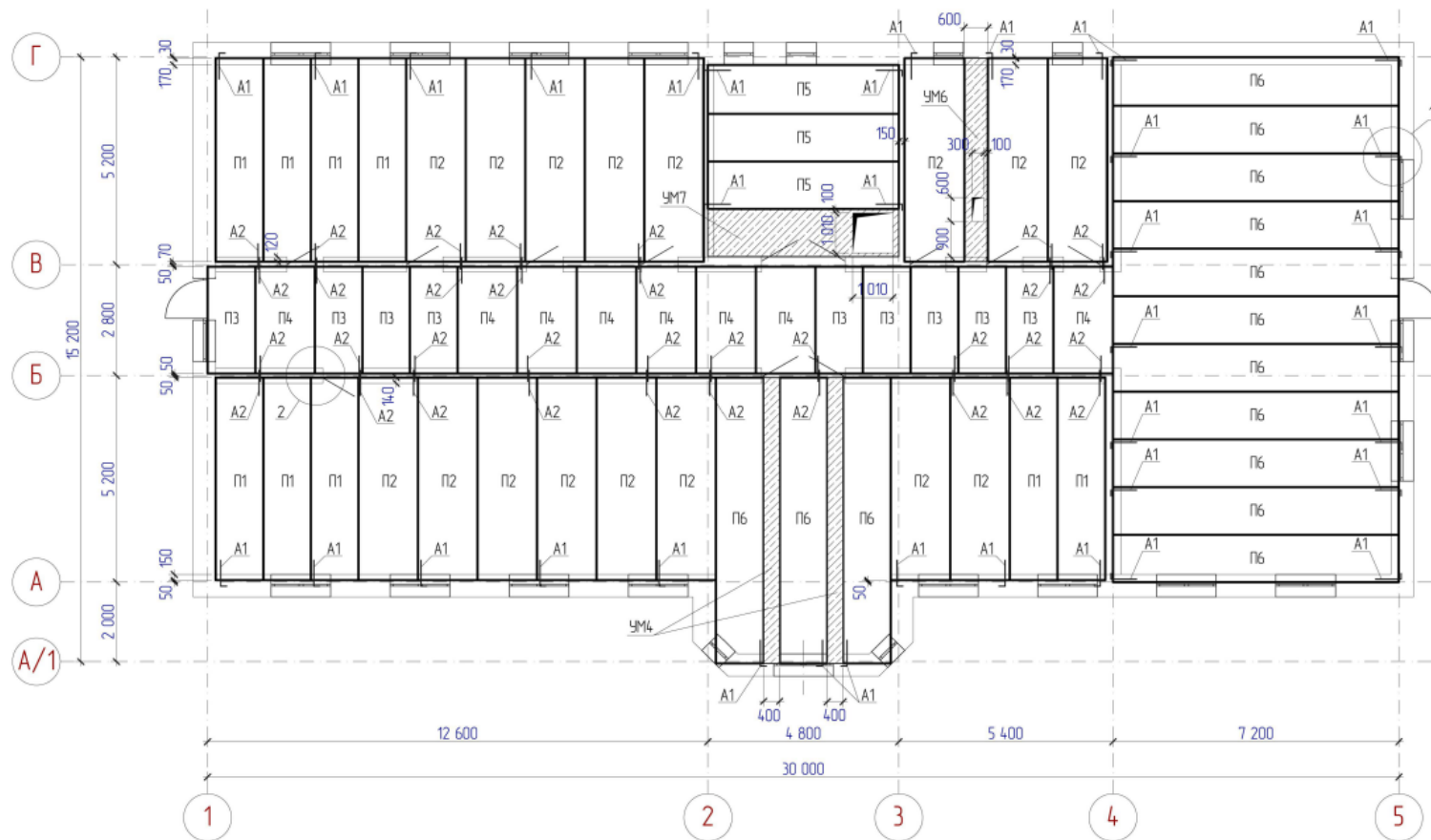


Рисунок А.4 – Схема расположения панелей перекрытия второго этажа

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Экспликация полов

Номер помещения	Тип пола	Схема пола или тип по серии	Данные элементов пола		Площадь, м ²
1	2	3	4		5
1 этаж					
1.1, 1.5, 1.6, 1.11, 1.14, 1.15, 1.17, 1.18	1	–	1	Покрытие - плитки керамогранитные с шероховатой поверхностью - 10 мм	130,7
			2	Прослойка и заполнение швов клеевым раствором - 10 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. раствора М200 - 20 мм	
			4	Керамзитобетон D900 В3,5 - 60 мм	
			5	Стяжка из цем-песч. раствора М100, армированная сеткой Ø5ВрI с ячейкой 100х100мм - 50 мм	
			6	Плиты минераловатные ISOVER ORSIL-S - 50 мм	
			7	Экструдированный пенополистирол ПСБ-С-125, плотностью 125кг/м3 по ГОСТ 15588-88 - 250 мм	
			8	Панели перекрытия многопустотные - 220 мм	
1.1, 1.3, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.12, 1.13, 1.16	2	–	1	Покрытие - ламинат влагостойкий - 10 мм	216,5
			2	Амортизирующая прокладка - 5 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. раствора М200 - 30 мм	
			4	Керамзитобетон D900 В3,5 - 60 мм	
			5	Стяжка из цем-песч. раствора М100, армированная сеткой Ø5ВрI с ячейкой 100х100мм - 50 мм	
			6	Плиты минераловатные ISOVER ORSIL-S - 50 мм	
			7	Экструдированный пенополистирол ПСБ-С-125, плотностью 125кг/м3 по ГОСТ 15588-88 - 250 мм	
			8	Панели перекрытия многопустотные - 220 мм	
1.4	3	–	1	Покрытие - плитки керамогранитные с шероховатой поверхностью - 10 мм	4,3
			2	Прослойка и заполнение швов клеевым раствором - 10 мм	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
			3	Стяжка из цем-песч. раствора М200 - 30 мм	
			4	Керамзитобетон D900 В3,5 - 150 мм	
			5	Стяжка из цем-песч. раствора М100, армированная сеткой Ø5ВрI с ячейкой 100х100мм - 50 мм	
			6	Плиты минераловатные ISOVER ORSIL-S - 50 мм	
			7	Экструдированный пенополистирол ПСБ-С-125, плотностью 125кг/м3 по ГОСТ 15588-88 - 250 мм	
			8	Панели перекрытия многопустотные - 220 мм	
2 этаж					
2.14	4	-	1	Покрытие - плитки керамогранитные с шероховатой поверхностью - 10 мм	71
			2	Прослойка и заполнение швов клеевым раствором - 10 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. раствора М200 - 30 мм	
			4	Керамзитобетон D900 В3,5 - 40 мм	
			5	Панели перекрытия многопустотные - 220 мм	
2.1-2.3, 2.5-2.8, 2.13, 2.15-2.18	5	-	1	Покрытие - ламинат влагостойкий - 10 мм	232,9
			2	Амортизирующая прокладка - 5 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. раствора М200 - 30 мм	
			4	Керамзитобетон D900 В3,5 - 40 мм	
			5	Панели перекрытия многопустотные - 220 мм	
2.4, 2.9-2.12	6	-	1	Покрытие - плитки керамогранитные с шероховатой поверхностью - 10 мм	24,8
			2	Прослойка и заполнение швов клеевым раствором - 10 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. раствора М200 - 10 мм	
			4	Гидроизоляция - 2 слоя гидроизола ГОСТ 7415-86* на битумной мастике - 5 мм	
			5	Стяжка из цем-песч. раствора М200 - 10 мм	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3	4	5	6
			6	Керамзитобетон D900 B3,5 - 40 мм	
			7	Панели перекрытия многопустотные - 220 мм	
-	7	-	1	Покрытие - плитки керамогранитные с шероховатой поверхностью - 10 мм	16,94
			2	Прослойка и заполнение швов клеевым раствором - 10 мм	
			3	Стяжка из цем-песч. раствора M200 - 20 мм	
			4	Железобетонные площадки	

Продолжение Приложения А

Таблица А.5 – Спецификация элементов заполнения дверных и оконных проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт				Масса ед., кг	Примечание
			1	2	Чердак	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	–	Окна	–	–	–	–	–	–
ОК-1	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500x1800(h) (4М1-12-4М1-12-К4)	9	17	–	26	–	–
ОК-1а	ГОСТ 30674-99	ОП В2 1500x1800(h) (4М1-12-4М1-12-К4)	5	–	–	5	–	с цельным приводом
ОК-2	ГОСТ 30674-99	ОП В2 750x1800(h) (4М1-12-4М1-12-К4)	4	5	–	9	–	–
ОК-3	ГОСТ 30674-99	ОП В2 600x1800(h) (4М1-12-4М1-12-К4)	2	2	–	4	–	–
ОК-4	ГОСТ 16289-80	ОРС 600x600(h)	–	–	3	3	–	–
ОК-5в	ГОСТ 30674-99	ОП В2 2300x1400(h)	1	–	–	1	–	–
ОС-1	ГОСТ 16289-80	Окно слуховое деревянное. 2400x1250(h)	–	–	1	1	–	–
ОС-2	ГОСТ 16289-80	Окно слуховое деревянное. 2400x1250(h)	–	–	2	2	–	–
–	–	Двери	–	–	–	–	–	–
1	Торговая сеть	Дверной блок внутренний из МДФ двупольный остекленный. 2100x1500	1	–	–	1	–	Доводчик. С порогом.
2	Торговая сеть	Дверной блок внутренний из МДФ однопольный глухой. 2100x1000	1	–	–	1	–	С порогом
3	Торговая сеть	Дверной блок внутренний из МДФ однопольный глухой. 2100x900	4	8	–	12	–	С порогом
4	Торговая сеть	Дверной блок внутренний из МДФ однопольный глухой. 2100x900 левый	2	3	–	5	–	С порогом
5	Торговая сеть	Внутренний дверной блок из ПВХ однопольный глухой. 2100x1000 левый	1	–	–	1	–	С порогом

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
–	Торговая сеть	Внутренний дверной блок из ПВХ однопольный глухой. 2100x900	–	1	–	1	–	С порогом
7	Торговая сеть	Внутренний дверной блок из ПВХ однопольный глухой. 2100x900 левый	–	1	–	1	–	С порогом
8	Торговая сеть	Внутренний дверной блок из ПВХ однопольный глухой. 2100x800	–	5	–	5	–	С порогом
9	1.036.2-3.02.в1 НПО "Пульс"	Внутренний дверной блок технический стальной глухой однопольный. 2100x900 левый	2		–	2	–	С порогом
10	1.036.2-3.02.в1 НПО "Пульс"	Дверной блок ДПМ-01/60К (ЕI 60) стальной глухой однопольный. 2100x900	1	1	–	2	–	С порогом
11	1.036.2-3.02.в1 НПО "Пульс"	Люк ЛПМ-01/60 (ЕI 60) стальной глухой однопольный. 800x800	–	–	1	1	–	–
–	–	Витражи	–	–	–	–	–	–
ВН-1а	Фирма изготовитель	Дверной блок наружный из алюминиевых профилей 75x75 двупольный остекленный. 2400x1500. Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1	–	–	1	–	Доводчик. С порогом.
	Фирма изготовитель	Фрамуга наружная из алюминиевых профилей 75x75 1500x600(h). Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1	–	–	1	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВН-1	Фирма изготовитель	Дверной блок наружный из алюминиевых профилей 75x75 двупольный остекленный. 2100x1500. Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	2	–	–	2	–	Доводчик. С порогом.
	Фирма изготовитель	Витраж наружный из алюминиевых профилей 75x75. 4200x3000(h). Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	2	–	–	2	–	–
ВН-2	Фирма изготовитель	Дверной блок наружный из алюминиевых профилей 75x75. двупольный остекленный. 2100x1500. Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1	1	–	2	–	С порогом
	Фирма изготовитель	Оконный блок из алюминиевых профилей 75x75 1050x1800(h). Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1	1	–	2	–	–
	Фирма изготовитель	Фрамуга наружная из алюминиевых профилей 75x75. 1050x600(h). Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1	1	–	2	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВН-2н	Фирма изготовитель	Дверной блок наружный из алюминиевых профилей 75x75. двупольный остекленный. 2100x1500. Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	–	1	–	1	–	С порогом
	Фирма изготовитель	Оконный блок из алюминиевых профилей 75x75 1050x1800(h). Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	–	1	–	1	–	–
	Фирма изготовитель	Фрамуга наружная из алюминиевых профилей 75x75. 1050x600(h). Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	–	1	–	1	–	–
ВН-3	Фирма изготовитель	Дверной блок наружный из алюминиевых профилей 75x75. двупольный остекленный. 2100x1200. Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1		–	1	–	С порогом
	Фирма изготовитель	Оконный блок из алюминиевых профилей 75x75 1050x1800(h). Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1		–	1	–	–
	Фирма изготовитель	Фрамуга наружная из алюминиевых профилей 75x75. 1200x600(h). Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1		–	1	–	–

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
ВВ-1	Фирма изготовитель	Дверной блок внутренний из алюминиевых профилей 75x75. двупольный остекленный. 2100x1500. Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	2		–	2	–	С порогом
	Фирма изготовитель	Витраж внутренний из алюминиевых профилей 75x75. 2400x3000(h)	2		–	2	–	–
ВВ-2	Фирма изготовитель	Дверной блок внутренний из алюминиевых профилей 75x75. двупольный остекленный. 2100x1500. Стеклопакет (4М1-12-4М1-12-К4).	1	2	–	3	–	Доводчик. С порогом.
	Фирма изготовитель	Витраж внутренний из алюминиевых профилей 75x75. 300x2100(h)	1	2	–	3	–	–
	Фирма изготовитель	Витраж внутренний из алюминиевых профилей 75x75. 300x2100(h)	1	2	–	3	–	–

Продолжение Приложения А

Теплоснабжение предусмотрено от наружных тепловых сетей. Параметры теплоносителя 80-60°С. Запроектированы две двухтрубные системы отопления.

Нагревательными приборами служат регистры из гладких труб диаметром 100 мм и биметаллические секционные радиаторы РБС-500.

Трубопроводы систем отопления принимаются из полипропиленовых труб, армированных перфорированным алюминием в центре.

Вентиляция здания предусмотрена приточно-вытяжная с механическим и естественным побуждением воздуха.

Предусмотрена очистка приточного воздуха, подаваемого в помещения.

