

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 Пожарно-спасательная часть

Обучающийся

С.А. Малов

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд.техн.наук, доцент, Н.В. Маслова

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

Консультанты

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

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

П.Г. Поднебесов

(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)

В.Н. Чайкин

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

И.В. Дерябин

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

Тольятти 2022

Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Пожарно-спасательная часть».

Цель: разработка основных этапов строительства здания согласно задания на выпускную квалификационную работу.

Пояснительная записка содержит 80 страниц, в ее числе 4 рисунка, 29 таблиц, 38 источников, 6 приложений. Графическая часть, отражающая основные этапы возведения здания, его конструктивные элементы, объемно-планировочное решение и последовательность строительно-монтажных работ, движение людских ресурсов, расположение и количество временных зданий и сооружений, выполнена на 8 листах формата А1.

К задачам выпускной квалификационной работы относятся:

- осуществление полного комплекса работ по архитектурно-планировочному проектированию гражданского объекта с учетом создания комфортной для пребывания и оздоровления среды;
- выполнение разделов по расчету многопустотной железобетонной плиты перекрытия с конструированием ее узлов;
- составления технологической карты, отражающей последовательность монтажа монолитных железобетонных столбчатых фундаментов;
- проектирование проекта производства работ с обязательным отображением на листах графической части календарного плана и строительного генерального плана, расчет и подбор тяжелой техники;
- составление калькуляции экономики строительства с использованием укрупненных показателей стоимости строительства;
- обозначение мероприятий по обеспечению безопасности и экологичности технического объекта.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные для проектирования	7
1.2 Схема планировочной организации земельного участка.....	7
1.3 Объемно-планировочное решение	9
1.4 Конструктивные решения	10
1.4.1 Фундаменты.....	11
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Перекрытия и покрытие	11
1.4.4 Стены и перегородки	12
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна и двери	12
1.4.7 Перемычки	12
1.4.8 Полы	12
1.5 Архитектурно-художественное решение	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	15
1.6.1 Расчет наружных стен	15
1.6.2 Расчет покрытия	17
1.7 Инженерное оборудование.....	18
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Предмет расчета	22
2.2 Расчётный пролёт, усилия и нагрузки в плите.....	23
2.3 Характеристики прочности бетона и арматуры.....	25
2.4 Расчет пустотной панели по первой группе предельных состояний.....	25
2.5 Расчет пустотной панели по второй группе предельных состояний.....	34
3 Технология строительства.....	37
3.1 Область применения	37
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	38

3.2.1	Подготовительные работы	38
3.2.2	Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий	40
3.3	Выбор монтажных приспособлений	40
3.4	Выбор монтажных кранов.....	40
3.5	Методы и последовательность производства монтажных работ	41
3.6	Калькуляция затрат труда и машинного времени	42
3.7	Потребность в материально-технических ресурсах	43
3.8	Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность	43
3.8.1	Безопасность труда	43
3.8.2	Пожарная безопасность.....	48
3.8.3	Экологическая безопасность.....	50
4	Организация строительства.....	55
4.1	Краткая характеристика объекта.....	55
4.2	Определение объемов работ	55
4.3	Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях	56
4.4	Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	56
4.5	Определение трудоемкости и машиноемкости работ	57
4.6	Разработка календарного плана на производство работ	58
4.7	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	59
4.7.1	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	59
4.7.2	Расчет площадей и складов.....	60
4.7.3	Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	61
4.7.4	Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	63
4.8	Проектирование строительного генерального плана	64

4.9 Техничко-экономические показатели	65
5 Экономика строительства	66
5.1 Пояснительная записка.....	66
5.2 Объектная смета на строительство	67
5.3 Объектная смета на благоустройство и озеленение	67
5.4 Сводный сметный расчет	67
5.5 Расчет стоимости проектных работ	67
6 Безопасность и экологичность технического объекта	69
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта	69
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	69
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	70
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	71
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	72
Заключение	74
Список используемой литературы и используемых источников.....	75
Приложение А Таблицы к архитектурно-планировочному разделу	81
Приложение Б Данные к расчетно-конструктивному разделу.....	84
Приложение В Сведения для разработки технологической карты.....	85
Приложение Г Таблицы к разделу «Организация строительства»	86
Приложение Д Сведения к разработке экономического раздела.....	118
Приложение Е Безопасность и экологичность объекта	121

Введение

Выпускная квалификационная работа посвящена проектированию здания пожарно-спасательной части в г. Самара в границах Московского шоссе, Ракицкого шоссе, Волжского шоссе, ул. Ташкентской, ул. Демократической.

Актуальность выпускной квалификационной работы в том, что строительство данного здания пожарно-спасательной части имеет большое значение в решении экономических и социальных задач. Все преобразования в промышленности, на транспорте и в других областях производства непосредственно связано со строительством. Отличительными особенностями проекта является то, что в современном мире необходимо строительство подобных объектов для обеспечения безопасности города.

Целью работы является разработка кирпичного каркасно-стенового здания пожарно-спасательной части. Проект представляет собой архитектурно-планировочный раздел, конструктивный раздел, технология и организация строительства, раздел экономика строительства и раздел безопасность и экологичность объекта.

Цель работы обусловила выполнение следующих задач:

- разработка объемно-планировочных и конструктивных решений здания;
- разработка календарного плана;
- проектирование стальной стропильной фермы покрытия;
- проектирование календарного плана производства работ;
- проектирование стройгенплана;
- разработка сметного расчета на выполнение строительно-монтажных работ;
- разработка мероприятий по поддержанию уровня экологичности и безопасности труда на строительной площадке.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные для проектирования

Исходные данные:

- район строительства г. Самара в границах Московского шоссе, Ракистовского шоссе, Волжского шоссе, ул. Ташкентской, ул. Демократической;
- класс конструктивной пожарной опасности здания С0;
- класс функциональной пожарной опасности здания Ф4.4 – «Здания пожарных депо»;
- класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Состав грунта: почвенно-растительный слой 0,5-0,7 м.; глина полутвердая, коричневая, слабоводопроницаемая, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая 1,9 – 2,5 м; глина тугопластичная от коричневой до темно-коричневой, слабоводопроницаемая, непросадочная, ненабухающая, слабопучинистая 2 м.

1.2 Схема планировочной организации земельного участка

Проектной документацией предусматривается сплошная вертикальная планировка по условиям технологии и сложившегося рельефа, особенностей земельного участка и уровня грунтовых вод. Продольные и поперечные уклоны проектируемых проездов выполнены нормативными, обеспечивающими движение автотранспорта, составляют от 4‰ до 50‰, поперечный уклон – от 5 ‰ до 20 ‰. Проектом предусматривается строительство здания пожарного депо в Кировском районе, склада для хранения огнетушащих средств, подземного резервуара с гидрантом, КПП (модульный здание, полного заводского изготовления). Проезды на территории устраиваются с асфальтобетонным покрытием с устройством

бордюров. На территории предприятия предусмотрен сбор дождевых и талых вод с кровель зданий и усовершенствованных покрытий в канализационные внутриплощадочные сети, далее они поступают на комплекс локальных очистных сооружений. Решения по инженерной подготовке территории строительства включают в себя вертикальную планировку участка и отвод поверхностных вод с территории. Схемы движения транспорта разработана с учётом подъезда грузового транспорта к зоне разгрузки, а легкового автотранспорта к главному фасаду здания. Здание по цветовой гамме грамотно вписывается в сложившуюся градостроительную композицию. Ко всем сооружениям обеспечен подъезд. Вокруг пожарной части предусмотрен круговой проезд, используемый как на производственные нужды, так и для проезда пожарных машин. Воздействие объекта на почвы является допустимым, так как источники загрязнения почв на участке отсутствуют: участок благоустраивается в соответствии с действующими градостроительными и санитарными нормами. Главные дороги парковки запроектированы шириной 6 м, радиус внутренней полосы 6 м, второстепенные – шириной 6 м. Проектом предусматривается комплексное благоустройство территории: полностью асфальтированная территория для подъезда, включая парковку, производственных машин и 18-ти метровых фур к проектируемому объекту с обеспечением радиусов разворотов. Размер парковочного места для легкового транспорта составляет в длину – 5,3 м и ширину – 2,5 м. Размер парковочного места для грузового транспорта, осуществляющего доставку клиентам, составляет в длину – 7 м и ширину – 3 м. Место сбора мусора и отходов предусмотрено в мусорные баки, установленные на площадку. Место расположено в хозяйственной зоне, доступной для подъезда грузового транспорта, доступно для персонала, а также службы эксплуатации. Отходы и мусор регулярно вывозятся соответствующими службами. Для отдыха работников запроектированы 2 площадки отдыха. Часть тротуаров и площадки отдыха предусмотрены из тротуарных прямоугольных плит 1П.7 по ГОСТ17608-2017. Вспомогательные

тротуары, предназначенные для подхода к эвакуационным выходам и вспомогательным сооружениям, имеют асфальтобетонное покрытие. На площадках отдыха устанавливаются скамейки и урны. Вокруг всей территории предусматривается металлическое ограждение. Устройство проезжей части площадок и проездов выполнено из горячих асфальтобетонных смесей, отвечающих требованиям ГОСТ 9128-2013 «Смеси асфальтобетонные дорожные, аэродромные и асфальтобетон» [1]. «Для приготовления асфальтобетонных смесей применяем битумы марки БНД-60/90, отвечающие требованиям ГОСТ 22245-90» [6]. На отведенной территории строительства предусмотрены парковочные места, в том числе и для маломобильных групп населения. Выполнены работы по озеленению в виде посадки партерного газона. Техничко-экономические показатели схемы планировочной организации земельного участка приведены в графической части на листе 1.

1.3 Объемно-планировочное решение

В основе объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений здания лежит концепция в соответствии с технологическими решениями, согласованная заказчиком. В плане здание представляет собой отдельно стоящее сооружение со всей необходимой инфраструктурой, вписывающейся в границы отведенной территории. Здание с необходимой инфраструктурой располагается полностью в пределах параметров, разрешенных строительством объекта. Выбранное объемно-планировочное и конструктивное решения здания способствует исключению возможности получения травм при нахождении в нем людей в процессе передвижения, работы, пользования передвижными устройствами, технологическим и инженерным оборудованием. Здание трехэтажное в осях 2-6/П-А, 12/14/А-Л двухэтажное в осях 6-12/В-М. Высота здания составляет 10,700, на участке в осях 2-5/А-Б и 5-6/Е-И высота здания 13,300 м, высота здания 14,000, в осях 5-

6/Д-Ж, и 16,5 м в осях К-М/1-2. В здании есть подвал, расположенный в осях А-М/2-6, и в осях М-П/3/12. Высота подвала 1,8 м. Площадь здания в плане составляет 1420 м². Экспликация помещений представлена в ВКР на листе 3.

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического состояния, наружу, на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов пожара;

- возможность спасения людей;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания;

- ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экологически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и её техническое оснащение. Выбранное объемно-планировочное и конструктивное решения здания способствует исключению возможности получения травм при нахождении в нем людей в процессе передвижения, работы, пользования передвижными устройствами, технологическим и инженерным оборудованием.

1.4 Конструктивные решения

За относительную отметку нуля принят уровень чистого пола первого этажа. Конструктивная схема здания – кирпичное каркасно-стеновое.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается поперечными и продольными несущими кирпичными стенами, стенами

лестничной клетки, совместной работой элементов каркаса. Перекрытия не участвуют в общей устойчивости и геометрической неизменяемости здания при пожаре.

1.4.1 Фундаменты

Фундамент – ленточный сборный железобетонный.

«Фундамент выполнен из монолитных плит фундамента ФМ3,4,5,6 выполненных из бетона В25, F50, W6 по ГОСТ 13580-85» [29]. «По верху плит уложены фундаментные бетонные блоки типа ФБС, F150, W6 по ГОСТ 13579-78» [28] на цементно-песчаном растворе М200 с перевязкой и тщательным заполнением вертикальных швов. В пересечениях блочных стен укладываются связевые сетки. Местные заделки между бетонными блоками выполняются из бетона В15, F150, W6. Фундаменты под кирпичные столбы выполнены в виде прямоугольных плит из монолитного железобетона толщиной 350 мм, марки В15, F150, W6. Под проектируемыми фундаментами выполнена подготовка из щебня, пропитанного битумом толщиной 100 мм, размером на 100 мм больше в каждую сторону.

Спецификация фундамента приведена в приложении А, таблица А.1. Спецификация фундаментных балок приведена в приложении А, таблица А.2.

1.4.2 Колонны

«Кирпичные колонны выполнены из полнотелого керамического кирпича КР-р-по 250×120×65/1НФ/150/2/35 ГОСТ 530-2012» [23] на растворе М100 с армированием сетками из арматуры d4 В500 с ячейкой 50×50. Сечение колонн 510×770 мм.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытия и покрытие выполнены из панелей с круглыми пустотами типа ПК по серии 1.141-1 и панелей с овальными пустотами типа ПБ по серии ИЖ 568-68, а также монолитных участков. Спецификации плит перекрытия приведена в приложении А в таблице А.3.

Кровля плоская бесчердачная из рулонных материалов с внутренним организованным водостоком.

1.4.4 Стены и перегородки

Стены подземной части утепляются на глубину промерзания.

Наружные стены запроектированы из керамического кирпича 510 мм.

Внутренние несущие стены здания выполнены толщиной 380 мм из полнотелого керамического кирпича КР-р-по 250×120×65/1НФ/150/2/35 ГОСТ 530-2012 [23] на растворе М100, армировать сетками Ø4В500 с ячейкой 50х50мм через 4 ряда по всей высоте, каждый ряд последние 3 ряда – в местах опирания перемычек и опорных подушек.

1.4.5 Лестницы

Марши выполняются из сборных железобетонных ступеней (ГОСТ 8717.1-84) по металлическим косоурам из швеллера.

1.4.6 Окна и двери

Окна алюминиевые с двухкамерным стеклопакетом.

Наружные дверные блоки – металлические по ГОСТ 31173-2003. Внутренние дверные блоки – деревянные и комбинированного типа по ГОСТ 475-2016, металлические – по ГОСТ 31173-2003. Противопожарные металлические двери принять по ТУ 5262-011-51740842-2010. Ворота подъемно-секционные. На двухстворчатых дверях на каждом полотне двери, указанными приспособлениями для последовательного (при соблюдении очередности) закрывания створок.

Спецификация заполнения проемов представлена в приложении А в таблице А.4.

1.4.7 Перемычки

Перемычки сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 [30].

1.4.8 Полы

Полы в помещениях пожарного депо запроектированы согласно назначению помещений.

1.5 Архитектурно-художественное решение

В целях достижения оптимальных технико-экономических характеристик здания и энергосбережения проектом предусмотрены следующие решения:

- наиболее компактное архитектурное объемно-планировочное решение;
- конструкция наружных стен предусмотрена из сэндвич-панелей с металлическими обшивками и эффективной теплоизоляцией;
- покрытие выполнено с утеплением эффективными минераловатными плитами (НГ);
- заполнение проемов в наружных ограждающих конструкциях принято с сопротивлением теплопередаче не менее нормируемого.

Архитектурно-художественное решение проектируемого здания соответствует конкретным градостроительным условиям размещения. При этом использованы возможности применения различных художественных средств, используемых прежде всего для характеристики назначения здания.

В плане здание представляет собой отдельно стоящее сооружение со всей необходимой инфраструктурой, вписывающейся в границы отведенной территории. Здание с необходимой инфраструктурой располагается полностью в пределах параметров, разрешенных строительством объекта.

Ограждающие конструкции выполнены из сэндвич-панелей полной заводской готовности по ГОСТ 32603-2012 RAL 9007 горизонтальной раскладки толщиной 120 мм. По периметру здания предусмотрена отмостка шириной 1000 мм. «Здание по цветовой гамме грамотно вписывается в сложившуюся градостроительную композицию» [24].

Класс пожарной опасности отделочных материалов, предусмотренных на путях эвакуации, соответствует «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

В целях достижения оптимальных технико-экономических характеристик здания и энергосбережения проектом предусмотрены следующие решения:

- наиболее компактное архитектурное объемно-планировочное решение;
- конструкция наружных стен предусмотрена из сэндвич-панелей с металлическими обшивками и эффективной теплоизоляцией;
- покрытие выполнено с утеплением эффективными минераловатными плитами (НГ);
- заполнение проемов в наружных ограждающих конструкциях принято с сопротивлением теплопередаче не менее нормируемого.

При проектировании объекта большое внимание уделялось стилистике фасада. Цветовое решение фасадов принимается согласно принятого и согласованного заказчиком дизайн-проекта. Естественное освещение осуществляется через оконные проёмы в стенах и в конструкции входных дверей и ворот, через зенитные фонари в кровле. Естественное освещение в здании выполнено в соответствии с требованиями СП52.13330.2011. Помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение. Окна – двухкамерный стеклопакет из ПВХ профиля по ГОСТ 30674-99. В проекте заложены современные окна из ПВХ-профиля с двухкамерными стеклопакетами, обеспечивающими звукоизоляцию 25-35 дБ. Пластиковые окна избавляют помещения от шума улиц, пыли и сквозняков. Кроме того, ПВХ-профиль является трудновоспламеняемым материалом и не поддерживает горения. Входные двери в здание предусматриваются с уплотнительными прокладками в притворах. Фасады решены в современных материалах, имеющих соответствующие Технические свидетельства, обеспечивающих максимальную архитектурную выразительность и качество отделки. При выборе материалов для несущих и ограждающих конструкций, а также элементов интерьера за основу принималось не только качество, но и учитывался аспект экологичности, долговечности и устойчивости жизненного

цикла материала. На объекте не используются асбестосодержащие материалы.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Ограждающие конструкции являются одним из основных конструктивных элементов, выполняющих функцию защиты здания от атмосферных осадков и потери тепловой энергии. Для снижения возможных теплопотерь через дверные и оконные проемы, а также ворота, рационально предусматривать их оптимальное количество. Наружные ограждающие конструкции должны отвечать требованиям нормативных документов:

- приведенное сопротивление теплопередаче конструкций должно быть не меньше базовых значений (поэлементные требования);
- удельная теплозащитная характеристика здания должна быть не больше нормируемого значения (комплексное требование);
- температура на внутренних поверхностях ограждающих конструкций должна быть не ниже минимально допустимых значений (санитарно-гигиеническое требование).

В целях достижения оптимальных технико-экономических характеристик здания и энергосбережения проектом предусмотрены следующие решения:

- наиболее компактное архитектурное объемно-планировочное решение;
- конструкция наружных стен предусмотрена из кирпича с утеплением минеральной ватой ROCKWOOL и слоем фасадной системы;
- покрытие выполнено с утеплением эффективными минераловатными плитами Техно РУФ (или аналог);
- заполнение проемов в наружных ограждающих конструкциях принято с сопротивлением теплопередаче не менее нормируемого.

1.6.1 Расчет наружных стен

Конструкции состава стены ограждения представлена на рисунке 1.

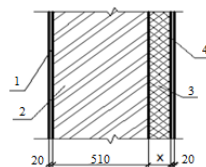


Рисунок 1 – Конструкция наружных стен

1 – цементно-песчаная штукатурка, 2 – кладка из кирпича керамического на цементно-песчаном растворе; 3 – ROCKWOOL ФАСАД БАТС Д; 4 – фасадная штукатурка

«Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_n = 23 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [31].

«Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, $\alpha_v = 8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ » [31].

Параметры конструкции стены представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Конструкция наружной стены

Наименование	Толщина δ , м	Плотность γ , кг/м ³	Коэффициент теплопроводности λ , Вт/(м °С)
Известково-песчаный раствор	0,020	1800	0,76
Кладка из кирпича керамического на ЦПП	0,510	1800	0,7
ROCKWOOL ФАСАД БАТС Д	X	180	0,039
Слой фасадной системы	0,020	1800	0,76

«Требуемое сопротивление теплопередаче:

$$R_{\text{СОП}} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от}}) \cdot Z_{\text{от}}, \text{°C} \cdot \text{сут} \quad [33] \quad (1)$$

где $t_{\text{в}}$ – «расчетная средняя температура внутреннего воздуха, °С» [37], принимаем учитывая требования санитарных правил $t_{\text{в}} = +18 \text{ °C}$;

$t_{\text{от}}$ – «средняя температура наружного воздуха, °С, для периода со средне суточной температурой не более 8 °С» [37], $t_{\text{от}} = 4,7 \text{ °C}$;

$Z_{\text{от}}$ – «продолжительность, сутки, отопительного периода для периода со средне суточной температурой не более 8 °С» [37], $Z_{\text{от}} = 196$ суток.

$$R_{\text{СОП}} = (18 - (-4,7)) \cdot 196 = 4449,2^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут},$$

$$R_0^{\text{ТР}} = 0,0003 \cdot 4449,2 + 1,2 = 2,53 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

«Сопротивление теплопередаче однородной или многослойной ограждающей конструкции с однородными слоями определяется:

$$R_0^{\text{ТР}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}}, \quad (2)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – «коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции» [37], $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$;

$\alpha_{\text{н}}$ – «коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции» [37], $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}$;

δ_n – «толщина слоя, м»;

λ_n – теплопроводность материала слоя $\text{Вт}/\text{м} \cdot ^{\circ}\text{C}$ » [37].

$$R_{\text{факт}} > R_{\text{тр}} \gg [33].$$

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,51}{0,7} + \frac{0,08}{0,039} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{1}{23} = 2,99,$$

$$2,99 > 2,53, \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}.$$

Условие выполнено.

1.6.2 Расчет покрытия

На рисунке 2 представлена конструкция кровельного покрытия. В таблице 2 перечислены слои состава кровли.