Вентиляционные установки комплектуются штатным комплектом автоматики, которая обеспечивает регулирование температуры приточного воздуха, защиту от замораживания воды в теплообменнике, защиту от завышения температуры обратной воды.

Для снижения уровня звукового давления от вентсистем предусмотрены глушители шума на выходе и размещение приточных установок в выгороженных звукоизоляционных помещениях.

В здании АБК запроектирован один ввод водопровода, надземно, совместно с теплосетью. Внутренняя сеть хозяйственно-питьевого-противопожарного водопровода принимается однозонная тупиковая. Для учета водопотребления на вводе в здание установлен водосчетчик с обводной линией.

Горячее водоснабжение осуществляется от местных электронагревателей воды, емкостью 15 и 50 литров, расположенных в местах водозабора. Система горячего водоснабжения запроектирована из полипропиленовых труб PPRC диаметром 20×1,9 мм.

Продолжение Приложения А

В проекте разработана бытовая канализация, которая предусматривается для отведения бытовых стоков от санитарных приборов санузлов. Бытовые стоки по проектируемому выпуску самотеком отводятся в канализационный колодец и далее в резервуар-накопитель сточных вод.

Приложение Б

Дополнение к расчетно-конструктивному разделу

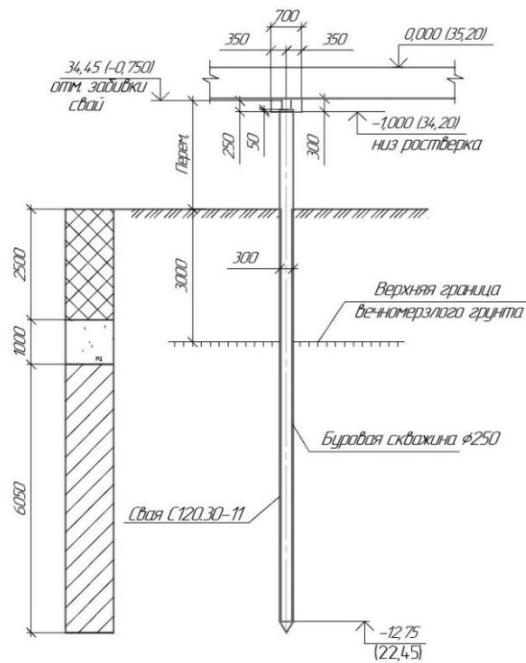


Рисунок Б.1 – Размещение свай в основании

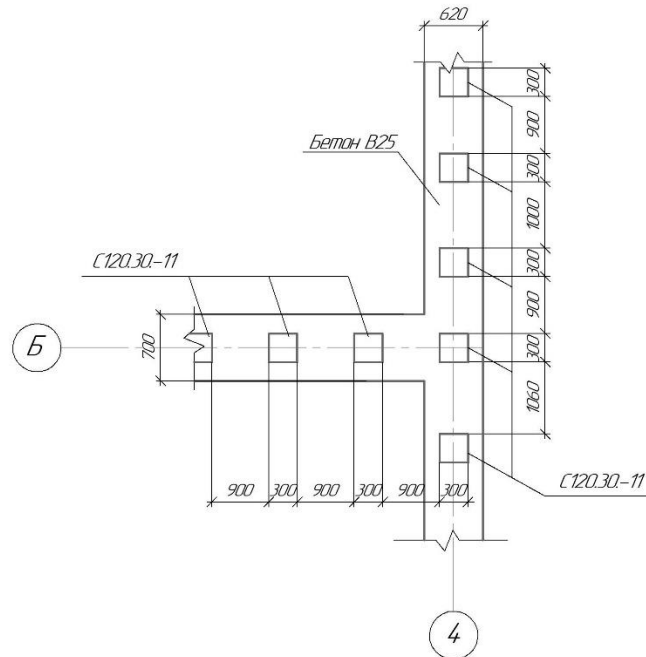


Рисунок Б.2 – Фрагмент плана свайного фундамента

Приложение В

Дополнительные материалы к разделу технологии строительства

Таблица В.1 – Основные монтажные приспособления

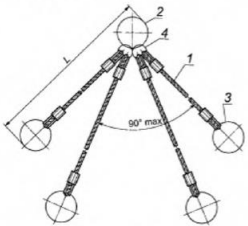
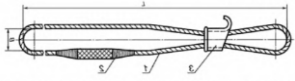
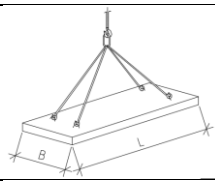
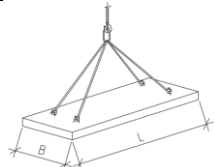

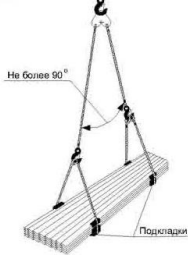
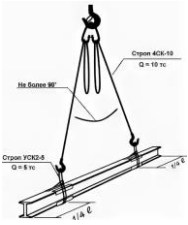
«Наименование Приспособления»	Назначение, Эскиз	Грузоподъемнос	Масса, кг	Длина Стропа, м	
4СК1-4,0/4,5	Четырехветвевой канатный строп предназначен для перемещения грузов за четыре точки		4	0,054	4,5
4СК1-2,0/2			2	0,024	2
СКК2-0,9/3	Канатный кольцевой строп с регулирующей втулкой используется как вспомогательный и предназначен для обхвата груза с дальнейшим креплением к нему четырехветвевых или двухветвевых стропов» [10]		0,9	0,018	3
СКК2-2/1,5			2	0,009	1,5
СКК2-0,5/0,8			2	0,003	1,5

Таблица В.2 – Спецификация максимальных масс поднимаемых элементов

«Наименование поднимаемых элементов»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Грузоподъ	Масса, т	длина
1	2	3	4	5	6	7
Панель перекрытия ПК72.12-12 5Am (самый тяжелый элемент)	<u>2,944</u> 3,533	4СК1-4,0/4,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4,0	0,054	4,5
Панель перекрытия ПК51.15-8 Am (самый удаленный элемент по горизонтали)» [10]	<u>2,544</u> 3,053	4СК1-4,0/4,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4,0	0,054	4,5

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7
Поддон с полнотелым керамическим кирпичом	$\frac{1,446}{1,735}$	4СК1-2,0/2 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,024	2
		СКК2-0,9/3 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		0,9	0,018	3
«Металлочерепица МП «Монтеррей» (самый удаленный элемент по высоте)	$\frac{0,75}{0,9}$	4СК1-4,0/4,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4,0	0,054	4,5
		СКК2-2/1,5 – 2 шт ГОСТ 58753-2019		2	0,009	1,5
Нога стропильная, L=7,34 м, брус 100×175мм	$\frac{0,127}{0,152}$	4СК1-4,0/4,5 – 1 шт ГОСТ 58753-2019		4,0	0,054	4,5
		СКК2-0,5/0,8 – 2 шт ГОСТ 58753-2019» [10]		0,5	0,003	0,8

В знаменателе указана масса груза с учетом запаса 20 %.

Продолжение Приложения В

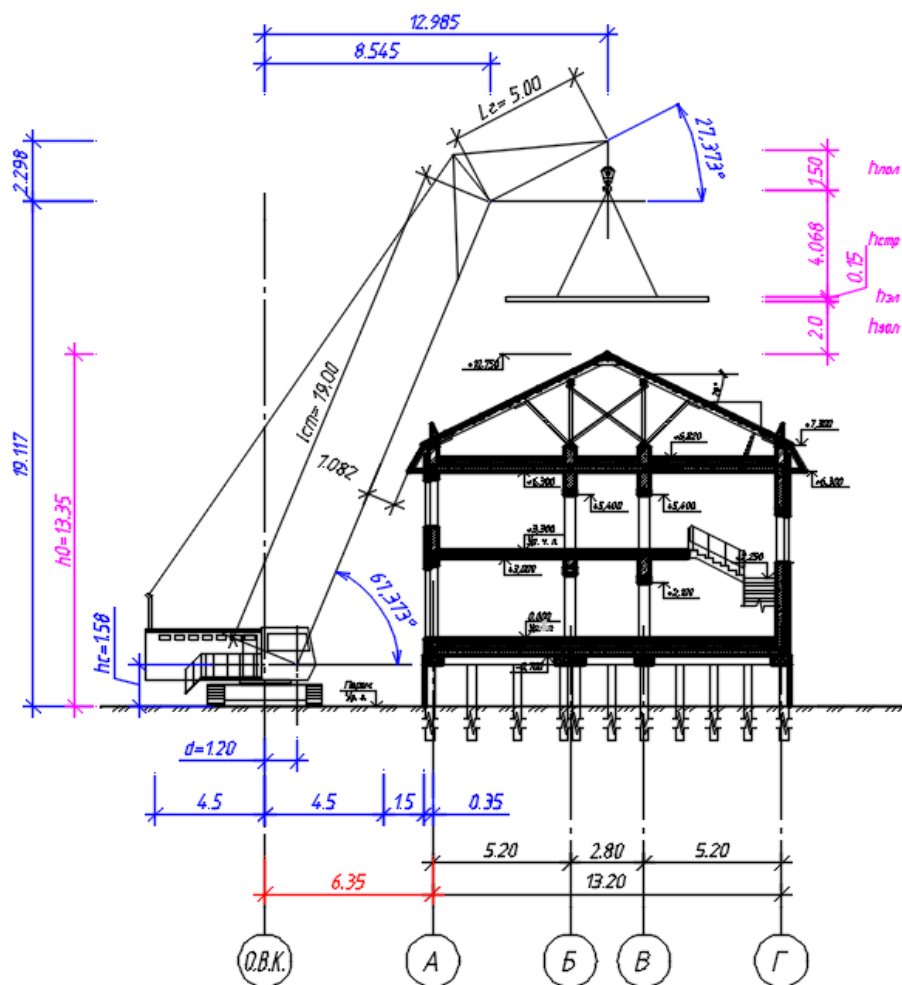


Рисунок В.1 – Требуемые грузотехнические характеристики при выборе крана

Продолжение Приложения В

Производственный контроль качества монтажных работ

«В ходе монтажных работ ведут постоянный производственный контроль качества монтажных работ: входной, операционный и приемочный контроль тированных конструкций. В процессе входного контроля устанавливают комплектность и качество сборных элементов, наличие паспортов и сертификатов на металл, правильность выполнения погрузочно-разгрузочных операций и складирования элементов. При осуществлении операционного контроля проверяются соблюдение проекта и нормативных требований к технологии монтажа, выполнение проекта производства работ, качество устройства стыков, особенно в зимнее время» [29].

«Выполняя операционный контроль производства монтажных работ, необходимо обращать внимание на соблюдение требований охраны труда. В частности, строго следить за тем, чтобы монтажникам выдавались защитные каски и предохранительные пояса, закрепляемые карабином к страховочному канату или монтажным петлям, чтобы рабочие не находились на конструкциях во время их подъема, а также чтобы поднятые элементы не оставались на весу, а расстроповка конструкций производилась только после их надежного закрепления» [29].

«Во время приемки монтажных работ представляются: рабочие-чертежи смонтированных конструкций с указанием всех согласованных изменений проекта, паспорта на сборные конструкции; сертификаты на металл и сварочные электроды; журналы монтажных, сварочных работ, антикоррозионной защиты сварных соединений и заделки стыков; акты освидетельствования скрытых работ; опись дипломов сварщиков с указанием номеров их личных клейм; документация лабораторных анализов и испытаний при сварке и замоноличивании стыков» [29].

«При промежуточной сдаче скрытых работ представителями генподрядной, монтажной организаций и заказчика составляются акты» [29].

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Грузотехнические характеристики крана

«Наименование монтируемого элемента	Монтажная масса Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы R _{кр.} , м		Грузоподъемность Q, т» [29]	
		H _{min}	H _{max}	R _{min}	R _{max}	Q _{min}	Q _{max}
1	2	3	4	5	6	7	8
Основной подъем							
«Панель перекрытия ПК72.12-12 5Am (самый тяжелый элемент)	3,533	11,53	18,7	5	16,58	3,533	14,7
Панель перекрытия ПК51.15-8 Am (самый удаленный элемент по горизонтали)	3,053	10,65	18,7	5	17,34	3,053	14,7
Поддон с полнотелым керамическим кирпичом	1,735	10	18,7	5	17,9	2,7	14,7
Металлочерепица МП «Монтеррей» (самый удаленный элемент по высоте)» [29]	0,9	10	18,7	5	17,9	2,7	14,7
Нога стропильная, L=7,34 м, брус 100×175мм	0,152	10	18,7	5	17,9	2,7	14,7
Вспомогательный подъем							
«Панель перекрытия ПК72.12-12 5Am (самый тяжелый элемент)	3,533	21,05	22,2	8,2	11,9	3,533	5
Панель перекрытия ПК51.15-8 Am (самый удаленный элемент по горизонтали)	3,053	20,16	22,2	8,2	13,43	3,053	5
Поддон с полнотелым керамическим кирпичом	1,735	13,24	22,2	8,2	20,94	1,735	5
Металлочерепица МП «Монтеррей» (самый удаленный элемент по высоте)	0,9	9,4	22,2	8,2	23,3	1,5	5
Нога стропильная, L=7,34 м, брус 100×175мм» [29]	0,152	9,4	22,2	8,2	23,3	1,5	5

Продолжение Приложения В

«Приемочный контроль смонтированных конструкций осуществляется после завершения всех работ по устройству стыков на сооружении или части его и набора проектной прочности бетоном стыков. Перед сдачей выполняется геодезическая проверка смонтированных конструкций, результаты которой оформляются исполнительной схемой монтажа» [29].

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

«Отклонения	Величина допускаемых отклонений
Отклонение размеров по ГОСТ 12767-80* по длине и ширине при их размерах:	–
до 4000 мм	± 5 мм;
св. 4000 мм	± 8 мм
по толщине	± 5 мм;
расположение закладных деталей	5 мм
Толщина растворной постели не должна превышать	20 мм
Разность отметок лицевых поверхностей двух смежных плит в стыке при длине плит, м:	–
до 4	8 мм
св. 4 до 8	10 мм
Отклонения от симметричности (половина разности глубины опирания концов элемента) при установке плит перекрытий в направлении перекрываемого пролёта при длине элемента, м:	–
до 4	5 мм
св. 4 до 8	6 мм» [30]

Продолжение Приложения В

Таблица В.5 – Операционный контроль качества

«Операции, подлежащие контролю»	Состав контроля	Способ контроля	Время контроля	Лица, осуществляющие контроль
Подготовительные предмонтажные работы	Соответствие геометрических размеров проектным, наличие внешних дефектов	Рулетка металлическая, визуально	До начала монтажа	Мастер
Монтаж плит перекрытия	Устройство растворной постели	Линейка металлическая	В процессе устройства растворной постели	Мастер
	Точность установки плит	Нивелир, метр складной стальной	В процессе монтажа	Мастер, геодезист
	Глубина опирания на несущие конструкции	Метр окладной стальной		Мастер
Подготовка стыков к замоноличиванию	Чистота поверхностей стыкуемых элементов. Просушка стыка	Визуально	Перед заливкой швов	Мастер
Замоноличивание стыков	Соответствие проекту применяемого раствора	Лабораторные испытания		Лаборант
Приёмо-сдаточные работы	Инструментальная проверка монтажного горизонта	Нивелир, метр складной стальной	После выполнения работ	Прораб заказчик, геодезист» [30]

Продолжение Приложения В

Таблица В.6 – Калькуляция трудоемкости и машиноёмкости

Номер работы	«Наименование работ	Обоснование ГЭСН	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость на объем работ» [29]	
					рабочих чел-час	машин маш-час	рабочих чел-дн	машин маш-смен
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	«Укладка панелей перекрытия с опиранием на две стороны площадью до 5 м ²	07-05-045-04	100 шт	0,16	283,5	33,6	5,67	0,67
2	Укладка панелей перекрытия с опиранием на две стороны площадью до 10 м ² » [29]	07-05-045-05	100 шт	0,42	377,34	54,02	19,81	2,84
–	–	–	–	–	–	–	25,48	3,51

Продолжение Приложения В

Рекомендации по безопасности труда

«Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грозе и тумане, исключающем видимость в пределах фронта работ. Начиная со второго этажа следует устанавливать инвентарные переносные ограждения по контуру дома и проема» [3].

«При перемещении плиты перекрытия монтажники должны находиться вне контура устанавливаемой плиты со стороны противоположной подаче. Устанавливать плиты нужно без толчков, не допуская ударов по другим конструкциями» [30].

«Монтажник, находящийся на перекрытии, обязан закрепить карабин предохранительного пояса к специально натянутому стальному тросу или за надежно установленные части по указанию мастера (прораба). Предохранительные пояса должны иметь специальные амортизирующие устройства, смягчающие силу рывка и снижающие скорость падения до нуля» [30].

«Запрещается монтажникам ходить по торцам стен» [30].

«Первую монтируемую плиту перекрытия монтажники принимают с лестницы или с передвижных подмостей. Последующие плиты монтируют с установленных плит перекрытия» [30].

«Запрещается в радиусе 10 м от места проведения электросварочных работ размещать легковозгораемые материалы» [30].

«Запрещается производить электросварочные работы в незащищенных местах во время дождя, грозы или сильного снегопада, а также на высоте при скорости ветра 15 м/с и более» [30].

«Рабочие места сварщиков следует отделить от смежных рабочих мест и проходов несгораемыми экранами (ширмами, щитами) высотой не менее 1,8 м» [30].

Продолжение Приложения В

«Запрещается совмещать на одном рабочем месте сварочные работы и укладку теплоизоляционного вкладыша» [30].

«Ящики с раствором следует устанавливать только в местах примыкания плит перекрытия друг к другу, т.е. над внутренними стенами» [30].

«При приготовлении растворной смеси с использованием химических добавок требуется принять меры к предупреждению ожогов кожи и повреждения глаз» [30].

«Перед началом работы машинисты кранов обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь установленного образца;
- предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить путевой лист и задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы. После получения задания на выполнение работы машинисты обязаны:
- проверить исправность конструкций и механизмов крана;
- совместно со стропальщиком проверить соответствие съемных грузозахватных приспособлений массе и характеру груза, их исправность и наличие на них клейм или бирок с указанием грузоподъемности, даты испытания и номера;
- осмотреть место установки и зону работы крана и убедиться, что уклон местности, прочность грунта, габариты приближения строений соответствуют требованиям, указанным в инструкции по эксплуатации крана» [28].

Продолжение Приложения В

«Машинист во время управления краном не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов» [28].

«Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается» [28].

«При обслуживании крана двумя лицами – машинистом и его помощником или при наличии на кране стажера ни один из них не должен отходить от крана даже на короткое время, не предупредив об этом остающегося на кране» [28].

«При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. При отсутствии машиниста его помощнику или стажеру управлять краном не разрешается» [29].

«Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал» [28].

«Во время перемещения крана с грузом положение стрелы и грузоподъемность крана следует устанавливать в соответствии с указаниями, содержащимися в руководстве по эксплуатации крана. При отсутствии таких указаний, а также при перемещении крана без груза стрела должна устанавливаться по направлению движения. Производить одновременно перемещение крана и поворот стрелы не разрешается» [28].

«При перемещении груза машинисты обязаны выполнять следующие требования:

- выполнять работу по сигналу стропальщика. Обмен сигналами между стропальщиком и крановщиком должен производиться по установленному в организации порядку. Сигнал «Стоп» машинист обязан выполнять независимо от того, кто его подал;

Продолжение Приложения В

- перед подъемом груза следует предупреждать звуковым сигналом стропальщика и всех находящихся около крана лиц о необходимости уйти из зоны перемещения груза. Подъем груза можно производить после того, как люди покинут указанную зону. Стropальщик может находиться возле груза во время его подъема или опускания, если груз находится на высоте не более 1 м от уровня площадки;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- установка крюка подъемного механизма над грузом должна исключать косое натяжение грузового каната;
- производить фиксацию груза при его подъеме на высоте 200—300 мм для того, чтобы убедиться в правильности его строповки, устойчивости крана и исправности действия тормозов, после чего груз можно поднимать на нужную высоту;
- при подъеме груза выдерживать расстояние между обоймой крюка и оголовком стрелы не менее 0,5 м;
- при горизонтальном перемещении груза предварительно поднимать его на высоту не менее 0,5 м над встречающимися на пути предметами;
- при подъеме стрелы необходимо следить, чтобы она не поднималась выше положения, соответствующего наименьшему рабочему вылету;
- техническое обслуживание крана следует осуществлять только после остановки двигателя и снятия давления в гидравлической и пневматической системах, кроме тех случаев, которые предусмотрены инструкцией завода изготовителя» [28].

Продолжение Приложения В

«По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на место стоянки и затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить рубильник;
- закрыть дверь кабины на замок;
- сдать путевой лист и сообщить своему сменщику, а также лицу, ответственному за безопасное производство работ по перемещению грузов кранами, обо всех неполадках, возникших во время работы, и сделать в вахтенном журнале соответствующую запись» [28].

Приложение Г

Дополнение к разделу организации строительства

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

«Поз.»	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем работ)	Примечание» [6]
1	2	3	4	5
1. Земляные работы				
1	«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя» [6]	1000 м ²	2,31	<p>Красной линией обозначен габарит здания с учетом лестниц и крыльца.</p> $F_{\text{срез}} = a \times b = 55,2 \times 41,8 = 2307,36 \text{ м}^2$ <p>The diagram shows a large rectangle representing the site with overall dimensions of 55200 mm (width) and 41800 mm (height). Inside this rectangle, a smaller red rectangle represents the building footprint with dimensions of 35200 mm (width) and 21800 mm (height). The distance between the building footprint and the site boundary is 10000 mm on all four sides.</p>

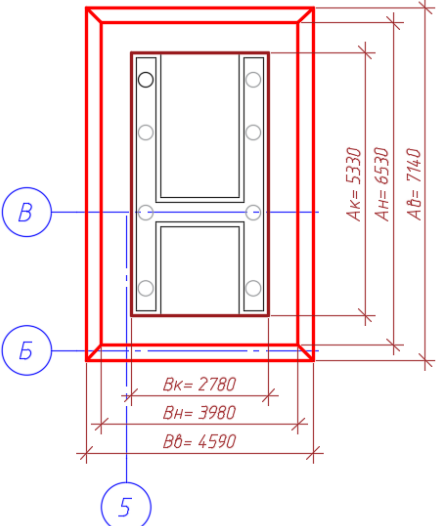
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2	Разработка грунта в котлованах с погрузкой	1000 м ³	0,1	<p>Производим расчет только с погрузкой в автомобиль-самосвал. Обратная засыпка пазух котлована осуществляется привозным грунтом, так как существующий грунт – вечномерзлый. Засыпка пазух – непучинистый грунт (гравий, щебень, песок крупный).</p> <p>1. Определяем объем грунта в котловане под крыльцо в осях 2-3/А/1.</p>  <p>Песок мелкий. $\alpha=63$, $m=0,5$; $a = H_{\text{котл}} \times m = 0,785 \times 0,5 = 0,393\text{м}$</p>