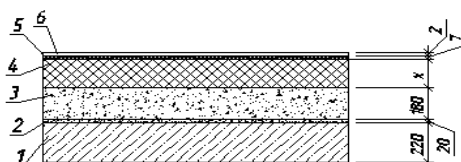


Рисунок 2 – Состав кровли

1 – ж/б плита, 2 – выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора М 150, 3 – керамзитопенобетон, 4 – утеплитель ТЕХНОРУФ В 60, 5 – слой кровельного ковра "ТЕХНОЭЛАСТ, 6 – битумная мастика с втопленным защитным слоем из гранитной крошки

Таблица 2 – Конструкция кровли

Наименование	λ , Вт/(м·°С)	t, м
Железобетонная плита покрытия	1,92	0,22
Выравнивающая стяжка из ЦПР М 150	0,76	0,02
Керамзит плотностью 400 кг/ м ³	0,15	0,18
Утеплитель ТЕХНОРУФ В 60	0,041	X
Слой кровельного ковра "ТЕХНОЭЛАСТ	0,17	0,007
Битумная мастика с защитным слоем из гранитной крошки	0,27	0,002

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0004 \cdot 4449,2 + 1,6 = 3,38$$

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{1}{\alpha_в} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_н}$$

$$R_{\text{факт}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,002}{0,27} + \frac{0,007}{0,17} + \frac{0,10}{0,041} + \frac{0,18}{0,15} + \frac{0,02}{0,76} + \frac{0,22}{1,92} + \frac{1}{23} = 3,99,$$

$$3,99 > 3,38, \text{ м}^2 \cdot \text{°С/Вт}.$$

1.7 Инженерное оборудование

Водоснабжение здания предусмотрено от проектируемых внутриплощадочных сетей водопровода. Проектом предусмотрено:

- система хозяйственно питьевого водопровода здания;
- система горячего водоснабжения здания.

Магистральные трубопроводы водоснабжения предусматриваются из стальных труб с антикоррозийным покрытием. Подводки трубопроводов к приборам потребителей предусматриваются трубами из полимерных материалов (полипропиленовые трубы, армированные стекловолокном).

Теплоснабжение здания предусматривается от централизованных тепловых сетей согласно техническим условиям. Теплоносителем для систем водяного и воздушного отопления административно-бытовых помещений, складских помещений, тамбура главного входа принята вода с температурным графиком 85-65°С. Система отопления для административно-бытовых и технических помещений принята водяная двухтрубная, с верхним горизонтальным расположением разводящих трубопроводов и тупиковой

схемой движения теплоносителя. В качестве отопительных приборов приняты стальные панельные радиаторы с боковой подводкой теплоносителя, встроенным воздухоотводчиком и дополнительной установкой запорной арматуры и термостатических регуляторов температуры. В тамбуре главного входа и тамбуре с выходом для крупногабаритного товара проектом предусматривается горизонтальная установка воздушно-тепловых завес с электрическим нагревом воздуха, над входными проёмами. Электроснабжение проектируемого здания предусматривается выполнить на напряжении 10 кВ от встроенной ТП10 кВ. Схема электроснабжения разработана с учетом требований ПУЭ и обеспечения надежности и бесперебойности электроснабжения. Кондиционирование осуществляется посредством установки крышных кондиционеров. Система противопожарной автоматики – неотъемлемая часть комплекса систем безопасности здания и предназначена для автоматизации и диспетчеризации работы системы противодымной защиты здания и обеспечения эвакуации людей из помещений здания в начальной стадии пожара. Объем системы противопожарной автоматики реализуется на базе существующего оборудования централизованной пожарной сигнализации здания. У выходов, а также, на путях эвакуации предусмотрена установка адресных ручных пожарных извещателей, для сообщения о пожаре при визуальном его обнаружении. Автоматические пожарные извещатели установить на потолочных перекрытиях и подвесных потолках согласно дизайн-проекту потолков с расположением инженерных систем на нем и инструкций по монтажу. Ручные пожарные извещатели установить на путях эвакуации на стене на высоте 1,5 метра от уровня пола. В начальной стадии пожара от воздействия дыма происходит срабатывание соответствующего пожарного дымового извещателя, для теплового извещателя – от воздействия тепла. Рабочей документацией предусматривается автоматическая установка газового пожаротушения модульного типа на базе оборудования МГП «Заря» без распределительного трубопровода. Модуль «Заря» состоит из баллона и

пускового оборудования. Модули газового пожаротушения устанавливаются на потолке внутри защищаемого помещения. Установка производится с помощью кронштейна, входящего в комплект поставки. Для обеспечения сохранения функционирования линий связи между техническими средствами автоматической установки газового пожаротушения принимаются огнестойкие кабельные линии (ОКЛ). Огнестойкие кабельные линии включают в себя: огнестойкие кабели с пониженным дымо- и газовыделением; коробки монтажные огнестойкие; кабельные каналы, трубы гибкие, гофрированные из ПВХ и крепежные изделия. Для обнаружения первичных признаков пожара (задымление), автоматического тушения и подачи управляющих сигналов на инженерное оборудование настоящим проектом предусматриваются: автоматическая система газового пожаротушения, система адресно-аналоговой и адресно-пороговой пожарной сигнализации. Для своевременного оповещения и эвакуации персонала с объекта в случае пожара предусматривается система оповещения людей при пожаре 2 типа в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009. Дымовые пожарные извещатели устанавливаются на потолке защищаемого помещения, с соблюдением требований СП 5.13130.2009. Система обеспечения пожарной безопасности решает задачи по предотвращению возникновения пожаров, обнаружению, локализации и тушению пожаров, оповещению и эвакуации людей с соблюдением высокого уровня эффективности защиты и эксплуатационной надежности систем. Для обнаружения и тушения пожара с одновременной подачей сигнала о начале работы установки в здании предусмотрена система автоматического пожаротушения, совмещенная с ПК. Система спринклерная водозаполненная. В соответствии с общей концепцией здания пожарная безопасность и эвакуация из помещений предусмотрена по рассредоточенным обособленным лестницам безопасности непосредственно наружу. Ширина основных эвакуационных проходов обеспечивает безопасность пребывания. Наружное пожаротушение осуществляется от пожарных гидрантов, запроектированных на кольцевой водопроводной сети.

Пожарные гидранты устанавливаются на проектируемой внутриплощадочной кольцевой сети водопровода. Расстановка пожарных гидрантов обеспечивает пожаротушение любой части здания не менее чем от двух пожарных гидрантов, находящихся в радиусе не более 200 м.

Выводы по разделу

В данном архитектурно-планировочном разделе разработано объемно-планировочное решение здания пожарно-спасательной части. В данном разделе пояснительной записки и на листах графической части охарактеризована отведенная территория строительства, включающая проектируемое здание пожарно-спасательной части и прилегающую территорию. Согласно данным, для географического места расположения объекта выполнен теплотехнический расчёт конструкций стен и покрытия для климатической зоны Самарской области. Графическая часть раздела содержит разработанные планы этажей здания, конструктивные узлы, разрезы, план кровли, отражено цветовое решение фасадов. Схема планировочной организации участка содержит сведения по количеству и типу покрытий, технико-экономические показатели, ведомость малых архитектурных форм территории части, а также отражает расположение здания на местности. Объемно-планировочное решение учитывает нормы пожарной безопасности, учитывает нормы комфортного и безопасного пребывания внутри здания. Принятые конструктивные решения отвечают необходимым нормам и правилам конструирования, несущей способности, жесткости и устойчивости здания. Характеристика проекта в качестве архитектурных решений фасадов, планов, разрезов, плана кровли и узлов представлены на графических листах 1 - 4 формата А1 выпускной квалификационной работы.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Предмет расчета

В проектируемом здании пожарного депо плиты перекрытий сборные предварительно напряженные, пустотные, высотой $h = 220$ мм. Компоновка конструктивной схемы выполнена на листе 4 АПР. По результатам компоновки, для расчета, была выбрана плита перекрытия П4 с размерами 6380×1490 мм. Подсчитанные нагрузки на 1 м^2 перекрытия в таблице Б.1 (приложение Б). Высота сечения: $h_0 = h - a_p = 220 - 30 = 190$ мм; ширина полки двутаврового сечения в растянутой зоне $b_f = 1490$ мм при номинальной ширине плиты 1,5м; ширина полки двутаврового сечения в сжатой зоне $b_f' = b_f - 2 \cdot 15 = 1490 - 30 = 1460$ мм. На рисунке 3 представлена конструкция пустотной панели.

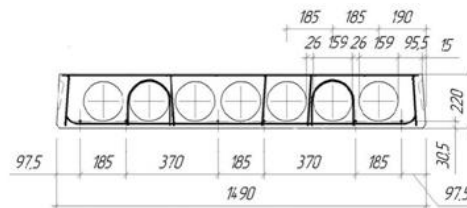


Рисунок 3 – Конструкция пустотной панели

Чтобы произвести расчёт по первой группе предельных состояний, сечение приводим к двутавровому со следующими параметрами (см. рисунок 4):

Толщина полок:

$$h_f = h_f' = (h - d_{\text{пуст}}) / 2 \quad (3)$$

где h – высота плиты, мм;

$d_{\text{пуст}}$ – диаметр отверстий в плите, мм.

$$h_f = h_f' = (220 - 159) / 2 = 30,5 \text{ мм.}$$

Шириной ребра:

$$b = (b_f' + b_f) / 2 - n \cdot d_{\text{пуст}} \quad (4)$$

где b_f' – ширина двутаврового сечения в сжатой зоне, мм;

b_f – ширина двутаврового сечения в растянутой зоне, мм.

$$b = (1460 + 1490) / 2 - 7 \cdot 159 = 362 \text{ мм},$$

При отношении $h_f' / h = 30,5 / 220 = 0,139 > 0,1$, ширина двутаврового сечения в сжатой зоне $b_f' = 1460$ мм, которая введена в расчёт.

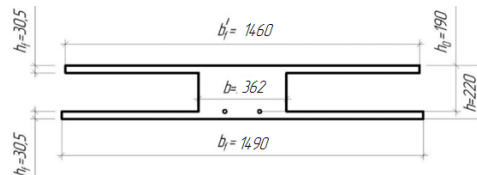


Рисунок 4 – Расчетное сечение пустотной панели

В нашем случае плита будет рассчитываться как однопролетная шарнирно опертая балка, которая загружена одинаково по всей поверхности распределенной нагрузкой.