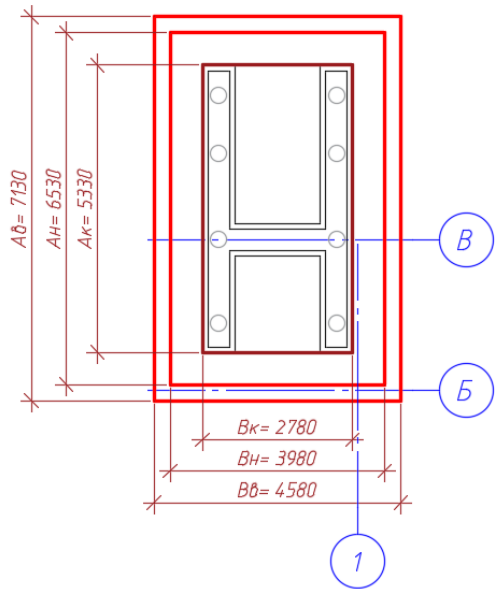
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				<p style="text-align: center;">Котлован под лестницу в осях Б-В/5</p>  <p style="text-align: center;"> $A_H = A_K + 1,2 = 5,33 + 1,2 = 6,53 \text{ м}$ $B_H = B_K + 1,2 = 2,78 + 1,2 = 3,98 \text{ м}$ $F_H = A_H \times B_H = 6,53 \times 3,98 = 25,99 \text{ м}^2;$ $A_B = A_H + 2 \times a = 6,53 + 2 \times 0,305 = 7,14 \text{ м}$ $B_B = B_H + 2 \times a = 3,98 + 2 \times 0,305 = 4,59 \text{ м}$ $F_B = A_B \times B_B = 7,14 \times 4,59 = 32,77 \text{ м}^2$ $F_H = 25,99 \text{ м}^2; F_B = 32,77 \text{ м}^2$ </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				<p style="text-align: center;">Котлодан под лестницу в осях Б-В/1</p>  <p style="text-align: center;"> $V_{\text{кот}} = \frac{1}{3} \times H_{\text{кот}} \times (F_{\text{В}} + F_{\text{Н}} + \sqrt{F_{\text{В}} \times F_{\text{Н}}}) =$ $= \frac{1}{3} \times 0,6 \times (32,66 + 25,99 + \sqrt{32,66 \times 25,99}) = 17,56 \text{ м}^3$ </p> <p style="text-align: center;">Расчет обратной засыпки произведен в п.б.</p> <p style="text-align: center;"> $V_{\text{кот}}^{\text{общ}} = 56,07 + 17,88 + 17,56 = 91,51 \text{ м}^3$ $V_{\text{изб}} = V_{\text{кот}}^{\text{общ}} \times k_p = 91,51 \times 1,1 = 100,66 \text{ м}^3 \text{ – с погрузкой}$ </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
3	Бурение скважин глубиной до 20 м шнековым способом	100 м	13,88	<p>Количество свай под здание: 137 штук. Диаметр свай: 300 мм. Отметка низа свай: минус 12,750 м. Средняя отметка верха планировки грунта: минус 2,615 м. $L_{свай}^{общ} = L_{свай} \times n = (12,750 - 2,615) \times 137 = 1388,5\text{м}$</p>
4	Бурение скважин глубиной до 10 м шнековым способом	100 м	1,82	<p>Количество свай под лестницы и крыльцо: 28 штук. Диаметр свай: 300 мм. Длина свай: минус 6,5 м. $L_{свай}^{общ} = L_{свай} \times n = 6,5 \times 28 = 182\text{м}$</p>
5	Погрузка разрыхленных вечномёрзлых грунтов в автомобили-самосвалы	1000 м ³	0,122	<p>Объем грунта равен объему всех свай. Количество свай под здание: 137 штук. Диаметр свай: 300 мм. $V_{свай}^{здание} = \pi \times R^2 \times l \times n = 3,14 \times 0,15 \times 0,15 \times 10,135 \times 137 = 98,1 \text{ м}^3$ Количество свай под лестницы и крыльцо: 28 штук. Диаметр свай: 300 мм. $V_{свай}^{лестниц} = \pi \times R^2 \times l \times n = 3,14 \times 0,15 \times 0,15 \times 6,5 \times 28 = 12,86 \text{ м}^3$ $V_{свай}^{общ} = V_{свай}^{здание} + V_{свай}^{лестниц} = 98,1 + 12,86 = 110,96 \text{ м}^3$ С учетом коэффициента первоначального разрыхления 1,1 (для песка) определим объем грунта для вывоза: $110,96 \times 1,1 = 122,06 \text{ м}^3$</p>
6	Обратная засыпка котлованов лестниц	1000 м ³	0,079	<p>Засыпка – непучинистый грунт (гравий, щебень, песок крупный). Обратная засыпка равняется разнице между общим объемом котлованов (сумма котлованов) и суммы объемов бетонной подготовки, монолитных фундаментов и подстилающего слоя песка. $V_3^{обр} = (V_{кот}^{общ} - (V_{песок}^{общ} + V_{б.под.} + V_{фунд.})) \times k_p =$ $= (91,51 - (17,53 + 2,54 + 4,07)) \times 1,17 = 78,82 \text{ м}^3;$ $V_{песок}^{общ} = 17,53 \text{ м}^3 - \text{п. 10}; V_{б.под.} = 2,54 \text{ м}^3 - \text{п. 11}; V_{фунд.} = 4,07 \text{ м}^3 - \text{п. 12};$</p>
7	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м ³	0,67	$V_3 = V_3^{обр} = 67,37 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
2. Основания и фундаменты				
8	Установка в скважину арматурного каркаса	шт	165	Количество каркасов равно количеству свай. По проекту 137 свай под зданием и 28 свай под лестницы. Общее количество свай – 165 штук.
9	Бетонирование свай	м ³	126,59	<p>Определим объем бетона свай под здание. Общая длина свай 11,75 м. Среднее возвышение свай над планировкой составляет 1,615 м.</p> $V_{\text{свай}}^{\text{здание}} = \pi \times R^2 \times l \times n = 3,14 \times 0,15 \times 0,15 \times 11,75 \times 137 = 113,73 \text{ м}^3$ <p>Определим объем бетона свай под лестницы и крыльцо. Общая длина свай 6,5 м.</p> $V_{\text{свай}}^{\text{лестниц}} = \pi \times R^2 \times l \times n = 3,14 \times 0,15 \times 0,15 \times 6,5 \times 28 = 12,86 \text{ м}^3$ $V_{\text{свай}}^{\text{общ}} = V_{\text{свай}}^{\text{здание}} + V_{\text{свай}}^{\text{лестниц}} = 113,73 + 12,86 = 126,59 \text{ м}^3$
10	Подстилающий слой из песка под фундаменты лестниц и крыльца	м ³	17,53	Подстилающий слой из песка предусмотрен в котлованах двух лестниц и крыльца. Объем песка равен произведению суммы площадей всех трех котлованов по низу на толщину слоя. $V_{\text{песка}}^{\text{общ}} = \sum F_n \times \delta = (64,89 + 25,99 + 25,99) \times 0,15 = 17,53 \text{ м}^3$
11	Устройство бетонной подготовки под фундаменты лестниц и крыльца	100 м ³	0,03	<p>Бетонная подготовка фундаменты двух лестниц и крыльца.</p> $V_{\text{б.под.}} = \sum l_{\text{б.п.}} \times b \times \delta =$ $= (5,9 + 4,44 + 1,87 \times 4 + 5,33 \times 4 + 1,58 \times 2) \times 0,6 \times 0,1 = 2,54 \text{ м}^3$
12	Устройство монолитных фундаментов под лестницы и крыльцо	100 м ³	0,04	<p>Монолитные ростверки под лестницы и крыльцо.</p> $V_{\text{фунд}} = \sum l_{\text{фунд.}} \times b \times h =$ $= (5,7 + 4,24 + 1,67 \times 4 + 5,13 \times 4 + 1,78 \times 2) \times 0,4 \times 0,25 = 4,07 \text{ м}^3$
13	Устройство верхней ростверка под здание	100 м ³	0,35	$V_{\text{верх.роств.}}^{\text{общ}} = \sum l_{\text{верх.роств.}} \times b \times h =$ $= (0,88 \times 2 + 1,03 \times 2 + 3,55 + 4,3 + 30,7 + 9,5 + 11,9 + 4,5 + 4,7 + 13,3 \times 2 + 12,5 \times 3) \times 0,7 \times 0,3 + (12,6 + 5,5) \times 1,1 \times 0,3 = 34,76 \text{ м}^3$
3. Надземная часть				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
14	«Кладка наружных стен из газобетонного блока толщиной 300 мм» [6]	м ³	175	<p>Для определения объемов по всем стенам составлена сводная таблица определения объема стен и площади перегородок (таблица Г.2 в приложении Г). Принцип расчета: определяется периметр стен по типу материала с последующим умножением на высоту стен в пределах этажа, после чего производится вычитание всех проемов (окна, двери и витражи – таблица Г.3 в приложении Г) в этих стенах с последующим умножением на толщину стены – получаем объем стены с вычетом объема, занимаемым проемами.</p> $V_{\text{наруж.газ.блок.300}}^{\text{эт}} = (P_{\text{наруж.газ.блок.300}}^{\text{эт}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}}) \times \delta = \text{м}^3 - \text{определение объема}$ $V_{\text{наруж.газ.блок.300}}^{1\text{эт}} = 81,56 \text{ м}^3; V_{\text{наруж.газ.блок.300}}^{2\text{эт}} = 68,65 \text{ м}^3; V_{\text{наруж.газ.блок.300}}^{\text{чердак}} = 24,79 \text{ м}^3;$ $\Sigma = 175,0 \text{ м}^3$
15	Кладка внутренних стен из газобетонного блока толщиной 300 мм	м ³	20,2	<p>По аналогии с п. 14. $V_{\text{внут.газ.блок.300}}^{\text{эт}} = (P_{\text{внут.газ.блок.300}}^{\text{эт}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}}) \times \delta = \text{м}^3 - \text{определение объема}; V_{\text{внут.газ.блок.300}}^{1\text{эт}} = 10,68 \text{ м}^3; V_{\text{внут.газ.блок.300}}^{2\text{эт}} = 9,52 \text{ м}^3; \Sigma = 20,2 \text{ м}^3$</p>
16	Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 и 250 мм	м ³	162,87	<p>По аналогии с п. 14. $V_{\text{внут.кирп.}}^{\text{эт}} = (P_{\text{внут.кирп.}}^{\text{эт}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}}) \times \delta = \text{м}^3 - \text{определение объема}$ $V_{\text{внут.кирп.250}}^{1\text{эт}} = 4,45 \text{ м}^3; V_{\text{внут.кирп.380}}^{1\text{эт}} = 64,53 \text{ м}^3; V_{\text{внут.кирп.380}}^{2\text{эт}} = 61,36 \text{ м}^3;$ $V_{\text{внут.кирп.380}}^{\text{чердак}} = 19,06 \text{ м}^3; V_{\text{внут.кирп.380}}^{\text{чердак.вентк}} = 13,47 \text{ м}^3; \Sigma = 162,87 \text{ м}^3$</p>
17	Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм (чердак)	м ³	19,36	<p>По аналогии с п. 14. $V_{\text{наруж.кирп.380}}^{\text{чердак}} = (P_{\text{наруж.кирп.380}}^{\text{чердак}} \times h - F_{\text{эл.проем.}}^{\text{эт}}) \times \delta = 19,36 \text{ м}^3$</p>
18	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	0,63	<p>Для определения площади по всем перегородкам составлена сводная таблица определения объема стен и площади перегородок (таблица Г.2 в приложении Г). Принцип расчета: определяется периметр перегородок по типу материала с последующим умножением на высоту</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5						
				<p>перегородок в пределах этажа, после чего производится вычитание всех проемов (окна, двери и витражи – таблица Г.3 в приложении Г) в этих перегородках – получаем площадь перегородок с вычетом объема, занимаемым проемами.</p> $F_{\text{кирп.пер}}^{\text{ЭТ}} = \sum P_{\text{пер}} \times h - F_{\text{эл.проем}}^{\text{ЭТ}} = \text{м}^2 - \text{определение площади}$ $F_{\text{кирп}}^{\text{1ЭТ}} = 62,7 \text{ м}^2. \text{ Перегородки кирпичные толщиной 120 мм только на первом этаже.}$						
19	Кладка перегородки из газобетонного блока толщиной 100 мм	100 м ²	2,73	<p>По аналогии с п. 19. $F_{\text{газ.блок}}^{\text{ЭТ}} = \sum P_{\text{пер}} \times h - F_{\text{эл.проем}}^{\text{ЭТ}} = \text{м}^2 - \text{определение площади}$</p> $F_{\text{газ.блок}}^{\text{1ЭТ}} = 63,48 \text{ м}^2; F_{\text{газ.блок}}^{\text{2ЭТ}} = 209,82 \text{ м}^2; F_{\text{газ.блок}}^{\text{общ}} = 273,0 \text{ м}^2$ <p>Перегородки кирпичные толщиной 120 мм только на первом этаже.</p>						
20	«Укладка железобетонных перемычек	100 шт	1,54	ГОСТ 948-2016 ЗПБ 13-37-п – 68 шт; ЗПБ 18-37-п – 68 шт;		ЗПБ 27-8-п – 17 шт; ЗПБ 30-8-п – 1 шт. Суммарно итогов: 154 шт.				
21	Укладка стальных уголков или арматуры в качестве перемычек» [6]	т	0,864	<p>Перемычки из арматуры Ø16 мм по ГОСТ 34028-2016. Общая длина арматуры: 129,82 м. Вес 1п.м.: 1,58 кг. Общий вес: 205,12 кг. Перемычки из уголков 100×8 мм по ГОСТ 8509-93. Общая длина: 12,8 м. Вес 1п.м.: 12,25 кг. Общий вес: 156,8 кг. Металлическая балка МБ-1 инд. изготовления. Длина общая: 4,2 м. Общий вес: 501,72 кг. Общая масса: 205,12+156,8+501,72=863,64 кг.</p>						
22	Укладка плит перекрытия и покрытия	100 шт	1,73	Поз.	Наименование	Кол. на этаж			Масса ед., кг	
						Цок. Перекр.	1 этаж	2 этаж		Всего
				П1	ПК51.12-8 Am	12	9	9	30	1990
				П2	ПК51.15-8 Am	12	16	16	44	2490
				П3	ПК27.12-8 Am	6	6	9	21	1070
				П4	ПК27.15-8 Am	10	10	8	28	1340
				П5	ПК48.12-8 Am	4	1	3	8	1900
П6	ПК72.12-12 5Am	14	14	14	42	2890				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				Плиты приняты по серии 1.141.1-1, вып.63. Плиты площадью до 5 м ² – ПК3, ПК4; общее количество – 49 штуки. Плиты площадью более 5 м ² – ПК1, ПК2, ПК5, ПК6; общее количество – 124 штук. Суммирование количество плит: 49+124=173 шт.
23	«Монтаж наружный металлических лестниц и крыльца	т	5,47	<p>Крыльцо: Стойки выполнены из трубы 80×80×5 по ГОСТ 30245-2012. Общая длина: 27 м. Общий вес: 27×11,27=304,29 кг.</p> <p>Косоуры и подкосоурные балки выполнены из швеллера 20П по ГОСТ 8240-97. Общая длина: 39,74 м. Общий вес: 39,74×18,4=731,22 кг.</p> <p>Ступени из уголка 70×6 по ГОСТ 8509-93. Общая длина: 13,98 м; Общий вес: 13,98×6,39=89,33 кг.</p> <p>Лист толщиной 6 мм по ГОСТ 19903-74. Количество: 52 шт. Вес ед.: 1,05 кг. Общий вес: 1,05×52=54,6 кг.</p> <p>Наружные лестницы:</p> <p>Стойки выполнены из трубы 120×5 по ГОСТ 30245-2012. Общая длина: 48,92 м. Общий вес: 48,92×14,18=693,69 кг.</p> <p>Стойки выполнены из трубы 80×5 по ГОСТ 30245-2012. Общая длина: 35,36 м. Общий вес: 35,36×11,27=398,51 кг.</p> <p>Косоуры и подкосоурные балки из швеллера 16П по ГОСТ 8240-97. Общая длина: 85,27 м. Общий вес: 85,27×14,2=1210,834 кг.</p> <p>Вертикальные связи из уголка 50×5 по ГОСТ 8509-93. Общая длина: 87,24 м; Общий вес: 87,24×3,77=328,89 кг.</p> <p>Уголок 75×6 по ГОСТ 8509-93. Общая длина: 31,92 м; Общий вес: 31,92×6,89=219,93 кг.</p> <p>Уголок 100×8 по ГОСТ 8509-93. Общая длина: 4,8 м; Общий вес: 4,8×12,25=58,8 кг.</p> <p>Уголок 50×5 по ГОСТ 8509-93. Общая длина: 18,36 м; Общий вес: 18,36×3,77=69,22 кг.</p> <p>Лист толщиной 8 мм по ГОСТ 19903-74. Общая площадь» [6]: 1,7689 м². Общий вес: 1,7689×0,008×7850=111,09 кг.</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				Лист ромб К-ПУ толщиной 4 мм по ГОСТ 8568-77*. Общая площадь: 35,82 м ² . Вес 1 м ² : 33,5 м2; Общий вес: 35,82×33,5=1199,97 м ² . Общий вес: 12,86×16,4=5470,37 кг.
24	Монтаж лестничных косоуров внутренней лестницы	т	0,7	<p>Металлические элементы внутренней лестницы:</p> <p>Швеллер 16П по ГОСТ 8240-97. Общая длина: 18,36 м. Общий вес: 18,36×14,2=260,71 кг.</p> <p>Швеллер 20П по ГОСТ 8240-97. Общая длина: 21,65 м. Общий вес: 21,65×18,4=398,36 кг.</p> <p>Уголок 70×6 по ГОСТ 8509-93. Общая длина: 3,08 м; Общий вес: 3,08×6,39=19,68 кг.</p> <p>Лист толщиной 8 мм по ГОСТ 19903-74. Общая площадь: 0,35 м². Общий вес: 0,35×0,008×7850=21,98 кг.</p> <p>Общий вес элементов: 700,73 кг.</p>
25	Устройство монолитных железобетонных ступеней и площадок: – площадки – ступени и марши	100 м ³	0,016 0,018	<p>Площадки объемом 0,749+0,871=1,62 м³ или 0,0162 (100 м³):</p> $V_{\text{пл.бет}}^{\text{крыльцо}} = \sum (a \times b \times \delta) = 1,8 \times 3,95 \times 0,08 + 1,5 \times 1,5 \times 0,08 = 0,749 \text{ м}^3$ $V_{\text{пл.бет}}^{\text{лест.внут.}} = \sum (a \times b \times \delta) = 1,2 \times 1,2 \times 0,09 \times 2 + 1,51 \times 4,5 \times 0,09 = 0,871 \text{ м}^3$ <p>Ступени и марши 0,54+1,26=1,8 м³ или 0,018 (100 м³):</p> $V_{\text{ступ.бет}}^{\text{крыльцо}} = a \times b \times \delta \times n = 1,5 \times 0,3 \times 0,05 \times 24 = 0,54 \text{ м}^3$ $V_{\text{ступ.бет}}^{\text{лест.внут.}} = F_{\text{сеч}}^{\text{марш}} \times b \times n = 0,35 \times 1,2 \times 3 = 1,26 \text{ м}^3$
4. Кровля, крыша				
26	Установка элементов каркаса кровли	м ³	6,413	<p>Подкладочный брус 125×100. Общая длина: 53,3 м. Объем: 0,67 м³</p> <p>Стойка брус 125×125, L=2,22 м.</p> <p>Количество: 25 шт. Общая длина: 55,5 м. Объем: 0,867 м³</p> <p>Распорный брус 125×100, L=2,67 м.</p> <p>Количество: 8 шт. Общая длина: 21,36 м. Объем: 0,267 м³</p> <p>Брус связи 100×50. Общая длина: 38 м. Объем: 0,19 м³</p> <p>Опорный брус 200×125. Общая длина: 53 м. Объем: 1,325 м³</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
				<p>Подкос брус 150×100, L=2,40 м. Количество: 68 шт. Общая длина: 163,2 м. Объем: 2,448 м³ Кобылка брус 100×50, L=1,9 м. Количество: 68 шт. Общая длина: 129,2 м. Объем: 0,646 м³</p>
27	Установка деревянных стропил кровли	м ³	9,97	<p>Мауэрлат брус 125×100. Общая длина: 57 м. Объем: 0,713 м³ Стропильная нога брус 175×100, L=7,34 м. Количество: 68 шт. Общая длина: 499,12 м. Объем: 8,735 м³ Стропильная нога брус 175×100, L=2,97 м. Количество: 10 шт. Общая длина: 29,7 м. Объем: 0,52 м³</p>
28	Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок	100 м ²	5,884	$F_{\text{кровли}}^{\text{общ}} = F_{\text{кровли}}^{\text{здания}} + F_{\text{скат}}^{\text{мал}} = 561,46 + 26,93 = 588,39 \text{ м}^2$ $F_{\text{кровли}}^{\text{здания}} = a \times b \times n - \sum F_{\text{проекция}}^{\text{мал.скат}} = 32,06 \times 9 \times 2 - 15,62 = 561,46 \text{ м}^2$ $\sum F_{\text{проекция}}^{\text{мал.скат}} = \sum \left(\frac{1}{2} \times a \times h \right) = 1/2 \times 5,5 \times 4,37 + 1/2 \times 3 \times 2,4 = 15,62 \text{ м}^2$ $F_{\text{скат}}^{\text{мал}} = \sum \left(\frac{1}{2} \times a \times h \right) = 1/2 \times 2,16 \times 2,16 \times 2 + 1/2 \times 3,65 \times 6,1 \times 2 = 26,93 \text{ м}^2$ <p>Обрешетка выполнена из доски 25×100 мм с шагом 350 мм, следовательно на 1м² приходится 3 метра доски. Общая длина: 588,39×3=1765,17 м. Общий объем: 1765,17×0,025×0,1=4,413 м³. Покрытие – металлочерепица МП «Монтеррей» по ГОСТ Р 58153-2018.</p>
29	«Устройство пароизоляции покрытия	100 м ²	3,67	<p>Материал: пленка полиэтиленовая. $F_{\text{покрытия}}^{\text{чердака}} = F_{\text{пар}} = \sum a \times b =$ $= 4,81 \times 22,41 \times 2 + 2,42 \times 22,79 + 6,81 \times 12,8 + 4,4 \times 2 = 366,7 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
30	Утепление покрытия плитами	100 м ²	3,67	Материал: плиты пенополистирольные ППС-16Ф толщиной 100 мм × 2 слоя. $F_{\text{утеп}} = F_{\text{покрытия}}^{\text{чердака}} = 366,7 \text{ м}^2$
31	Устройство выравнивающих стяжек покрытия	100 м ²	3,67	$F_{\text{ст}} = F_{\text{покрытия}}^{\text{чердака}} = 366,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{ст}} = F_{\text{ст}} \times \delta = 366,7 \times 0,05 = 18,34 \text{ м}^3$
5. Окна и двери				
32	Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	1,07	Расчет площади окон выполнен в программе Excel и представлен в табличной форме (таблица Г.3, приложение Г) $F_{\text{ок}}^{\text{общ}} = 107,1 \text{ м}^2$
33	Установка блоков в дверных проемах» [6]	100 м ²	0,59	Расчет площади дверей выполнен в программе Excel и представлен в табличной форме (таблица Г.3, приложение Г) $F_{\text{дв}}^{\text{общ}} = 59,22 \text{ м}^2$
34	Монтаж витражей	т	1,07	Для определения общей массы каркаса витражей необходимо умножить общую площадь витражей (п.35) на среднюю массу каркаса на 1м ² . Примем среднюю массу в 10 кг на 1м ² площади витража. $M = F_{\text{витр}}^{\text{общ}} \times 10 = 85,32 \times 12,5 = 1066,5 \text{ кг} = 1,07 \text{ т}$
6. Полы				
35	Устройство теплоизоляции пола полистиролом	100 м ²	3,52	Расчет объемов всех материалов полов произведен в таблице Г.4, приложение Г. Материал: пенополистирол ПСБ-С-125 толщиной 250 мм – 351,5 м ² . Помещения: 1.1-1.18. $V_{\text{ут}} = 351,5 \times 0,25 = 89,88 \text{ м}^3$
36	Устройство теплоизоляции пола минеральной ватой	100 м ²	3,52	Материал: плиты минераловатные ISOVER ORSIL-S толщиной 50 мм – 351,5 м ² . Помещения: 1.1-1.18. $V_{\text{ут}} = 351,5 \times 0,05 = 17,58 \text{ м}^3$

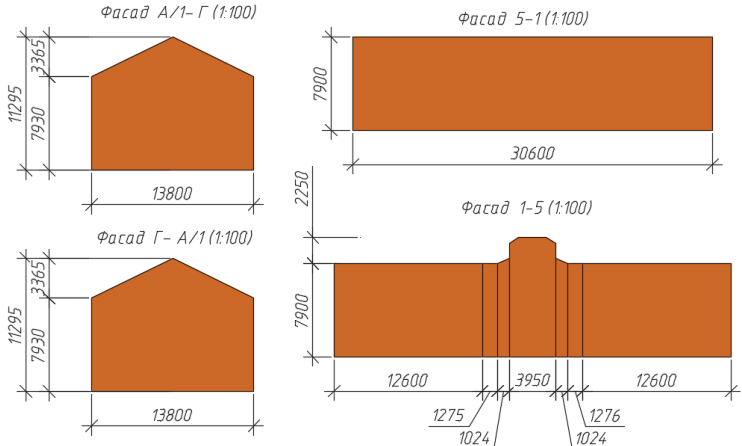
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
37	«Устройство цементно-песчаной стяжки пола М100» [6]	100 м ²	3,52	Стяжка из цементно-песчаного раствора М100, армированная сеткой, толщиной 50 мм. Помещения: 1.1-1.18. $F_{\text{ст}}^{\text{M100}} = 351,5 \text{ м}^2$; $V_{\text{ст}}^{\text{M100}} = 351,5 \times 0,05 = 17,58 \text{ м}^3$
38	Устройство стяжки пола из керамзитобетона	100 м ²	6,8	Керамзитобетон D900 В3,5, толщиной 60 мм. Помещения: 1.1-1.3, 1.5-1.18. $F_{\text{кер}} = 347,2 \text{ м}^2$; $V_{\text{кер}} = 347,2 \times 0,06 = 20,832 \text{ м}^3$ Керамзитобетон D900 В3,5, толщиной 150 мм. Помещения: 1.4. $F_{\text{кер}} = 4,3 \text{ м}^2$; $V_{\text{кер}} = 4,3 \times 0,15 = 0,645 \text{ м}^3$ Керамзитобетон D900 В3,5, толщиной 40 мм. Помещения: 2.1-2.18. $F_{\text{кер}} = 328,7 \text{ м}^2$; $V_{\text{кер}} = 328,7 \times 0,04 = 13,148 \text{ м}^3$. $F_{\text{кер}}^{\text{общ}} = 680,2 \text{ м}^2$; $V_{\text{кер}}^{\text{общ}} = 34,63 \text{ м}^3$
39	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	0,25	Гидроизоляция – 2 слоя гидроилоза ГОСТ 7415-86* на битумной мастике – 5 мм. Помещения: 2.4, 2.9-2.12. $F_{\text{гидр}} = 24,8 \text{ м}^2$
40	«Устройство цементно-песчаной стяжки пола М200» [6]	100 м ²	6,97	Стяжка из цементно-песчаного раствора М200, армированная сеткой, толщиной 20 мм. Помещения: 1.1, 1.5, 1.6, 1.11, 1.14, 1.15, 1.17, 1.18, 2.4, 2.9-2.12, ступени и площадки в ЛК. $F_{\text{ст}}^{\text{M200}} = 172,44 \text{ м}^2$; $V_{\text{ст}}^{\text{M200}} = 172,44 \times 0,02 = 3,449 \text{ м}^3$ Стяжка из цементно-песчаного раствора М200, армированная сеткой, толщиной 30 мм. Помещения: 1.2-1.4, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.12, 1.13, 1.16, 2.1-2.3, 2.5-2.8, 2.13, 2.14-2.18 $F_{\text{ст}}^{\text{M200}} = 524,7 \text{ м}^2$; $V_{\text{ст}}^{\text{M200}} = 524,7 \times 0,03 = 15,741 \text{ м}^3$. $F_{\text{ст.М200}}^{\text{общ}} = 697,14 \text{ м}^2$; $V_{\text{ст.М200}}^{\text{общ}} = 19,19 \text{ м}^3$
41	Устройство покрытий пола из плит керамогранитных плиток	100 м ²	2,45	Плитки керамогранитные с шероховатой поверхностью толщиной 10 мм на клею. Помещения: 1.1, 1.4-1.6, 1.11, 1.14, 1.15, 1.17, 1.18, 2.4, 2.9-2.12, 2.14, ступени и площадки в ЛК. $F_{\text{плитка}}^{\text{кера-т}} = 247,74 \text{ м}^2$
42	Устройство покрытий из ламината	100 м ²	4,49	Влагостойки ламинат с подкладкой – 10 мм. Помещения: 1.2, 1.3, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.12, 1.13, 1.16, 2.1-2.3, 2.5-2.8, 2.13, 2.15-2.18. $F_{\text{лам}} = 449,4 \text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
7. Отделочные работы				
43	Утепление фасада пенополистиролом ПСБС-25Ф δ=130 мм с последующим оштукатуриванием	100 м ²	6,54	<p>Материал: штукатурка Перфекта зимняя фасадная и пенополистирол ПСБС-25Ф – 130 мм. Поверхность фасада имеет сложную геометрическую форму. Для определения площади фасада использовалась графическая программа «Автокад».</p> <p>Площадь фасадов до вычета элементов заполнения проемов составляет 782,723 м². Определим площадь окон и витражей в наружных стенах из газобетонных блоков.</p> <p>Площадь окон на фасадах составляет 102,38 м² (см. таблицу Г.3, приложение Г). Площадь витражей на фасадах составляет 26,19 м² (см. таблицу Г.3, приложение Г).</p> <p>Определим чистую площадь утепления и оштукатуривания фасада:</p> $F_{\text{ут.и ошт.}} = F_{\text{фасад}}^{\text{до вычета}} - F_{\text{окна}} - F_{\text{фасад.}}^{\text{витр}} = 782,723 - 102,38 - 26,19 = 654,15 \text{ м}^2$ <div style="text-align: center;">  <p style="color: red; font-weight: bold;">F=782.723 m2</p> </div>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
44	Окраска поверхности наружных стен	100 м ²	6,54	$F_{\text{окрас}}^{\text{чист}} = F_{\text{ут.и ошт.}}^{\text{чист}} = 654,15 \text{ м}^2$
45	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	16,96	<p>Для определения объемов отделки стен составлена таблица расчета внутренней отделки стен (таблица Г.5, приложение Г). Алгоритм расчета:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Определяется площадь поверхности стен конкретного помещения до вычета элементов заполнения проемов, а именно замеряется периметр помещения с последующим умножением на его высоту. 2. Определяется площадь всех элементов заполнения проемов в этом помещении по спецификации элементов заполнения проемов (таблица А.5, приложение А, архитектурно-планировочный раздел). 3. Определяется площадь отделяемой поверхности стен после вычета площадь заполнения проемов. <p>$F_{\text{ошт.внут}} = 1696,19 \text{ м}^2$. Помещения: 1.1-1.18, 2.1-2.18.</p>
46	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	2,42	<p>Аналогично п. 46. Материал: керамическая плитка толщиной 8 мм.</p> <p>Помещения: 1,5, 1.11, 2.1, 2.9-2.12. $F_{\text{плит.}}^{\text{керамич}} = 241,5 \text{ м}^2$</p>
47	Шпатлевание поверхности внутренних стен	100 м ²	14,55	<p>Аналогично п. 46. Помещения: 1.1-1.4, 1.6-1.10, 1.12-1.18, 2.2-2.8, 2.13-2.18.</p> <p>$F_{\text{шпатл}} = 1454,69 \text{ м}^2$</p>
48	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	14,55	<p>Аналогично п. 46. Помещения: 1.1-1.4, 1.6-1.10, 1.12-1.18, 2.2-2.8, 2.13-2.18.</p> <p>$F_{\text{окрас}} = F_{\text{шпатл}} = 1454,69 \text{ м}^2$</p>
49	Окраска поверхности потолка	100 м ²	0,68	<p>Помещения, подлежащие окрашиванию потолка: 1.5, 1.6, 1.8, 1.17, 1.18.</p> <p>$F_{\text{окрас}} = F_{\text{шпатл}} = 68,1 \text{ м}^2$</p>
50	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	6,12	<p>Помещения, подлежащие облицовке потолка декоративными панелями: 1.1-1.4, 1.7, 1.9-1.16, 2.1-2.18. $F_{\text{декор.панели}} = 612,1 \text{ м}^2$</p>
8. Благоустройство				

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

1	2	3	4	5
51	Устройство бетонной отмостки	м ³	9,19	Бетон В12,5 армированной сеткой, толщина 0,1 м. $V_{отм} = P_{зд} \times b \times \delta =$ $= (13,8 \times 2 + 30,6 + 12,6 \times 2 + 1,28 \times 2 + 1 \times 2 + 3,95) \times$ $\times 1 \times 0,1 = 9,19 \text{ м}^3$
52	«Устройство покрытий из асфальтобетонных смесей	1000 м ²	3,165	$F_{асф} = 3164,73 \text{ м}^2$
53	Устройство покрытий из тротуарной плитки» [6]	10 м ²	22,84	См. Ведомость тротуаров, дорожек и площадок на листе №1 ВКР
54	Устройство газонов	100 м ²	44,57	См. Ведомость тротуаров, дорожек и площадок на листе №1 ВКР
55	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	6,67	См. Ведомость тротуаров, дорожек и площадок на листе №1 ВКР