2.2 Расчётный пролёт, усилия и нагрузки в плите

1 п.м. плиты с номинальной шириной 1,5 м с $\gamma_{\text{п}} = 1,0$ здания с нагрузкой, которая рассчитывается:

$$q = 8,57 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 12,86 \text{ кН/м};$$

$$q_n = 7,92 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 11,88 \text{ кН/м};$$

$$q_l = 6,60 \cdot 1,5 \cdot 1,0 = 9,90 \text{ кН/м}.$$

Плита с пролетом, который при расчете:

$$l_0 = l_2 - b_{\text{риг}}/2 \quad (5)$$

где l_2 – расчетная длина плиты, мм;

$b_{\text{риг}}$ – ширина ригеля на уровне полок, мм.

f – соответствует зазору оси ригеля и плиты при

$$l_0 = 6,40 - 0,3/2 - 0,02 = 6,23 \text{ м,}$$

$$l_k = l_2 - 20 = 6,40 - 0,02 = 6,38 \text{ м.}$$

Затем расчет ведется как балки с одним пролетом, которая шарнирно опирается и загружена сверху по всей площади равномерно. Здесь возникают усилия, которые рассчитываются в момент полной нагрузки:

$$M = ql_0^2/8, \quad (6)$$

где q – полная расчетная нагрузка, кН/м;

l_0 – расчетный пролет плиты, мм.

$$M = 12,86 \cdot 6,23^2/8 = 62,39 \text{ кН} \cdot \text{м.}$$

$$Q = ql_0/2, \quad (7)$$

где q – полная расчетная нагрузка, кН/м;

l_0 – расчетный пролет плиты, мм.

$$Q = 12,86 \cdot 6,23/2 = 40,06 \text{ кН} \cdot \text{м,}$$

Нормативная нагрузка, приводящая к усилиям:

$$M_n = q_n l_0^2/8, \quad (8)$$

где l_0 – расчетная длина плиты, мм;

q_n – полная нормативная нагрузка, кН/м.

$$M_n = 11,88 \cdot 6,23^2/8 = 57,64 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$M_1 = q_1 l_0^2/8, \quad (9)$$

где l_0 – расчетная длина плиты, мм;

q_1 – постоянная и временная нормативные нагрузки, кН/м.

$$M_1 = 9,90 \cdot 6,23 / 8 = 48,03 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

2.3 Характеристики прочности бетона и арматуры

Класс арматуры, которая используется при армировании плиты с семью пустотами путем напряжения – А800 с $R_{sn} = 800$ МПа, $R_s = 695$ МПа, $E_s = 200000$ МПа. При этом ещё используется арматура в поперечном направлении класса А500 с $R_{sw} = 300$ МПа. Предварительное напряжение арматуры $\sigma_{sp} = 0,7R_{sn} = 0,7 \cdot 800 = 560$ МПа. Принят бетон тяжелый, который соответствует классу В25 с характеристиками для расчёта плиты по первой группе: $R_b = 14,5$ МПа; $R_{bt} = 1,05$ МПа, соответственно, по второй группе: $R_{b,ser} = 18,5$ МПа; $R_{bt,ser} = 1,55$ МПа, $E_b = 30000$ МПа [3].

2.4 Расчет пустотной панели по первой группе предельных состояний

«Расчет конструкции по предельным состояниям первой группы должен предотвратить:

- хрупкое, вязкое или разрушение иного характера (расчет конструкции по прочности с учетом в необходимых случаях прогиба конструкции перед разрушением);
- усталостное разрушение (расчет на выносливость конструкций, находящихся под воздействием многократно повторяющейся нагрузки – подвижной или пульсирующей: подкрановых балок, шпал, рамных фундаментов и перекрытий под некоторые неуравновешенные машины и т. п.);
- разрушение под совместным воздействием силовых факторов и неблагоприятных влияний внешней среды» [3].

В выпускной работе $M = 62,39$ кНм. Вычисляем коэффициент α_m :

$$\alpha_m = \frac{M}{R_b \cdot b'_f \cdot h_0^2} = \frac{62,39 \cdot 10^6}{14,5 \cdot 1460 \cdot 190^2} = 0,082;$$

$$\xi = 1 - \sqrt{1 - 2\alpha_m} = 1 - \sqrt{1 - 2 \cdot 0,082} = 0,085;$$

$$x = \xi h_0 = 0,085 \cdot 190 = 16,20 \text{ мм.}$$

При сравнении значений 24,72 мм < 30,5 мм – нейтральная ось в полке.
Бетон с сжатой зоной граничной высотой:

$$\xi_R = \frac{0,8}{1 + \frac{R_s + 400 - \sigma_{sp}}{700}} = \frac{0,8}{1 + \frac{695 + 400 - 560}{700}} = 0,453.$$

При сравнении значений 0,085 < 0,453 – не требует нахождения арматурных стержней в сжатой зоне. Арматурные стержни, которые работают в продольном направлении с площадью:

$$A_s = \frac{R_b \cdot b'_f \cdot x}{\gamma_{s3} \cdot R_s} = \frac{14,5 \cdot 1460 \cdot 16,20}{1,1 \cdot 560} = 556,8 \text{ мм}^2,$$

где $\gamma_{s3} = 1,1$, так как из $\sigma_{sp}/R_s = 560/695 = 0,81 > 0,6$.

Соответственно, количество 8Ø12 мм с $A_s = 905 \text{ мм}^2$.

Приведенное сечение с геометрическими характеристиками.

Коэффициент приведения:

$$\alpha = \frac{E_s}{E_b} = \frac{200000}{30000} = 6,67.$$

Чтобы сделать расчёт сечения конструкции по бетону и найти его площадь, надо обозначить три участка – ребро и свесы (рисунок 4):

$$A = bh + (b'_f - b)h'_f + (b_f - b)h_f = 362 \cdot 220 + (1460 - 362) \cdot 30,5 + (1490 - 362) \cdot 30,5 = 147533 \text{ мм}^2.$$

Приводим сечение с площадью:

$$A_{\text{red}} = A + \alpha A_{\text{sp}} = 147533 + 6,67 \cdot 905 = 153569,35 \text{ мм}^2.$$

Естественно, что сечение, которое привели и определили его площадь будет иметь статический момент относительно нижней грани:

$$S_{\text{red}} = \Sigma(A_i \cdot y_i) = 362 \cdot 220 \cdot 110 + (1460 - 362) \cdot 30,5 \cdot 204,75 + (1490 - 362) \cdot 30,5 \cdot 15,25 + 6,67 \cdot 905 \cdot 30 = 16323024,25 \text{ мм}^3.$$

Соответственно, надо определить между нижней гранью и центром тяжести приведенного сечения расстояние.

$$y = \frac{S_{\text{red}}}{A_{\text{red}}} = \frac{16323024,25}{153569,35} = 106,29 \text{ мм.}$$

$$I_{\text{red}} = \Sigma [I_i + A_i (y - y_i)^2] = \frac{362 \cdot 220^3}{12} + 362 \cdot 220 \cdot (106,29 - 110)^2 + \frac{30,5^3 \cdot (1460 - 362)}{12} + (1460 - 362) \cdot 30,5 \cdot (106,29 - 204,75)^2 + \frac{30,5^3 (1490 - 362)}{12} + (1490 - 362) \cdot 30,5 \cdot (106,29 - 15,25)^2 + 6,67 \cdot 905 \cdot (106,29 - 30)^2 = 972511359,35 \text{ мм}^4.$$

Напряжения, которые возникают в процессе и после предварительного (преднапряженное состояние) натяжения, вызывают потери. Их надо найти (посчитать).

«Все потери предварительных напряжений разделены на первые, происходящие в процессе изготовления конструкции, и вторые, происходящие после передачи усилия натяжения на бетон.

Первые потери предварительного напряжения при натяжении арматуры на упоры включает потери от релаксации предварительных напряжений в арматуре, потери от температурного перепада при термической обработке

конструкций, потери от деформации анкеров и деформации формы (упоров). Вторые потери предварительного натяжения включают потери от усадки и ползучести бетона» [3].

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,05\sigma_{sp}, \quad (10)$$

где σ_{sp} – предварительное напряжение арматуры.

$$\Delta\sigma_{sp1} = 0,03 \cdot 560 = 16,8 \text{ МПа}; \Delta\sigma_{sp2} = 0.$$

«При электротермическом способе натяжения арматуры потери от деформации формы не учитываются. Потери от деформации анкеров не учитываются, так как они должны быть учтены при определении значений полного удлинения арматуры» [3]. Это значит, что, когда натягивают арматурные стержни с помощью электротермического метода, потери от деформации формы $\Delta\sigma_{sp3}$ и анкеров $\Delta\sigma_{sp4}$ приравнены к нулю.

$$P_{(1)} = A_{sp}(\sigma_{sp} - \Delta\sigma_{sp(1)}) = 905 \cdot (560 - 16,8) = 491596 \text{ Н} = 491,60 \text{ кН}.$$

Так как в сжатой зоне не используется вообще никакая арматура, а особенно напряженная ($A'_{sp}=0$), то в связи с предварительным обжатием в растянутой зоне эксцентриситет усилия будет равен:

$$e_{0p(1)} = y_{sp} = y - a_p = 106,29 - 30 = 76,29 \text{ мм}.$$

Необходимо учитывать первые потери от $P(1)$ в нахождении максимального сжимающего напряжения бетона σ_{bp} при обжатии:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y}{I_{red}}, \quad (11)$$

где $P_{(1)}$ – усилие обжатия с учетом первых потерь, кН;

A_{red} – площадь приведенного сечения, мм²;

I_{red} – момент инерции приведенного сечения, мм⁴.

$$\sigma_{bp} = \frac{491596}{153569,35} + \frac{491596 \cdot 76,29 \cdot 106,29}{979213575,17} = 7,30 \text{ МПа.}$$

Когда бетон отпускается, его прочность находится согласно:
 $R_{bp} = 0,7B = 0,7 \cdot 30 = 21,0$ МПа, да и по условию
 $\sigma_{bp} \leq 0,9R_{bp} = 0,9 \cdot 21,0 = 18,9$ МПа, которое выполнено.

Предварительное напряжение со вторыми потерями:

$$\Delta\sigma_{sp5} = \varepsilon_{b,sh} \cdot E_s, \quad (12)$$

где $\varepsilon_{b,sh}$ – коэффициент ползучести;

E_s – модуль упругости МПа.

$$\Delta\sigma_{sp5} = 0,0002 \cdot 200000 = 40 \text{ МПа.}$$

$$\begin{aligned} \Delta\sigma_{sp6} &= \frac{0,8\varphi_{b,cr} \cdot \alpha \Delta\sigma_{bp}}{1 + \alpha \cdot \mu_{sp} \cdot \left(1 + \frac{e_{0p1} \cdot y_s \cdot A_{red}}{I_{red}}\right) (1 + 0,8\varphi_{b,cr})} = \\ &= \frac{0,8 \cdot 2,3 \cdot 6,67 \cdot 7,30}{1 + 6,67 \cdot 0,0061 \cdot \left(1 + \frac{76,29 \cdot 106,29 \cdot 153569,35}{972511359,65}\right) (1 + 0,8 \cdot 2,3)} = 70,83 \text{ МПа,} \end{aligned}$$

$$\mu_{sp} = \frac{A_s}{A} = \frac{905}{147533} = 0,0061,$$

где $\varphi_{b,cr} = 2,3$ – коэффициент, когда появляется ползучесть бетона, $\alpha = E_s/E_b = 6,67$ – это коэффициент приведения; σ_{bp} – напряжение в бетоне, которые возникают в районе напрягаемой арматуры и необходимо при этом учитывать собственный вес плиты:

$$\sigma_{bp} = \frac{P_{(1)}}{A_{red}} + \frac{P_{(1)} \cdot e_{0p1} \cdot y_{sp}}{I_{red}} - \frac{M_g \cdot y_s}{I_{red}},$$

где M_g – момент, который возникает от собственного веса плиты, под которой установлены деревянные прокладки:

$$M_g = \frac{q_w l^2}{8} = \frac{5,35 \cdot 6,23^2}{8} = 25,96 \text{ кН} \cdot \text{м,}$$

где $q_w = 3,3 \cdot 1,475 \cdot 1,1 = 5,35$ кН/м – это погонная нагрузка, которая возникает от собственного веса плиты; l – это размер от одной деревянной опорной прокладки до другой.

$$\sigma_{bp} = \frac{491596}{153569,35} + \frac{491596 \cdot 76,29 \cdot 106,29}{972511359,65} - \frac{25,96 \cdot 10^6 \cdot 76,29}{972511359,65} = 5,26 \text{ МПа.}$$

Отсюда следует сумма вторых потерь:

$$\Delta\sigma_{sp(2)} = \Delta\sigma_{sp5} + \Delta\sigma_{sp6} = 40 + 70,83 = 110,83 \text{ МПа.}$$

Потом находится сумма и первых, и вторых потерь:

$$\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)} = 16,80 + 110,83 = 127,63 \text{ МПа.}$$

Поэтому предварительные напряжения с учетом всех потерь:

$$\Delta\sigma_{sp2} = \sigma_{sp} - (\Delta\sigma_{sp(1)} + \Delta\sigma_{sp(2)}) = 560 - 127,63 = 432,37 \text{ МПа.}$$

Также находим и усилие от предварительного обжатия бетона и, соответственно, надо учитывать все потери:

$$P = \sigma_{sp2} \cdot A_{sp} = 432,37 \cdot 905 = 391,30 \text{ кН.}$$

Между трещинами после их возникновения находится участок бетона, так называемая полоса, по которой ведём расчет прочности плиты с пустотами по сечению, которое расположено под наклоном к продольной оси. Действует условие, из которого следует находить прочность вышеуказанной полосы из бетона между наклонными трещинами:

$$Q \leq 0,3R_b \cdot b \cdot h_0 = 0,3 \cdot 14,5 \cdot 362 \cdot 190 = 299,193 \text{ кН} > Q = 37,62,$$

где $Q=Q_{\max}-qh_0=40,06-12,86 \cdot 0,19=37,62$ кН – сила, которая как бы перерезывает нормальное сечение, её надо принимать на определённом расстоянии не менее h_0 от опоры.

Соответственно, полоса из бетона между трещинами обеспечена необходимой прочностью. Между пустотами, которые находятся вдоль плиты (железобетонная панель) располагаем в рёбрах 5 каркасов, где размещаем поперечные арматурные стержни с диаметром 4 мм и их общая площадь поперечного сечения приравнена $A_{sw}=50,2$ мм². Допускается при расчёте прочности плиты по наклонным сечениям максимально допустимый шаг арматурных стержней, который рассчитывается $s_w \leq h_0/2 = 190/2 = 95$ мм. Но будем всё-таки использовать шаг $s_w = 90$ мм:

$$q_{sw} = \frac{R_{sw} A_{sw}}{s_w}, \quad (13)$$

где R_{sw} – расчетное сопротивление арматуры, МПа;

A_{sw} – площадь арматуры, мм²;

s_w – шаг арматуры, мм.

$$q_{sw} = \frac{300 \cdot 50,2}{90} = 167,33 \text{ Н/мм (кН/м)},$$

$$A_1 = b \cdot h = 362 \cdot 220 = 79640 \text{ мм}^2.$$

$$\varphi_n = 1 + 1,6 \frac{P}{R_b A_1} - 1,16 \left(\frac{P}{R_b A_1} \right)^2 = 1 + 1,6 \cdot \frac{391300}{14,5 \cdot 79640} - 1,16 \cdot \left(\frac{391300}{14,5 \cdot 79640} \right)^2 = 1,41.$$

$$q_{sw} \geq 0,25 \varphi_n R_{bt} \cdot b = 0,25 \cdot 1,41 \cdot 1,05 \cdot 362 = 133,89 \text{ Н/мм} < 167,33 \text{ Н/мм} \quad -$$

соответственно, выполнено это условие.

После этого находится (рассчитывается) сила, которая направлена поперёк, воспринимается наклонным сечением бетона, где

$$M_b = 1,5 \varphi_n R_{bt} b h_0^2 = 1,5 \cdot 1,41 \cdot 1,05 \cdot 362 \cdot 190^2 = 29021205,15 \text{ Н} \cdot \text{мм},$$

$$c = \sqrt{\frac{M_b}{q_1}} = \sqrt{\frac{29021205,15}{12,86}} = 1502 \text{ мм},$$

$$q_1 = q - 0,5q_v, \quad (14)$$

где q – полная расчетная нагрузка, кН/м;

$$q_1 = 12,86 - 0,5 \cdot 14,4 = 10,91 \text{ кН/м},$$

$$q_v = v b_n \gamma_n = 9,60 \cdot 1,5 \cdot 1 = 3,9 \text{ кН/м}.$$

Потом необходимо сделать проверку условия:

$$c > \frac{2h_0}{1 - 0,5 \frac{q_{sw}}{\varphi_n R_{bt} b}} = \frac{2 \cdot 190}{1 - 0,5 \frac{167,33}{1,41 \cdot 1,05 \cdot 362}} = 450,3 \text{ мм},$$

Оно выполнено, соответственно, с пересчитывать не будем.

$c \leq 3h_0 = 3 \cdot 190 = 570$ мм – это следует из требований, предъявляемых к конструкции.

$$Q_b = \frac{M_b}{c} = \frac{29021205,15}{570} = 50914 \text{ Н} = 50,914 \text{ кН},$$

при этом Q_b не более:

$$Q_{\max} = 2,5 R_{bt} b h_0 = 2,5 \cdot 1,05 \cdot 362 \cdot 190 = 180545 \text{ Н} = 180,545 \text{ кН}$$

и не менее:

$$Q_{b,\min} = 0,5 \varphi_n R_{bt} b h_0 = 0,5 \cdot 1,41 \cdot 1,05 \cdot 362 \cdot 190 = 50914 \text{ Н} = 50,914 \text{ кН}$$

Соблюдение требования выполнено. Потом находим усилие:

$$Q_{sw} = 0,75 q_{sw} c_0 = 0,75 \cdot 167,33 \cdot 380 = 47689 \text{ Н} = 47,689 \text{ кН},$$

где $c_0=2h_0=2 \cdot 190=380$ мм – длина с проекцией наклонного сечения.

В конце наклонного сечения действует сила, которую необходимо найти согласно:

$$Q=Q_{\max}-q_1 c, \quad (15)$$

где Q_{\max} – максимальная поперечная сила, кН;

q_1 – постоянная и временная нормативные нагрузки, кН/м.

$$Q=Q_{\max}-q_1 c=40,06-10,91 \cdot 0,57=33,84 \text{ кН},$$

Это условие $Q=33,84 \leq Q_b+Q_{sw}=50,914+47,689=98,603$ кН выполнено.

Прочность обеспечена.

$$s_{w,\max}=\frac{\varphi_n R_{bt} b h_0}{Q_{\max}}=\frac{1,41 \cdot 1,05 \cdot 362 \cdot 190^2}{40060}=272,1 \text{ мм}.$$

Шаг арматурных стержней, которые расположены в поперечном направлении и принятый ранее подходит удовлетворяет требования максимального шага, который можно применить s_{w1} , арматурные каркасы с этим шагом располагаются на участке при опоре плиты, длина которого

$$l_1=\frac{Q_{\max}-Q_b}{q} \quad (16)$$

где Q_{\max} – максимальная поперечная сила, кН;

Q_b – поперечная сила, воспринимаемая бетоном в наклонном сечении кН;

q – полная расчетная нагрузка, кН/м.

$$l_1=\frac{Q_{\max}-Q_b}{q}=\frac{50,914-40,06}{12,86}=0,84 \text{ м},$$

2.5 Расчет пустотной панели по второй группе предельных состояний

Сделаем расчет по образованию трещин нормальных к продольной оси. Возьмем данные: $\gamma_f=1$; $M_n=57,64$ кНм. Находим изгибающий момент:

$$M_{crc}=\gamma W_{red}R_{bt,ser}+P(e_{op}+r)=1,25\cdot 9212659,5\cdot 1,55+391300\cdot (76,29+60,0)=71057698,67\text{Н}\cdot\text{м}=71,06\text{ кН}\cdot\text{м}.$$

Для этого находим момент сечения для крайнего растянутого волокна:

$$W_{red}=\frac{I_{red}}{y}=\frac{972511359,65}{106,29}=9149526,16\text{ см}^3; r=\frac{W_{red}}{A_{red}}=\frac{9149526,16}{153569,35}=59,6\text{ см}.$$

Сравнивая $M=57,64 < M_{crc}=71,06$ кН·м, получаем условие, при котором трещины в растянутой зоне не образуются. Отсюда следует расчет по раскрытию трещин не требуется.

Проведем расчет прогиба плиты.

«Полную кривизну изгибаемых элементов определяют:

а) для элементов или участков элемента, где в растянутой зоне не образуются нормальные к продольной оси трещины

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 \quad (11)$$

где $\left(\frac{1}{r}\right)_1$ и $\left(\frac{1}{r}\right)_2$ – кривизны соответственно от непродолжительного действия кратковременных нагрузок и от продолжительного действия постоянных и длительных нагрузок» [9].

«Кривизну элемента на участке без трещин определяют по формуле:

б) для элементов или участков элемента, где в растянутой зоне имеются трещины

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_1 + \left(\frac{1}{r}\right)_2 - \left(\frac{1}{r}\right)_3 \quad (17)$$

где $\left(\frac{1}{r}\right)_1$ – кривизна от непродолжительного действия всех нагрузок, на которые производят расчет по деформациям;

$\left(\frac{1}{r}\right)_2$ – кривизна от непродолжительного действия постоянных и длительных нагрузок;

$\left(\frac{1}{r}\right)_3$ – кривизна от продолжительного действия постоянных и длительных нагрузок» [9].

Кривизна $\frac{1}{r}$ при долгом (продолжительном) действии постоянных и длительных нагрузок по центру пролета, когда $M = M_1 = 48,03$ кН·м.

То будет: $e_s/h_0=0,99$, $\varphi_f=0,62$, $\Psi_s=0,63$.

$$E_{b,red} = \frac{R_{b,ser}}{e_{b1,red}} = \frac{18,5}{28 \cdot 10^{-4}} = 6607 \text{ МПа,}$$

$e_{b1,red} = 28 \cdot 10^{-4}$ с влажностью окружающей среды $75 \geq W \geq 40\%$.