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Определение объема стен и площади перегородок

Этаж	Тип стены	Р, м	Н, м	F, м2	Fок, м2	Fдв, м2	Fвитр, м2	Чистая F, м2	δ, м	V, м3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1 эт.	«Наружные стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	89,39	3,70	330,74	44,01	–	14,85	271,88	0,30	81,56
	Внутренние стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	9,62	3,70	35,59	–	–	–	35,59	0,30	10,68
	Внутренние стены из кирпича керамического толщиной 380 мм	51,80	3,70	191,66	–	17,43	4,41	169,82	0,38	64,53
	Внутренние стены из кирпича керамического толщиной 250 мм	4,81	3,70	17,80	–	0,00	–	17,80	0,25	4,45
	Кладка перегородок из кирпича керамического толщиной 120 мм	22,89	3,1	70,96	3,22	5,04	–	62,7	Не требуется	
	Кладка перегородки из газобетонного блока толщиной 100 мм	20,99	3,1	65,07	–	1,89	–	63,18	Не требуется	
2 эт.	Наружные стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	89,39	3,30	294,99	54,81	0,00	11,34	228,84	0,30	68,65
	Внутренние стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	9,62	3,30	31,75	–	0,00	–	31,75	0,30	9,52
	Внутренние стены из кирпича керамического толщиной 380 мм	56,12	3,30	185,20	–	14,91	8,82	161,47	0,38	61,36
	Кладка перегородки из газобетонного блока толщиной 100 мм	74,12	3,1	229,77	–	19,95	–	209,82	Не требуется	
Чердак	Наружные стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	–	–	85,10	2	–	–	82,62	0,30	24,79
	Наружные стены из кирпича керамического толщиной 380 мм» [6]	–	–	50,94	–	–	–	50,94	0,38	19,36

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
–	Внутренние стены из кирпича керамического толщиной 380 мм	53,35	0,94	50,15	–	–	–	50,15	0,38	19,06
	Внутренние стены из кирпича керамического толщиной 380 мм (вентканалы)	10,10	3,51	35,45	–	–	–	35,45	0,38	13,47
Итого по типам стен и перегородкам										
По всем этажам, м3	«Наружные стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	–								175,00
	Внутренние стены из газобетонного блока толщиной 300 мм	–								20,20
	Наружные стены из кирпича керамического толщиной 380 мм	–								19,36
	Внутренние стены из кирпича керамического толщиной 380 мм	–								158,42
	Внутренние стены из кирпича керамического толщиной 250 мм	–								4,45
	Кладка перегородок из кирпича керамического толщиной 120 мм	–							62,7	–
	Кладка перегородки из газобетонного блока толщиной 100 мм» [6]	–							273,0	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Определение площади элементов заполнения проемов

«Наименование	1 эт.	2 эт.	Чердак	Итого
Окна	–	–	–	–
Всего окон, м2	47,23	54,81	5,06	107,1
В наружных стенах из газобетонного блока толщиной 300 мм	44,01	54,81	3,56	102,38
Во внутренних стенах из кирпича керамического толщиной 380 мм	3,22	–	–	3,22
Окна в каркасе кровли	–	–	1,5	1,5
Витражи	–	–	–	–
Всего окон, м2	65,16	20,16	–	85,32
В наружных стенах из газобетонного блока толщиной 300 мм	14,85	11,34	–	26,19
Во внутренних стенах из кирпича керамического толщиной 380 мм	4,41	8,82	–	13,23
Витражи во всю высоту помещения	45,9	–	–	45,9
Двери	–	–	–	–
Всего дверей, м2	24,36	34,86	–	59,22
Во внутренних стенах из кирпича керамического толщиной 380 мм	17,43	14,91	–	32,34
В перегородках из кирпича керамического толщиной 120 мм	5,04	–	–	5,04
В перегородках из газобетонного блока толщиной 100 мм» [6]	1,89	19,95	–	21,84

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – Расчет объемов материалов отделки полов

Тип пола	1	2	3	4	5	6	7	Сумма	Ед. изм.
Покрытие - плитки керамогранитные с шероховатой поверхностью - 10 мм	130,7	–	4,3	71	–	24,8	16,94	247,74	м2
Покрытие - ламинат влагостойкий - 10 мм	–	216,5	–	–	232,9	–	–	449,4	м2
Амортизирующая прокладка - 5 мм	–	216,5	–	–	232,9	–	–	449,4	м2
Гидроизоляция - 2 слоя гидроилоза ГОСТ 7415-86* на битумной мастике - 5 мм	–	–	–	–	–	24,8	–	24,8	м2
Стяжка из цем-песч. расвора М200	130,7	216,5	4,3	71	232,9	24,8	16,94	697,14	м2
	0,02	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02		δ, м
	2,614	6,495	0,129	2,13	6,987	0,496	0,3388	19,1898	м3
Керамзитобетон D900 В3,5	130,7	216,5	4,3	71	232,9	24,8	–	680,2	м2
	0,06	0,06	0,15	0,04	0,04	0,04	–	–	δ, м
	7,842	12,99	0,645	2,84	9,316	0,992	–	34,625	м3
Стяжка из цем-песч. расвора М100, армированная сеткой Ø5ВрI с ячейкой 100x100мм	130,7	216,5	4,3	–	–	–	–	351,5	м2
	0,05	0,05	0,05	–	–	–	–	–	δ, м
	6,535	10,825	0,215	–	–	–	–	17,575	м3
Плиты минераловатные ISOVER ORSIL-S - 50 мм	130,7	216,5	4,3	–	–	–	–	351,5	м2
	6,535	10,825	0,215	–	–	–	–	17,575	м3
Экструдированный пенополистирол ПСБ-С-125, плотностью 125кг/м3 по ГОСТ 15588-88 - 250 мм	130,7	216,5	4,3	–	–	–	–	351,5	м2
	32,675	54,125	1,075	–	–	–	–	87,875	м3

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Расчет площади внутренней отделки стен

Наименование	Номер пом.	Периметр стен, м	Высота помещения, м	Площадь поверх. Без уч. Проемов, м ²	Площадь дверей, м ²	Площадь окон, м ²	Площадь витражей, м ²	Площадь проемов, м ²	Площадь поверх., м ²
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 этаж									
Вестибюль	1,1	19,22	3	57,66	1,89	3,22	5,67	8,16	38,72
Комната начальника ПСГ	1,2	16,5	3	49,5	3,78	5,92	–	–	39,8
Комната отдыха	1,3	9,4	3	28,2	1,89	2,7	–	–	23,61
Электрощитовая	1,4	8,64	3	25,92	1,89	0	–	–	24,03
Тепловой узел, венткамера	1,5	25,56	3	76,68	1,89	1,35	–	–	73,44
Лестничная клетка	1,6	18,62	3,3	61,446	0	1,35	5,67	–	54,426
Кабинет ПСГ	1,7	15,27	3	45,81	1,89	2,7	–	–	41,22
Серверная	1,8	13,57	3	40,71	1,89	0	–	–	38,82
Отдел связи	1,9	16,32	3	48,96	1,89	2,7	–	–	44,37
Кабинет ПСГ	1,10	16,88	3	50,64	1,89	5,4	–	–	43,35
Санузел для МГН	1,11	7,8	3	23,4	2,1	0	–	–	21,3
Отдел кадров	1,12	21,98	3	65,94	2,1	5,4	–	–	58,44
Отдел Госзаказа	1,13	22,02	3	66,06	1,89	5,4	–	–	58,77
Коридор	1,14	27,38	3	82,14	11,76	0	5,13	–	65,25
Коридор	1,15	13,52	3	40,56	8,82	0	–	–	31,74
Зал совещаний	1,16	39,22	3	117,66	3,15	13,5	5,67	–	95,34
Тамбур	1,17	3,6	3	10,8	0	0	–	–	10,8
Тамбур	1,18	7,5	3	22,5	0	2,16	4,05	–	16,29
–	–	–	–	–	–	–	–	–	779,716
2 этаж									

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Приемная	2,1	21,91	3	65,73	3,78	4,86	5,67	–	51,42
Кабинет начальника управления	2,2	27,2	3	81,6	3,78	8,1	–	–	69,72
Комната отдыха	2,3	16,84	3	50,52	5,46	2,7	–	–	42,36
Санузел	2,4	11	3	33	5,04	0	–	–	27,96
Бухгалтерия	2,5	17,12	3	51,36	1,89	5,4	–	–	44,07
Кабинет главного бухгалтера	2,6	15,42	3	46,26	1,89	2,7	–	–	41,67
Бахгалтерия	2,7	15,42	3	46,26	1,89	2,7	–	–	41,67
Заместитель начальника управления	2,8	14,42	3	43,26	1,89	2,7	–	–	38,67
Санузел женский	2,9	14,28	3	42,84	6,93	0	–	–	35,91
Комната личной гигиены женщин	2,10	8,98	3	26,94	1,68	2,7	–	–	22,56
Санузел мужской	2,11	16,1	3	48,3	1,89	2,7	–	2,1	41,61
Кладовая уборочного инвентаря	2,12	6,8	3	20,4	1,68	0	–	–	18,72
Заместитель начальника управления	2,13	20,24	3	60,72	1,89	5,4	–	–	53,43
Коридор	2,14	68,12	3	204,36	22,47	0	20,16	–	161,73
Архив	2,15	15,98	3	47,94	1,89	2,7	–	–	43,35
Экологический отдел	2,16	17,8	3	53,4	1,89	5,4	–	–	46,11
Бухгалтерия	2,17	17,33	3	51,99	1,89	5,4	–	–	44,7
Отдел снабжения	2,18	16,45	3	49,35	1,89	2,7	–	–	44,76
Лестничная клетка	1.6-2 эт.	18,62	3	55,86	0	5,4	4,41	–	46,05
–	–	–	–	–	–	–	–	–	916,47
Итоговые данные таблицы									
Материал	1 эт.	2 эт.	Сумма, м2	Номер помещения					
Площадь оштукатуривания	779,72	916,47	1 696,19	1.1-1.18, 2.1-2.18					
Площадь шпатлевания	684,98	769,71	1 454,69	1.1-1.4, 1.6-1.10, 1.12-1.18, 2.2-2.8, 2.13-2.18					
Площадь отделки плиткой	94,74	146,76	241,50	1,5, 1.11, 2.1, 2.9-2.12					
Площадь окраски стен	684,98	769,71	1 454,69	1.1-1.4, 1.6-1.10, 1.12-1.18, 2.2-2.8, 2.13-2.18					

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость потребности в изделиях, материалах и строительных конструкциях

Работы				Конструкции, изделия и материалы			
Номер работы	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во объемов	Наименование	Ед. изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем
1	2	3	4	5	6	7	8
8	Установка в скважину арматурного каркаса	т	4,684	Арматура	т	–	4,684
9	Бетонирование свай	м ³	126,59	Бетон В25 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{126,59}{303,82}$
		м ²	208,4	Опалубка радиусная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,05}$	$\frac{208,4}{10,42}$
10	Подстилающий слой из песка под фундаменты лестниц и крыльца	м ³	17,53	Песок γ=1600 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{17,53}{28,05}$
11	Устройство бетонной подготовки под фундаменты лестниц и крыльца	м ³	2,54	Бетон В7,5 γ=1900 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,9}$	$\frac{2,54}{4,826}$
12	Устройство монолитных фундаментов под лестницы и крыльцо	м ²	12,175	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{12,175}{0,365}$
		т	0,151	Арматура	т	–	0,151
		м ³	4,07	Бетон В15 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{4,07}{9,768}$
13	Устройство верхнего ростверка под здание	м ²	91,243	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{91,243}{2,737}$
		т	1,286	Арматура	т	–	1,286

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8
		м ³	34,76	Бетон В15 γ=2400 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{34,76}{83,424}$
14	«Кладка наружных стен из газобетонного блока толщиной 300 мм	м ³	175	Блок 625х300х250 мм γ=500 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 21,33}{0,5}$	$\frac{175; 3733}{2,42}$
		м ³	19,25	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{19,25}{34,65}$
15	Кладка внутренних стен из газобетонного блока толщиной 300 мм	м ³	20,2	Блок 625х300х250 мм γ=500 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 19}{0,5}$	$\frac{20,2; 383,8}{2,42}$
		м ³	2,222	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{2,222}{3,999}$
16	Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 и 250 мм	м ³	162,87	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{162,87; 64497}{293,166}$
		м ³	38,112	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{38,112}{49,158}$
17	Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм (чердак)	м ³	19,36	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{19,36; 7667}{34,85}$
		м ³	4,53	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{4,53}{8,15}$
18	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	м ²	62,7	Кирпич керамический 65×120×250мм γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 396}{1,8}$	$\frac{7,524; 2980}{13,54}$
		м ³	7,524		$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{0,895}{1,612}$
19	Кладка перегородки из газобетонного блока толщиной 100 мм	м ²	273,0	Блок 600х500х100 мм» [6] γ=500 кг/м ³	$\frac{м^3; шт}{т}$	$\frac{1; 29}{0,5}$	$\frac{27,93; 810}{13,965}$
		м ³	27,3		$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1; 29}{0,5}$	$\frac{27,93; 810}{13,965}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8
		м ³	3,81	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{3,81}{6,858}$
20	«Укладка перемычек железобетонных	шт	154	Железобетонные перемычки по ГОСТ 948-2016 Общий объем перемычек – 6,86 м ³	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,1112}$	$\frac{154}{17,125}$
21	Укладка стальных уголков или арматуры в качестве перемычек	т	0,205	Арматура	т	–	0,205
		т	0,1568	Уголок 100×8 по ГОСТ 8509-93. L=12,8 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,01225}$	$\frac{12,8}{0,1568}$
		т	0,5017	Инд. изг.	т	–	0,5017
22	Укладка плит перекрытия и покрытия» [6]	шт	173	Железобетонные пустотные плиты по серии 1.141.1-1, вып.63 Общий объем – 241,45 м ³	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{2,431}$	$\frac{173}{420,563}$
23	Монтаж наружный металлических лестниц и крыльца	т	0,705	Труба 80×5 по ГОСТ 30245-2012. L=62,36 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0113}$	$\frac{62,36}{0,705}$
		т	0,694	Труба 120×5 по ГОСТ 30245-2012. L=48,92 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0142}$	$\frac{48,92}{0,694}$
		т	0,731	Швеллер 20П по ГОСТ 8240-97. L=39,74 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0184}$	$\frac{39,74}{0,731}$
		т	1,21	Швеллер 16П по ГОСТ 8240-97. L=85,27 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0142}$	$\frac{85,27}{1,21}$
		т	0,089	Уголок 70×6 по ГОСТ 8509-93. L=13,98 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0064}$	$\frac{13,98}{0,089}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8
		т	0,398	Уголок 50×5 по ГОСТ 8509-93. L=105,6 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00377}$	$\frac{105,6}{0,398}$
		т	0,22	Уголок 75×6 по ГОСТ 8509-93. L=31,92 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,00689}$	$\frac{31,92}{0,22}$
		т	0,059	Уголок 100×8 по ГОСТ 8509-93. L=4,8 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0123}$	$\frac{4,8}{0,059}$
		т	0,111	Лист толщиной 8 мм по ГОСТ 19903-74	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0628}$	$\frac{1,769}{0,111}$
		т	0,055	Лист толщиной 6 мм по ГОСТ 19903-74	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0471}$	$\frac{1,159}{0,055}$
		т	1,199	Лист ромб К-ПУ толщиной 4 мм по ГОСТ 8568-77*.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0335}$	$\frac{35,82}{1,199}$
24	«Монтаж лестничных косоуров внутренней лестницы	т	0,261	Швеллер 16П по ГОСТ 8240-97. L=18,36 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0142}$	$\frac{18,36}{0,261}$
		т	0,398	Швеллер 20П по ГОСТ 8240-97. L=21,65 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0184}$	$\frac{21,65}{0,398}$
		т	0,0197	Уголок 70×6 по ГОСТ 8509-93. L=3,08 м.	$\frac{м}{т}$	$\frac{1}{0,0064}$	$\frac{3,08}{0,0197}$
		т	0,022	Лист толщиной 8 мм по ГОСТ 19903-74	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0628}$	$\frac{0,35}{0,022}$
25	Устройство монолитных железобетонных ступеней и площадок» [6]	м ²	37,4	Опалубка	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{37,4}{1,22}$
		т	0,127	Арматура	т	–	0,127