Значит так:

$$a_{s2} = \frac{E_s}{\Psi_s E_{b,red}} = \frac{200000}{0,60 \cdot 6607} = 50,5;$$

$$\mu a_{s2} = \frac{A_{sp}}{bh_0} \cdot a_{s2} = \frac{905}{465,6 \cdot 190} \cdot 50,5 = 0,23,$$

когда $\varphi_f=0,62$, $\frac{e_s}{h_0}=0,99$ и $\mu a_{s2}=0,23$, установим $\varphi_c=0,48$.

Отсюда кривизна будет:

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_3 = \frac{M}{\varphi_c b h_0^3 E_{b,red}} = \frac{48,03 \cdot 10^6}{0,48 \cdot 465,6 \cdot 190^3 \cdot 6607} = 4,74 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

$$\frac{1}{r} = \left(\frac{1}{r}\right)_4 = \frac{\sigma_{sb}}{E_s h_0} = \frac{110,83}{200000 \cdot 190} = 2,92 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}},$$

когда $\sigma_{sb} = 110,83$ МПа.

А значит найдем по середине пролёта при постоянных и длительных нагрузках полную кривизну:

$$\left(\frac{1}{r}\right)_{\max} = \left(\frac{1}{r}\right)_3 - \left(\frac{1}{r}\right)_4 = (4,74 - 2,92) \cdot 10^{-6} = 1,82 \cdot 10^{-6} \frac{1}{\text{мм}}$$

Потом вычислим прогиб плиты, учитывая $S=5/48$:

$$f = \left(\frac{1}{r}\right)_{\max} S l^2 = 1,82 \cdot 10^{-6} \cdot \frac{5}{48} \cdot 6230^2 = 7,35 \text{ мм.}$$

«Горизонтальные предельные прогибы стоек и ригелей фахверка, перекрытий, покрытий, а также навесных стеновых панелей от ветровой нагрузки, ограничиваемые исходя из конструктивных требований, следует принимать $1/200$, где 1 расчетный пролет, перекрытий, стоек или панелей» [3].

В нашем случае расчетный пролет равен $l=6,23$ м, тогда $f_{ult}=6230/200=31,15$ мм, что превышает найденное значение прогиба.

Выводы по разделу

В данном расчетно-конструктивном разделе была разработана плита перекрытия. Был произведен расчет по первой и второй группе предельных состояний. Полученная конструкция удовлетворяет требованиям расчета. А также в графической части на листе 5 был выполнен чертеж плиты.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Раздел разработан для отражения технологической последовательности по возведению монолитных столбчатых фундаментов бригадой бетонщиков, преимущественно в одну смену. Данные работы выполняются в летний период. Здание пожарно-спасательной части запроектировано 3-х этажным. Оно имеет размеры в плане 59,0×30,36 м. Вертикальная связь осуществляется по лестничным клеткам. За нулевую отметку принят уровень пола первого этажа. Здание трехэтажное в осях 2-6/П-А, 12/14/А-Л двухэтажное в осях 6-12/В-М. Высота здания составляет 10,700, на участке в осях 2-5/А-Б и 5-6/Е-И высота здания 13,300м, высота здания 14,000, в осях 5-6/Д-Ж, и 16,5 в осях К-М/1-2.В здании есть подвал, расположенный в осях А-М/2-6, и в осях М-П/3/12. Высота подвала 1,8 м. По конструктивной схеме здание – кирпичное каркасно-стеновое. Пространственная жесткость и устойчивость здания при пожаре обеспечивается поперечными и продольными несущими кирпичными стенами, стенами лестничной клетки, совместной работой элементов каркаса.

В основе объемно-пространственных и архитектурно-художественных решений здания лежит концепция в соответствии с технологическими решениями, согласованная заказчиком. В плане здание представляет собой отдельно стоящее сооружение со всей необходимой инфраструктурой, вписывающейся в границы отведенной территории. Здание с необходимой инфраструктурой располагается полностью в пределах параметров, разрешенных строительством объекта. Выбранное объемно-планировочное и конструктивное решения здания способствует исключению возможности получения травм при нахождении в нем людей в процессе передвижения, работы, пользования передвижными устройствами, технологическим и инженерным оборудованием. Здание трехэтажное в осях 2-6/П-А, 12/14/А-Л двухэтажное в осях 6-12/В-М. Высота здания составляет 10,700, на участке в

осях 2-5/А-Б и 5-6/Е-И высота здания 13,300м, высота здания 14,000, в осях 5-6/Д-Ж, и 16,5 в осях К-М/1-2. В здании есть подвал, расположенный в осях А-М/2-6, и в осях М-П/3/12. Высота подвала 1,8 м. Площадь здания в плане составляет 1420 м². Экспликация помещений представлена в ВКР на листе 3.

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара:

- возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического состояния, наружу, на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов пожара; возможность спасения людей;

- возможность доступа личного состава пожарных подразделений и подачи средств пожаротушения к очагу пожара, а также проведения мероприятий по спасению людей и материальных ценностей;

- нераспространение пожара на рядом расположенные здания, в том числе при обрушении горящего здания; ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экологически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и её техническое оснащение. Выбранное объемно-планировочное и конструктивное решения здания способствует исключению возможности получения травм при нахождении в нем людей в процессе передвижения, работы, пользования передвижными устройствами, технологическим и инженерным оборудованием.

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Подготовительные работы

Земляные работы выполнять в соответствии с правилами производства и приемки работ, приведенными в СП 45.13330.2012 «Земляные сооружения, основания и фундаменты», а именно:

- планировка территории и устройство сооружений для отвода поверхностных вод;
- разработать проект производства работ (ППР);
- приготовить грузозахватные приспособления, лестницы, подмости, трапы, инструмент;
- обозначить на местности трассы близлежащие коммуникации.

Также должны быть представлены следующие акты освидетельствования скрытых работ:

- акт на разбивку и посадку зданий и сооружений;
- исполнительная схема на разбивку основных осей здания;
- исполнительная схема котлована под фундаменты с подсчетом объемов грунта;
- акт осмотра открытых рвов и котлованов под фундаменты;
- протоколы испытания качества послойного уплотнения грунта при обратной засыпке;
- акт осмотра свайного поля и фактической пробивки свай;
- исполнительная схема свайного поля;
- акт технической приемки основания, уплотненного грунтовыми сваями.

В соответствии с проектом производства работ установить на площадке грузоподъемное оборудование с соответствующей оснасткой и другие механизмы. Почвенно-растительный слой снять со всей территории стройплощадки. Разработку котлованов выполнять экскаваторами ЭО-4111 ёмкость ковша 1,0 м³. По окончании работ по устройству фундаментов выполняется обратная засыпка котлованов с послойным уплотнением. Определить потребность в материалах и обеспечить их доставку на площадку. Завести общий журнал работ; своевременно производить приемку ответственных конструкций с составлением соответствующих актов.

3.2.2 Определение объемов монтажных работ, расхода материалов и изделий

Объемы работ отражены в графической части на листе 6.

3.3 Выбор монтажных приспособлений

Выбор приспособлений для монтажа отражены в графической части на листе 6.

3.4 Выбор монтажных кранов

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [10].

«Определение грузоподъемности крана:

$$Q_k = Q_э + Q_{np} + Q_{зр}, \quad (18)$$

где $Q_э$ – наибольшая масса монтажного элемента;

Q_{np} – масса монтажных приспособлений;

$Q_{зр}$ – масса грузозахватного устройства» [10].

$$Q_k = 3,35 + 0 + 0,144 = 3,494 \text{ т.}$$

«Высота подъема крюка:

$$H_k = H_0 + h_{зан} + h_{эл} + h_{строп.присп.}, \quad (19)$$

где H_0 – высота возводимого здания от уровня крана;

$h_{зан}$ – запас по высоте для безопасного монтажа;

$h_{эл}$ – высота монтируемого элемента;

$h_{строп.присп.}$ – высота строповочных приспособлений» [10].

$$H_k = 16,2 + 0,5 + 0,22 + 5,25 = 22,17 \text{ м} \quad (20)$$

«Длина стрелы $L_{см}$:

$$L_{см} = \frac{H - h_c}{\sin \alpha}; \quad (21)$$

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

h_c – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана (~1,5 м)» [10].

$$L_{см} = \frac{22,17 - 1,5}{\sin 70} = 22,0 \text{ м}$$

«Вылет крюка

$$L_k = L_{см} \cdot \sin \alpha + d; \quad (22)$$

$$L_k = 22,0 \cdot 0,94 + 1,5 = 22,18 \text{ м}$$

где d – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы (около 1,5 м)» [10].

Конкретный тип и марка кранов выбирается с учетом полученных аналитических результатов по диаграмме технических параметров крана: грузоподъемности, вылету, высоте подъема крюка при обязательной сверке допустимости полученных величин грузовых моментов для всех учтенных грузов с его грузовой характеристикой с целью обеспечения грузовой устойчивости. Требуемым характеристикам соответствует башенный кран КС-55729-1В.

3.5 Методы и последовательность производства монтажных работ

Работы начинаются с устройства геодезической основы на местности. Необходимо проверять правильность установки опалубки и армирования,

очистить опалубку от мусора и грязи, арматуру от ржавчины и оформить акт на скрытые работы. При уплотнении бетонной смеси не допускается опирание вибраторов на арматуру, закладные изделия, элементы крепления опалубки. Глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечивать углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см, шаг перестановки не должен превышать полуторного радиуса его действия. Укладка следующего слоя бетонной смеси допускается до начала схватывания бетона предыдущего слоя. Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть на 50-70 мм ниже верха щитов опалубки. Поверхность рабочих швов, устраиваемых при укладке бетонной смеси с перерывами, должна быть перпендикулярна оси ростверка в пределах средней трети пролета. Перед монтажом опалубки необходимо нанести ориентировочную разметку, натянуть шнур-причалку. Производится монтаж опалубки, начиная с угловых щитов, ее закрепление. На заключительном этапе установки опалубки выполняется ее выверка, вынос и закрепление высотных отметок. Перед укладкой бетонной смеси необходимо убедиться в жестком закреплении арматурных каркасов для обеспечения ее проектного положения.

3.6 Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Трудоемкость работ рассчитываем по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, [\text{чел} - \text{см}, \text{маш} - \text{см}] \text{ [10]}. \quad (23)$$

Итоги вычисления трудоемкости работ сведены в таблицу В.6.

«Время производства выполнения работ:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, [\text{дн}], \quad (24)$$

где T_p – затраты труда; n – количество рабочих в звене» [10].

3.7 Потребность в материально-технических ресурсах

Отражена в графической части на листе 6.

3.8 Безопасность труда, пожарная безопасность и экологическая безопасность

3.8.1 Безопасность труда

Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки машиниста, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда.

Допуск к работе машинистов и их помощников должен оформляться приказом владельца крана. Перед назначением на должность машинисты должны быть обучены по соответствующим программам и аттестованы в порядке, установленном правилами Госгортехнадзора России. При переводе крановщика с одного крана на другой такой же конструкции, но другой модели администрация организации обязана ознакомить его с особенностями устройства и обслуживания крана и обеспечить стажировку. Машинисты обязаны соблюдать требования инструкций заводов-изготовителей по эксплуатации управляемых ими кранов для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы: шум, вибрация, повышенное содержание в воздухе рабочей зоны пыли и вредных веществ, нахождение рабочего места на высоте,

повышенное напряжение в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека. Находясь на территории строительной (производственной) площадки, в производственных и бытовых помещениях, участках работ и рабочих местах, машинисты обязаны выполнять правила внутреннего трудового распорядка, принятые в данной организации.

Допуск посторонних лиц, а также работников в нетрезвом состоянии на указанные места запрещается.

В процессе повседневной деятельности машинисты должны:

- применять в процессе работы машины по назначению, в соответствии с инструкциями заводов-изготовителей;
- поддерживать машину в технически исправном состоянии, не допуская работу с неисправностями, при которых эксплуатация запрещена;
- быть внимательными во время работы и не допускать нарушений требований безопасности труда.

Машинисты обязаны немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления). Не должен отвлекаться от своих прямых обязанностей, а также производить чистку, смазку и ремонт механизмов. Входить на кран и сходить с него во время работы механизмов передвижения, вращения или подъема не разрешается. 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. При необходимости ухода с крана машинист обязан остановить двигатель. Перед включением механизмов перемещения груза машинист обязан убедиться, что в зоне перемещения груза нет посторонних лиц и дать предупредительный звуковой сигнал. Передвижение крана под линией электропередачи следует осуществлять при нахождении стрелы в транспортном положении. 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. Установка крана для работы на насыпанном и неутрамбованном грунте, на площадке с уклоном более указанного в паспорте, а также под линией электропередачи, находящейся под напряжением, не допускается. Машинист обязан устанавливать кран на все дополнительные опоры во всех случаях, когда такая установка требуется по паспортной характеристике крана. При этом он должен следить, чтобы опоры были исправны и под них подложены прочные и устойчивые подкладки. Запрещается нахождение машиниста в кабине при установке крана на дополнительные опоры, а также при освобождении его от опор. Если предприятием-изготовителем предусмотрено хранение стропов и подкладок под дополнительные опоры на неповоротной части крана, то снятие их перед работой и укладку на место должен производить лично машинист, работающий на кране.

При подъеме и перемещении грузов машинисту запрещается:

- производить работу при осуществлении строповки случайными лицами, не имеющими удостоверения стропальщика, а также применять грузозахватные приспособления, не имеющие бирок и клейм. В этих случаях машинист должен прекратить работу и поставить в известность лицо, ответственное за безопасное производство работ кранами;

- поднимать или кантовать груз, масса которого превышает грузоподъемность крана для данного вылета стрелы. Если машинист не знает массы груза, то он должен получить в письменном виде сведения о фактической массе груза у лица, ответственного за безопасное производство работ кранами;

- опускать стрелу с грузом до вылета, при котором грузоподъемность крана становится меньше массы поднимаемого груза;
- производить резкое торможение при повороте стрелы с грузом;
- подтаскивать груз по земле, рельсам и лагам крюком крана при наклонном положении канатов, а также передвигать железнодорожные вагоны, платформы, вагонетки или тележки при помощи крюка;
- отрывать крюком груз, засыпанный землей или примерзший к основанию, заложенный другими грузами, закрепленный болтами или залитый бетоном, а также раскачивать груз в целях его отрыва;
- освобождать краном защемленные грузом съемные грузозахватные приспособления;
- поднимать железобетонные изделия с поврежденными петлями, груз, неправильно обвязанный или находящийся в неустойчивом положении, а также в таре, заполненной выше бортов;
- опускать груз на электрические кабели и трубопроводы, а также ближе 1 м от края откоса или траншей;
- поднимать груз с находящимися на нем людьми, а также неуравновешенный и выравниваемый массой людей или поддерживаемый руками;
- передавать управление краном лицу, не имеющему на это соответствующего удостоверения, а также оставлять без контроля учеников или стажеров при их работе;
- осуществлять погрузку или разгрузку автомашин при нахождении шофера или других лиц в кабине;
- поднимать баллоны со сжатым или сжиженным газом, не уложенные в специально предназначенные для этого контейнеры;
- проводить регулировку тормоза механизма подъема при поднятом грузе.

При передвижении крана своим ходом по дорогам общего пользования машинист обязан соблюдать правила дорожного движения.

Транспортирование крана через естественные препятствия или искусственные сооружения, а также через неохраняемые железнодорожные переезды допускается после обследования состояния пути движения. 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. Сборочные единицы крана, которые могут перемещаться под действием собственной массы, при техническом обслуживании следует заблокировать или опустить на опору для исключения их перемещения.

При ежесменном техническом обслуживании крана машинист обязан:

- обеспечивать чистоту и исправность механизмов и оборудования крана;
- своевременно осуществлять смазку трущихся деталей крана и канатов согласно указаниям инструкции завода-изготовителя;
- хранить смазочные и обтирочные материалы в закрытой металлической таре;
- следить за тем, чтобы на конструкции крана и его механизмах не было незакрепленных предметов;

Требования безопасности по окончании работы.

По окончании работы машинист обязан:

- опустить груз на землю;
- отвести кран на предназначенное для стоянки место, затормозить его;
- установить стрелу крана в положение, определяемое инструкцией завода-изготовителя по монтажу и эксплуатации крана;
- остановить двигатель, отключить у крана с электроприводом 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.

3.8.2 Пожарная безопасность

Правила пожарной безопасности в Российской Федерации (далее – Правила) устанавливают требования пожарной безопасности на территории Российской Федерации, являющиеся обязательными для исполнения всеми органами государственной власти, органами местного самоуправления, организациями, предприятиями, учреждениями, иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее – предприятия) их должностными лицами, гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства (далее – граждане), а также их объединениями. Нарушение (невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения) требований пожарной безопасности, в том числе Правил, влечет уголовную, административную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством Российской Федерации. На каждом объекте должна быть обеспечена безопасность людей при пожаре, а также разработаны инструкции о мерах пожарной безопасности для каждого взрывопожароопасного и пожароопасного участка (мастерской, цеха и т.п.) в соответствии с обязательным. Все работники предприятий должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем. Ответственных за пожарную безопасность отдельных территорий, зданий, сооружений, помещений, цехов, участков, технологического оборудования и процессов, инженерного оборудования, электросетей и т.п. определяет руководитель предприятия. Для привлечения работников предприятий к работе по предупреждению и борьбе с пожарами на объектах могут создаваться пожарно-технические комиссии и добровольные пожарные дружины. Ответственность за нарушение требований

пожарной безопасности, в том числе изложенных в Правилах, в соответствии с действующим законодательством несут:

- собственники имущества;
- лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители, должностные лица предприятий;
- лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности;
- должностные лица в пределах их компетенции;
- ответственные квартиросъемщики или арендаторы в квартирах (комнатах), домах государственного, муниципального и ведомственного жилищного фонда, если иное не предусмотрено соответствующим договором;
- иные граждане.

Невыполнение, ненадлежащее выполнение или уклонение от выполнения законодательства Российской Федерации о пожарной безопасности, нормативных документов в этой области, должностными лицами органов исполнительной власти, органов местного самоуправления, предприятий в пределах их компетенции является нарушением требований пожарной безопасности, в том числе Правил.

Собственники имущества; лица, уполномоченные владеть, пользоваться или распоряжаться имуществом, в том числе руководители и должностные лица предприятий; лица, в установленном порядке назначенные ответственными за обеспечение пожарной безопасности обязаны:

- обеспечивать своевременное выполнение требований пожарной безопасности, предписаний, постановлений и иных законных требований государственных инспекторов по пожарному надзору и иных уполномоченных лиц;
- создавать и содержать на основании утвержденных в установленном порядке норм, перечней особо важных и режимных объектов и предприятий, на которых создается пожарная охрана, органы управления и подразделения пожарной охраны в соответствии с утвержденными нормами;

– обеспечивать непрерывное несение службы в созданных подразделениях пожарной охраны, использование личного состава и пожарной техники строго по назначению.

«Рабочие места и подходы к ним должны быть освещены в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.046-2014 «Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок» [4].

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приборов на работающих. Производство работ в неосвещенных местах не допускается.

В случае возникновения угрозы безопасности и здоровью работников ответственные лица обязаны прекратить работы и принять меры по устранению опасности, а при необходимости – обеспечить эвакуацию людей в безопасное место» [28].

3.8.3 Экологическая безопасность

В соответствии с Федеральным законом от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» ведутся мероприятия по охране окружающей среды. В целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности устанавливаются следующие нормативы допустимого воздействия на окружающую среду:

- нормативы допустимых выбросов;
- нормативы образования отходов и лимиты на их размещение;
- нормативы допустимых физических воздействий (уровни воздействия тепла, шума, вибрации и ионизирующего излучения, напряженности электромагнитных полей и иных физических воздействий);
- нормативы допустимого изъятия компонентов природной среды;
- нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Применение наилучших доступных технологий направлено на комплексное предотвращение и (или) минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. К областям применения наилучших доступных

технологий могут быть отнесены хозяйственная и (или) иная деятельность, которая оказывает значительное негативное воздействие на окружающую среду, и технологические процессы, оборудование, технические способы и методы, применяемые при осуществлении хозяйственной и (или) иной деятельности. Области применения наилучших доступных технологий устанавливаются Правительством Российской Федерации. Определение технологических процессов, оборудования, технических способов, методов в качестве наилучшей доступной технологии для конкретной области применения, утверждение методических рекомендаций по определению технологии в качестве наилучшей доступной технологии осуществляются уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти, который создает технические рабочие группы, включающие экспертов заинтересованных федеральных органов исполнительной власти, государственных научных организаций, коммерческих и некоммерческих организаций, в том числе государственных корпораций. В целях осуществления координации деятельности технических рабочих групп и разработки информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям Правительство Российской Федерации определяет организацию, осуществляющую функции Бюро наилучших доступных технологий, ее полномочия.