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8
		м ³	3,42	Бетон В25 $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{3,42}{8,208}$
26	«Установка элементов каркаса кровли	м ³	0,937	Брус 125×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{0,937}{0,487}$
		м ³	0,867	Брус 125×125 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{0,867}{0,451}$
		м ³	0,836	Брус 125×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{0,836}{0,435}$
		м ³	1,325	Брус 200×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{1,325}{0,689}$
		м ³	2,448	Брус 150×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{2,448}{1,273}$
27	Установка деревянных стропил кровли	м ³	0,713	Брус 125×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{0,713}{0,371}$
		м ³	9,255	Брус 175×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{9,255}{4,813}$
28	Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок	м ²	588,39	МП «Монтеррей» по ГОСТ Р 58153-2018	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0049}$	$\frac{588,39}{2,883}$
		м ³	4,413	Доска 25×100 по ГОСТ 24454-80*, материал – сосна. $\gamma=520$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,52}$	$\frac{4,413}{2,295}$
29	Устройство пароизоляции покрытия	м ²	366,7	Полиэтиленовая пленка 1 рулон = 100 м ² ; 4 рулона» [6]	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{366,7}{0,073}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8
30	Утепление покрытия плитами	м ²	366,7	Плиты пенополистирольные ППС-16Ф в × 2 слоя.; δ=200 мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0032}$	$\frac{366,7}{1,173}$
31	Устройство выравнивающих стяжек покрытия	м ²	366,7	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{18,34}{33,01}$
32	Установка оконных блоков с переплетами	м ²	107,1	Оконные блоки по проекту	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{107,1}{3,213}$
33	Установка блоков в дверных проемах	м ²	59,22	Дверные блоки по проекту	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{59,22}{1,78}$
34	Монтаж витражей	т	1,07	Каркас металлический	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0125}$	$\frac{85,32}{1,067}$
35	Устройство теплоизоляции пола полистиролом	м ²	351,5	Плиты пенополистирольные ПСБ-С-25; δ=250 мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,03125}$	$\frac{351,5}{10,98}$
36	Устройство теплоизоляции пола минеральной ватой	м ²	351,5	Плиты минераловатные ISOVER ORSIL-S; δ=50 мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,00175}$	$\frac{351,5}{0,615}$
37	«Устройство цементно-песчаной стяжки пола М100	м ²	351,5	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{17,58}{31,644}$
38	Устройство стяжки пола из керамзитобетона	м ²	680,2	Керамзитобетон D900 В3.5; δ=40-150 мм	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{34,63}{31,167}$
39	Устройство гидроизоляции пола	м ²	24,8	Гидроизол, 1 рулон = 10 м ² ; 3 рулона	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,003}$	$\frac{24,8}{0,074}$
40	Устройство цементно-песчаной стяжки пола М200	м ²	697,14	Раствор ц/п γ=1800 кг/м ³	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{1,8}$	$\frac{19,19}{34,542}$
41	Устройство покрытий пола из плит керамогранитных плиток» [6]	м ²	247,74	Керамогранитная плитка, δ=10 мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,021}$	$\frac{247,74}{5,2}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8
42	«Устройство покрытий из ламината	м ²	449,4	Ламинат влагостойкий – 10 мм. В пачке 2,196 м ² . 205 пачки.	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0069}$	$\frac{449,4}{3,1}$
43	Утепление фасада пенополистиролом ПСБС-25Ф δ=130 мм с последующим оштукатуриванием	м ²	654,15	Пенополистирол ПСБС-25Ф; δ=130 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00208}$	$\frac{654,15}{1,36}$
		м ²	654,15	Перфекта зимняя фасадная; 393 мешка по 25 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,015}$	$\frac{654,15}{9,813}$
44	Окраска поверхности наружных стен	м ²	654,15	Акриmax; 14 банок по 20 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00043}$	$\frac{654,15}{0,278}$
45	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	м ²	1696,19	Литокол Литогипс; 566 мешков по 30 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{1696,19}{16,962}$
46	Облицовка стен керамической плиткой	м ²	241,5	Плитка керамическая, δ=8 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,014}$	$\frac{241,5}{3,381}$
47	Шпатлевание поверхности внутренних стен	м ²	1454,69	Ветонит Финиш; 88 мешков по 20 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0012}$	$\frac{1454,69}{1,746}$
48	Окраска поверхности внутренних стен	м ²	1454,69	Лазурит; 45 банок по 14 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00043}$	$\frac{1454,69}{0,618}$
49	Окраска поверхности потолка	м ²	68,1	Лазурит; 3 банки по 14 кг	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00043}$	$\frac{68,1}{0,029}$
50	Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	м ²	612,1	Система «Армстронг»	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{612,1}{3,06}$
51	Устройство бетонной отмостки	м ³	9,19	Бетон В12,5 γ=2100 кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{9,19}{19,299}$
52	Устройство покрытий из асфальтобетонных смесей» [6]	м ² м ³	3164,73 411,41	Асфальтобетон по ГОСТ 9128-2009, Толщина 130 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,1}$	$\frac{441,41}{926,96}$

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Кол-во	Трудоемкость		Состав звена
				Чел-час	Маш-час		Чел-дн	Маш-см	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Земляные работы									
1	Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м ²	01-03-034-02	0,25	0,25	2,31	0,07	0,07	Машинист бр.-1
2	Разработка грунта в котлованах с погрузкой	1000 м ³	01-03-013-01	109,93	93,46	0,1	1,37	1,17	Машинист бр.-1
3	Бурение скважин глубиной до 20 м шнековым способом	100 м	05-01-106-01	64,98	12,96	13,88	112,74	22,49	Машинист бр.-4
4	Бурение скважин глубиной до 10 м шнековым способом	100 м	05-01-105-01	55,17	11,92	1,82	12,55	2,71	Машинист бр.-4
5	Погрузка разрыхленных вечномерзлых грунтов в автомобили-самосвалы	100 м ³	01-01-012-37	48,21	36,83	0,122	0,74	0,56	Машинист бр.-1
6	Обратная засыпка котлованов лестниц	1000 м ³	01-01-033-04	3,18	3,18	0,079	0,03	0,03	Машинист бр.-1
7	Уплотнение грунта обратной засыпки котлована пневмотрамбовками	100 м ³	01-02-005-01	15,15	13,12	0,67	1,27	1,10	Землекоп 4р.-1, 2р.-1
2. Основания и фундаменты									
8	Установка в скважину арматурного каркаса	шт	05-01-061-01	7,05	6,4	165	145,41	132,00	Арматурщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
9	Бетонирование свай	м ³	05-01-062-01	1,06	0,87	126,59	16,77	13,77	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-1
10	Подстилающий слой из песка под фундаменты лестниц и крыльца	м ³	11-01-002-01	3,29	0,74	17,53	7,21	1,62	Бетонщик 4р.-2, 3р.-2, 2р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	«Устройство бетонной подготовки под фундаменты лестниц и крыльца	100 м ³	06-01-001-01	153,12	24,05	0,03	0,57	0,09	Бетонщик 4р.-2, 3р-2, 2р-2, Машинист бр.-1
12	Устройство монолитных фундаментов под лестницы и крыльцо	100 м ³	06-02-001-04	431,06	44,19	0,04	2,16	0,22	Плотник 4р.-1, 2р-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
13	Устройство верхнего ростверка под здание	100 м ³	06-19-003-01	1690,32	149,98	0,35	73,95	6,56	Плотник 4р.-1, 2р-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1, 2р.-1; Машинист бр.-1
3. Надземная часть									
14	Кладка наружных стен из газобетонного блока толщиной 300 мм	м ³	08-03-002-01	4,87	0,44	175	106,53	9,63	Каменщик 4р-4, 3р-4
15	Кладка внутренних стен из газобетонного блока толщиной 300 мм	м ³	08-03-002-01	4,87	0,44	20,2	12,30	1,11	Каменщик 4р-4, 3р-4
16	Кладка внутренних кирпичных стен толщиной 380 и 250 мм	м ³	08-02-001-07	4,78	0,4	162,87	97,31	8,14	Каменщик 4р-4, 3р-4
17	Кладка наружных кирпичных стен толщиной 380 мм (чердак)	м ³	08-02-001-01	4,94	0,4	19,36	11,95	0,97	Каменщик 4р-4, 3р-4
18	Кладка перегородок из кирпича толщиной 120 мм	100 м ²	08-02-009-03	106,3	3,3	0,63	8,37	0,26	Каменщик 4р-4, 3р-4
19	Кладка перегородки из газобетонного блока толщиной 100 мм» [6]	100 м ²	08-04-003-01	64,14	1,26	2,73	21,89	0,43	Каменщик 4р-4, 3р-4

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	Укладка железобетонных перемычек	100 шт	07-01-021-01	117,14	35,84	1,54	22,55	6,90	Каменщик 2р-2
21	Укладка стальных уголков или арматуры в качестве перемычек	—	—	—	—	—	—	—	Каменщик 2р-2
	Стальные уголки	т	09-03-002-12	18,69	5,74	0,659	1,54	0,47	
	Арматура	т	08-02-007-01	56,91	0,51	0,205	1,46	0,01	
22	Укладка плит перекрытия и покрытия	—	—	—	—	—	—	—	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р-2, 3р-2, Машинист бр-1
	площадью до 5 м2	100 шт	07-05-045-04	283,5	33,6	0,49	17,36	2,06	
	площадью более 5 м2	100 шт	07-05-045-05	377,34	54,02	1,24	58,49	8,37	
23	Монтаж наружный металлических лестниц и крыльца	т	39-01-009-05	47,33	35,3	5,47	32,36	24,14	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р-2, 3р-2, Машинист бр-1
24	Монтаж лестничных косоуров внутренней лестницы	т	09-03-029-01	34,85	16,96	0,7	3,05	1,48	Монтажник бр-1, 5р.-1, 4р-2, 3р-2, Машинист бр-1
25	Устройство монолитных железобетонных ступеней и площадок	—	—	—	—	—	—	—	Плотник 4р.-1; Арматурщик 4р.-1, 2р.-1; Бетонщик 4р.-1; Машинист бр.-1
	площадки	100 м ³	06-20-001-01	3286,61	336,21	0,02	8,22	0,84	
	ступени и марши	100 м ³	06-19-005-01	2475,07	151,32	0,02	6,19	0,38	
4. Кровля, крыша									

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	Установка элементов каркаса кровли	м ³	10-01-010-01	22,86	0,36	6,413	18,33	0,29	Монтажник бр.-1, 5р.-1, 4р.-2, 3р.-2, Машинист бр.-1
27	Установка деревянных стропил кровли	м ³	10-01-002-01	24,32	0,37	9,97	30,31	0,46	Монтажник бр.-1, 5р.-1, 4р.-2, 3р.-2, Машинист бр.-1
28	Устройство кровель из металлочерепицы с обрешеткой из досок	100 м ²	12-01-020-01	178,76	12,47	5,884	131,48	9,17	Монтажник бр.-1, 5р.-1, 4р.-2, 3р.-2, Машинист бр.-1
29	«Устройство пароизоляции покрытия	100 м ²	12-01-015-03	7,18	0,62	3,67	3,29	0,28	Изолировщик 4р.-2, 2р.-2
30	Утепление покрытия плитами	100 м ²	12-01-013-01 12-01-013-02	34,06	5,23	3,67	15,63	2,40	Изолировщик 4р.-2, 2р.-2
31	Устройство выравнивающих стяжек покрытия	100 м ²	12-01-017-01 12-01-017-02	62,29	5,28	3,67	28,58	2,42	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
5. Окна и двери									
32	Установка оконных блоков с переплетами	100 м ²	10-01-027-02	122,72	5,95	1,07	16,41	0,80	Плотник бр.-1, 4р.-1, 2р.-1, Машинист бр.-1
33	Установка блоков в дверных проемах» [6]	100 м ²	10-01-039-01	104,09	13,04	0,59	7,68	0,96	Плотник бр.-1, 4р.-1, 2р.-1, Машинист бр.-1
34	Монтаж витражей	т	09-04-010-01	276,16	51,6	0,854	29,48	5,51	Плотник бр.-1, 4р.-1, 2р.-1, Машинист бр.-1
6. Полы									
35	Устройство теплоизоляции пола полистиролом	100 м ²	11-01-009-01	26,88	1,08	3,52	11,83	0,48	Изолировщик 4р.-2, 2р.-2
36	Устройство теплоизоляции пола минеральной ватой	100 м ²	11-01-009-01	26,88	1,08	3,52	11,83	0,48	Изолировщик 4р.-2, 2р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	«Устройство цементно-песчаной стяжки пола М100	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	40,77	22,35	3,52	17,94	9,83	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
38	Устройство стяжки пола из керамзитобетона	100 м ²	11-01-011-05, 11-01-011-06	50,17	22,66	6,8	42,64	19,26	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
39	Устройство гидроизоляции пола	100 м ²	11-01-004-05 11-01-004-06	33,17	9,83	0,25	1,04	0,31	Изолировщик 4р.-2, 2р.-2
40	Устройство цементно-песчаной стяжки пола М200	100 м ²	11-01-011-01, 11-01-011-02	38,17	13,51	6,97	33,26	11,77	Бетонщик 4р.-1, 3р.-1, 2р.-2
41	Устройство покрытий пола из плит керамогранитных плиток	100 м ²	11-01-047-01	312,16	1,73	2,45	95,60	0,53	Облицовщик бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
42	Устройство покрытий из ламината	100 м ²	11-01-034-04	22,65	0,1	4,49	12,71	0,06	Облицовщик бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
7. Отделочные работы									
43	Утепление фасада пенополистиролом ПСБС-25Ф δ=130 мм с последующим оштукатуриванием	100 м ²	15-01-080-04	413,42	37,29	6,54	337,97	30,48	Изолировщик 4р.-1, 2р.-1. Штукатурщик 4р.-1, 2р.-1
44	Окраска поверхности наружных стен	100 м ²	15-04-019-08	9,74	6,53	6,54	7,96	5,34	Моляр 4р.-2, 3р.-2
45	Оштукатуривание поверхности внутренних стен	100 м ²	15-02-016-03	79,54	5,54	16,96	168,62	11,74	Штукатурщик 4р.-2, 2р.-2
46	Облицовка стен керамической плиткой	100 м ²	15-01-019-05	116,91	1,65	2,42	35,37	0,50	Облицовщик бр.-1, 4р.-1, 2р.-2
47	Шпаклевание поверхности внутренних стен	100 м ²	15-04-027-05	10,94	0,04	14,55	19,90	0,07	Моляр 4р.-2, 3р.-2
48	Окраска поверхности внутренних стен	100 м ²	15-04-026-06	73,26	0,16	14,55	133,24	0,29	Моляр 4р.-2, 3р.-2
49	Окраска поверхности потолка» [6]	100 м ²	15-04-026-07	90,98	0,18	0,68	7,73	0,02	Моляр 4р.-2, 3р.-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
50	«Облицовка потолков декоративными плитами с установкой каркаса	100 м ²	15-01-047-15	109	16,59	6,12	83,39	12,69	Плотник 4р.-2, 2р.-2
8. Благоустройство									
51	Устройство бетонной отмостки	м ³	06-01-004-02	2,39	0,21	9,19	2,75	0,24	Бетонщик 4р.-1, 2р-1
52	Устройство покрытий из асфальтобетонных смесей	1000 м ²	27-06-029-01, 27-06-030-01	54,47	36,26	3,165	21,55	14,35	Асфальтобетонщик 5р-1, 4р-1, 3р-1
53	Устройство покрытий из тротуарной плитки	10 м ²	27-07-005-01	10,59	0,66	22,84	30,23	1,88	Асфальтобетонщик 5р-1, 4р-1, 3р-1
54	Устройство газонов	100 м ²	47-01-046-06	7,99	2,74	44,57	44,51	15,27	Рабочий зеленого строительства 3р-1, 2р-1
55	Посадка кустарников-саженцев в живую изгородь	10 м	47-01-033-01	4,21	0,17	6,67	3,51	0,14	Рабочий зеленого строительства 3р-1, 2р-1
–	ИТОГО:	–	–	–	–	–	2 189,17	405,6	–
–	Подготовка территории	Чел-ч	–	–	–	(10% СМР)	218,92	–	Разнорабочий 2р.-10
–	Санитарно-технические работы	–	–	–	–	(7%СМР)	153,24	–	Сантехник бр.-2, 4р.-2, 3р.-2
–	Электромонтажные работы	–	–	–	–	(5%СМР)	109,46	–	Электрик 6 р.-2, 4р.-2, 3р.-2
–	Неучтенные работы	–	–	–	–	(16%СМР)	350,27	–	Разнорабочий 2р-6
–	ИТОГО СМР:» [6]	–	–	–	–	–	3021,05	405,6	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.8 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Единица измерения	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Способ хранения» [6]
			общая	суточная	На сколько дней	Количество, Q _{зап}	Норматив на 1 м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Открытые										
Крупнощитовая рамная опалубка	22	м ²	349,22	15,87	3	68,10	20	3,40	5,11	Штабель
Арматура	26	т	6,45	0,25	5	1,77	1,2	1,48	1,77	Навалом
Песок	2	м ³	17,53	8,77	1	12,53	1,7	7,37	8,48	Навалом
Кирпич керамический 65x120x250 мм	10	шт	75144	7514,40	2	21491,18	400	53,73	67,16	Штабель
Железобетонные пустотные плиты	13	м ³	241,45	18,57	2	53,12	1,2	44,27	55,33	Штабель
Газобетонный блок 625x300x250 мм	8	м ³	195,2	24,40	2	69,78	2,5	27,91	36,29	Штабель
Газобетонный блок 600x500x100 мм	3	м ³	27,3	9,10	1	13,01	2,5	5,21	6,77	Штабель
Железобетонные перемычки	12	м ³	6,86	0,57	2	1,63	0,7	2,34	3,04	Штабель
Металлический каркас витражей	5	т	1,07	0,21	2	0,61	0,5	1,22	1,47	Штабель
Металлоконструкции	9	т	6,827	0,76	3	3,25	0,5	6,51	7,81	Штабель
–									193,22	–
Навесы										
Плиты пенополистирольные ПСБ-С-25	3	м ²	351,5	117,17	1	167,55	4	41,89	50,26	Штабель
Пенополистирол ПСБС-25Ф	43	м ²	654,15	15,21	2	43,51	4	10,88	13,05	Штабель
Плиты пенополистирольные ППС-16Ф	4	м ²	366,7	91,68	1	131,10	4	32,77	39,33	Штабель
Плиты минераловатные ISOVER ORSIL-S	3	м ²	351,5	117,17	1	167,55	4	41,89	50,26	Штабель

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Металлочерепица МП «Монтеррей» (кровельная сталь)	11	т	2,883	0,26	2	0,75	6	0,12	0,15	В пачки
Гидроизоляция Гидроизол	1	рул	3	3,00	1	4,29	20	0,21	0,29	Штабель
Полиэтиленовая пленка	1	рул	4	4,00	1	5,72	20	0,29	0,39	Штабель
Лес пиленный (брус, доска)	21	м ³	20,79	0,99	4	5,66	1,2	4,72	6,13	Штабель
–	–	–	–	–	–	–	–	–	159,87	–
Закрытые										
Оконные блоки	3	м ²	107,1	35,70	1	51,05	25	2,04	2,86	Штабель в верт. положении
Дверные блоки	3	м ²	59,22	19,74	1	28,23	25	1,13	1,58	Штабель в верт. положении
Керамогранитная плитка	12	м ²	247,74	20,65	3	88,57	25	3,54	4,61	В пачках
Керамическая плитка	5	м ²	241,5	48,30	2	138,14	25	5,53	7,18	В пачках
Ламинат	4	м ²	449,4	112,35	2	321,32	40	8,03	10,44	В пачках
Штукатурка Литокол Литогипс	21	т	16,962	0,81	4	4,62	1,3	3,55	4,26	Штабель
Шпатлевка Перфекта зимняя фасадная	43	т	9,813	0,23	5	1,63	1,3	1,26	1,51	Штабель
Шпатлевка Ветонит Финиш	5	т	1,746	0,35	2	1,00	1,3	0,77	0,92	Штабель
Краска лазурит	19	т	0,647	0,03	4	0,19	0,6	0,32	0,39	Стеллаж
Краска акриловая Акримах	2	т	0,278	0,14	1	0,20	0,6	0,33	0,40	Стеллаж
Система «Армстронг»	11	м ²	612,1	55,65	2	159,15	25	6,37	8,28	В пачках
–	–	–	–	–	–	–	–	–	42,43	–

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.9 – Ведомость установочной мощности силовых потребителей

№	Механизм, инструмент	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	«Гусеничный кран ДЭК-251	шт	40	1	40
2	Ручной переносной инструмент	шт	5,2	4	20,8
3	Вибротрамбовка Champion TR72	шт	4,8	2	9,6
4	Компрессор ВСV2200/100	шт	2,2	1	2,2
5	Глубинный вибратор Technoflex RABBIT	шт	2,8	3	8,4
6	Сварочный аппарат» [6] VARTEG 300	шт	6,4	2	12,8
					Σ =93,8 кВт

Таблица Г.10 – Расчетная ведомость потребной мощности

№	«Наименование работ и потреблений электроэнергии	Ед. изм	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, люкс	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Наружное освещение						
1	Территория строительства в районе производства работ	1000 м ²	0,4	2	7,282	2,91
2	Открытые склады	1000 м ²	0,8	10	0,1932	0,155
3	Внутрипостроечные дороги	1 км	2,5	2	0,2407	0,602
						Σ=3,667 кВт
Внутреннее освещение						
1	Закрытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,0424	0,051
2	Контора прораба	100 м ²	1,5	75	0,178	0,267
3	Диспетчерская	100 м ²	1,5	75	0,21	0,315
4	Гардеробная	100 м ²	1,5	75	0,18	0,27
5	Туалет	100 м ²	1,5	75	0,143	0,215
6	Душевая	100 м ²	1,5	75	0,24	0,36
7	Помещение для отдыха, обогрева и приема пищи	100 м ²	1,5	75	0,32	0,48
8	Проходная» [6]	100 м ²	1,5	75	0,06	0,09
						Σ=2,048 кВт

Приложение Д

Дополнение к разделу безопасности и экологичности технического объекта

Таблица Д.1 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора» [2]
Подготовка поверхности, нанесение растворной пасты, подача и укладка плиты перекрытия, анкеровка плиты перекрытия, зачеканка раствором стыков	«Производство работ на высоте	Неустойчивое положение монтажника
	Повышенные значения показателей шума	Сварочный аппарат, гусеничный дизель-электрический кран
	Зоны движения техники и работы оборудования, не оборудованные защитными ограждениями	Гусеничный дизель-электрический кран
	Острые кромки, заусенцы	Стропы, стальные анкера, ящик с раствором, инструменты ручные
	Вероятность поражения электрическим током	Сварочный аппарат, гусеничный дизель-электрический кран
	Превышение нормальных показатели пыли в воздухе» [3]	Производственная пыль, выбросы при работе гусеничного дизель-электрического крана

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Методы устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и / или вредный производственный фактор»	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника» [2]
«Зоны движения техники и работы оборудования, не оборудованные защитными ограждениями»	«Необходимо установить знаки безопасности обозначающие опасные зоны, инженерную подготовку путей их перемещения, а также соблюдение правил безопасной их эксплуатации»	Костюм или комбинезон хлопчатобумажный; ботинки на нескользкой подошве и с жестким носом; рукавицы комбинированные (рукавицы брезентовые); каска защитная; пояс предохранительный ляточный
Производство работ на высоте	Принятие соответствующих инженерно-технических решений, использования прогрессивных средств подмащивания: автомобильных гидравлических подъемников (АГП), телескопических подъемников, люлек, навешенных на крюк грузоподъемных кранов, и т.д., а также применением страховочных устройств и приспособлений	
Вероятность поражения электрическим током	Соблюдение требований ГОСТ 12.1.013-78 «Электробезопасность. Общие требования», ПУЭ, ПТЭ и ПТБ» [2]	
Повышенные значения показателей шума	Средства индивидуальной защиты (наушники), шумозащитные экраны	
Острые кромки, заусенцы	Средства индивидуальной защиты	
Превышение нормальных показатели пыли в воздухе	Средства индивидуальной защиты, а именно респиратор и очки	

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.3 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара» [2]
Управление аварийно-спасательной службы	Сварочный аппарат, гусеничный дизель-электрический кран, ручной инструмент	Класс А	Открытый огонь, задымление, искры, выделяемое тепло	«Образующиеся в процессе пожара осколочные фрагменты, крупногабаритные части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных систем нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества» [2]

Таблица Д.4 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки и 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» [2]
«Емкости с водой, ведра с песком, ручные огнетушители»	Вертолеты, пожарная техника, самолеты	Завесы противопожарные	Пожарные извещатели и приборы управления, средства оповещения и эвакуации людей	Пожарные гидранты и щиты	Противогазы, респираторы, мокрая ветошь	Конусное ведро, лом, багор, топор, лопата, кошма	Номера м 01 или 112 для связи со службами» [26]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.5 – Организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты» [2]
Укладка плит перекрытия	Подготовка поверхности, нанесение растворной пастели, подача и укладка плиты перекрытия, анкеровка плиты перекрытия, зачеканка раствором стыков	Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Таблица Д.6 – Идентификация негативных экологических факторов

«Наименование технического объекта»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу» [2]
Управление аварийно-спасательной службы	Подготовка поверхности, нанесение растворной пастели, подача и укладка плиты перекрытия, анкеровка плиты перекрытия, зачеканка раствором стыков	«Выхлопы и выбросы в воздух; применение токсичных материалов в виде смазки опалубки и сварочных электродов.	Попадание в водоемы и сточные воды жидкостей, образованных от инструментов и оборудования, смазки опалубки и поливки бетонных конструкций, а также при мойке строительной техники	Разрушение почвенного покрова в результате срезки, а также попадание в почву строительного мусора и вредных химических веществ образованных в результате выработки масел и строительных материалов, таких как смазка для опалубки, битум и утеплитель» [27]

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.7 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

Наименование технического объекта	Управление аварийно-спасательной службы
«Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу»	Использование исправного строительного оборудования, техники и механизмов. Стремление к уменьшению количества рейсов автотранспорта путем оптимизации и планирования поставок.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу»	Недопущение попадания в водоемы и реки отработанных жидкостей и масел, а также строительного мусора. Утилизация отходов осуществляется строго на предприятиях, предназначенных для этого.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу» [2]	Утилизация отходов осуществляется строго на предприятиях, предназначенных для этого.