Сочетанием критериев достижения целей охраны окружающей среды для определения наилучшей доступной технологии являются:

- наименьший уровень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу времени или объем производимой продукции (товара), выполняемой работы, оказываемой услуги либо другие предусмотренные международными договорами Российской Федерации показатели;
- экономическая эффективность ее внедрения и эксплуатации;
- применение ресурсо- и энергосберегающих методов;
- период ее внедрения;

– промышленное внедрение этой технологии на двух и более объектах, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям, применяемым в отнесенных к областям применения наилучших доступных технологий видах хозяйственной и (или) иной деятельности, содержат следующие сведения:

– указание о конкретном виде хозяйственной и (или) иной деятельности (отрасли, части отрасли, производства), осуществляемой в Российской Федерации, включая используемые сырье, топливо;

– описание основных экологических проблем, характерных для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности;

– методология определения наилучшей доступной технологии;

– описание наилучшей доступной технологии для конкретного вида хозяйственной и (или) иной деятельности, в том числе перечень основного технологического оборудования;

– технологические показатели наилучших доступных технологий;

– методы, применяемые при осуществлении технологических процессов для снижения их негативного воздействия на окружающую среду и не требующие технического переоснащения, реконструкции объекта, оказывающего негативное воздействие на окружающую среду;

– оценка преимуществ внедрения наилучшей доступной технологии для окружающей среды;

– данные об ограничении применения наилучшей доступной технологии;

– экономические показатели, характеризующие наилучшую доступную технологию;

– сведения о новейших наилучших доступных технологиях, в отношении которых проводятся научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы или осуществляется их опытно-промышленное внедрение;

– иные сведения, имеющие значение для практического применения наилучшей доступной технологии.

Информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям разрабатываются с учетом имеющихся в Российской Федерации технологий, оборудования, сырья, других ресурсов, а также с учетом климатических, экономических и социальных особенностей Российской Федерации. При их разработке могут использоваться международные информационно-технические справочники по наилучшим доступным технологиям. Пересмотр технологий, определенных в качестве наилучшей доступной технологии, осуществляется не реже чем один раз в десять лет. Порядок определения технологии в качестве наилучшей доступной технологии, а также разработки, актуализации и опубликования информационно-технических справочников по наилучшим доступным технологиям устанавливается Правительством Российской Федерации. Внедрением наилучшей доступной технологии юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями признается ограниченный во времени процесс проектирования, реконструкции, технического перевооружения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, установки оборудования, а также применение технологий, которые описаны в опубликованных информационно-технических справочниках по наилучшим доступным технологиям и (или) показатели воздействия на окружающую среду, которых не должны превышать установленные технологические показатели наилучших доступных технологий. Размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляются в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов,

обеспечению экологической безопасности. Строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов должны осуществляться по утвержденным проектам с соблюдением требований технических регламентов в области охраны окружающей среды. Запрещаются строительство и реконструкция зданий, строений, сооружений и иных объектов до утверждения проектов и до установления границ земельных участков на местности, а также изменение утвержденных проектов в ущерб требованиям в области охраны окружающей среды. При осуществлении строительства и реконструкции зданий, строений, сооружений и иных объектов принимаются меры по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рекультивации земель в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Выводы по разделу

В выполненном разделе технология строительства описан процесс монтажа железобетонных монолитных столбчатых фундаментов здания пожарно-спасательной части. Описан процесс монтажа и выверки с применением требуемых машин и механизмов. На листе графической части представлена технологическая схема организации монтажа конструкций в плане, разработан календарный план, определено среднее и максимальное количество рабочих при использовании технологической оснастки, инвентаря, приспособлений, машин и механизмов.

4 Организация строительства

4.1 Краткая характеристика объекта

В данном разделе разработан ППР на строительство пожарно-спасательной части, расположенной в городе Самара, по организации строительства в соответствии с СП 48.13330.2019 [39].

Здание пожарно-спасательной части запроектировано 3-х этажным. Оно имеет размеры в плане 59,0×30,36 м. Вертикальная связь осуществляется по лестничным клеткам. За нулевую отметку принят уровень пола первого этажа. Здание трехэтажное в осях 2-6/П-А, 12/14/А-Л двухэтажное в осях 6-12/В-М. Высота здания составляет 10,700, на участке в осях 2-5/А-Б и 5-6/Е-И высота здания 13,300м, высота здания 14,000, в осях 5-6/Д-Ж, и 16,5 в осях К-М/1-2.В здании есть подвал, расположенный в осях А-М/2-6, и в осях М-П/3/12.

Высота подвала 1,8 м. По конструктивной схеме здание – кирпичное каркасно-стенное.

Пространственная жесткость и устойчивость здания при пожаре обеспечивается поперечными и продольными несущими кирпичными стенами, стенами лестничной клетки, совместной работой элементов каркаса.

4.2 Определение объемов работ

«Ведомость объемов работ заполняется подсчетом работ по чертежам. Единицы измерения объемов работ следует брать исходя из ЕНиР, для определения в последующем трудоемкости. Расчеты выполняем в табличной форме в приложении Г, в таблице Г.1» [13].

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах, изделиях

«Материалы, изделия, конструкции для строительства поставляют предприятия:

– строительной индустрии, т.е. предприятия отрасли «строительство», состоящие на самостоятельном промышленном балансе или балансе строительных организаций;

– промышленности строительных материалов;

– других отраслей промышленности – металлургической, химической, лесной и деревообрабатывающей и т.д.» [13].

«Сводим полученные данные в потреблении всех конструкций и материалов, а также изделий в общую таблицу Г.2 приложения Г» [13].

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

«Подбор грузоподъемного крана происходит по его техническим параметрам, а именно грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка. Высота подъема крюка крана и вылет стрелы рассчитывается из условия возможности монтажа наиболее тяжелого или самого удаленного элемента монтажа на наибольшую отметку при максимально большом вылете стрелы. Выбор крана по техническому соответствию определим путем подсчета следующих параметров» [11].

«При выборе кранов необходимо установить техническую возможность использования данного типа крана; выполнить технико-экономическое обоснование его применения. Исходными данными при этом являются: габариты и объемно-планировочное решение здания; габариты, масса и рабочее положение монтируемого элемента с учетом монтажных приспособлений; технология монтажа; условия производства работ

(подъездные пути, склады, близость соседних сооружений и инженерных коммуникаций, грунтово-климатические особенности, конструкция подземной части и т.д.). Для монтажа конструкций, подачу строительных материалов на рабочие места произведем подбор крана. При подборе кранов при производстве работ на малоэтажных зданиях следует применять самоходные стреловые краны» [13]. Расчет и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 ВКР.

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для определения затрат труда рабочих и времени эксплуатации машин для проведения строительно-монтажных работ необходимо определить норму времени и задаться продолжительностью смены работ.

Норма времени $H_{вр}$ применяются на основании ЕНИР/ГЭСН на строительные работы. Согласно ТК РФ, продолжительность смены не должна превышать 8 часов» [11].

«Для разработки календарного плана производства работ необходимо также определить продолжительность выполнения этих работ. Продолжительность T (дней) зависит от трудозатрат необходимых для выполнения этого вида работ, от количества рабочих (n) в звене (бригаде), выполняющих эти работы и от количества смен (k) в сутки». [11]

«Применяемые данные по затратам труда и машиновремени взятые по ГАСН отражены в формуле:

$$T = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \quad (25)$$

где V – необходимый объем в выполненных работах;

8 – количество часов за одну смену, в часах» [20].

«Все данные по полученной трудоемкости и данные машиноемкости сведены в таблицу Г.3 приложения Г» [13].

4.6 Разработка календарного плана на производство работ

«Количество дней проведения работы:

$$T = \frac{T_p}{n} \cdot k, \text{ дни} \quad (26)$$

где T_p – трудозатраты (чел-дн);

n – количество рабочих в звене; k – сменность» [11].

«Степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (27)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте» [11].

$$\alpha = \frac{18}{30} = 0,6.$$

«Среднее число рабочих на объекте

$$R_{cp} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \cdot k}, \text{ чел} \quad (28)$$

где ΣT_p – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн; $T_{общ}$ – общий срок строительства по графику; k – преобладающая сменность» [11].

$$R_{cp} = \frac{4281,80}{241 \cdot 1} = 18 \text{ чел.}$$

«Степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}} \quad (29)$$

$$\beta = \frac{60}{241} = 0,25$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

«Необходимость временных зданий, обоснована для нужд рабочих и ИТР на строительной площадке. Временные здания подразделяют:

- производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские.

Подберем здания контейнерного типа, они обладают передвижением, простотой, и скоростью монтажа.

Производственные временные здания представлены бетоносмесительными установками, мастерские, механизмы разогрева битума, трансформаторные подстанции, установки сварочные. Складские здания бывают открытые и закрытые, навесы, ангары. К административным и санитарно-бытовым зданиям относятся помещения охраны, прорабская, гардеробные, туалет, помещения отдыха и приема пищи, столовая, медпункт.

Для жилищно-гражданского строительства принимается следующая численность работ: ИТР 11%, служащие 3,2%, МОП 1,3%» [13].

«Из графика движения рабочих $R_{max} = 30$ чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:

$$N_{ИТР} = N_{раб} \cdot 0,11 = 30 \cdot 0,11 = 3 \text{ чел.},$$

$$N_{служ} = N_{раб} \cdot 0,032 = 30 \cdot 0,032 = 1 \text{ чел.},$$

$$N_{МОП} = N_{раб} \cdot 0,013 = 30 \cdot 0,013 = 1 \text{ чел.}» [11].$$

«Общее число рабочих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}}, \quad (30)$$

где $N_{\text{ИТР}}$, $N_{\text{служ}}$, $N_{\text{МОП}}$ – количество рабочих в процентах от максимального, по различным службам» [11].

$$\langle N_{\text{общ}} = 30 + 3 + 1 + 1 = 35 \text{ чел.} \rangle [11].$$

«Расчетное число рабочих в наиболее загруженную смену:

$$N_{\text{расч}} = N_{\text{общ}} \cdot 1,05, \quad (31)$$

где $N_{\text{общ}}$ – общее число рабочих» [11].

$$\langle N_{\text{расч}} = 35 \cdot 1,05 = 37 \rangle [11].$$

Ведомость временных зданий представлена в таблице Г.3 приложения Г. Результаты расчетов сведены в таблицу Г.3.

4.7.2 Расчет площадей и складов

«Расчет запаса материалов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (32)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства; T – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов; n – норма запаса материала данного вида (в днях) на площадке. Ориентировочно можно принять 1-5 дней; k_1 – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад (для автомобильного транспорта = 1,1); k_2 – коэффициент неравномерности потребления материала в течение расчетного периода, = 1,3» [11].

«Полезная площадь для складирования:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \rangle [11]. \quad (33)$$

«Необходимая площадь, для складирования определенного вида материалов:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (34)$$

где $K_{\text{исп}}$ – коэффициент использования площади склада (коэффициент на проходы и проезды)» [11].

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Г.5 приложения Г.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«На стройплощадке для производственных, хозяйственных и противопожарных нужд устраивается временное водоснабжение.

Для производства – на обслуживание машин, выполнение СМР (приготовление раствора, бетона, увлажнения бетона или грунта). Для хозяйственного обеспечения – прием душа, питье и т.д. Для противопожарного обеспечения – тушение пожара на стройплощадке. Временное водоснабжение осуществляется от существующей сети водопровода. Место подключения согласовывается со снабжающей организацией.

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

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}. \quad (35)$$

Расход воды на производственные нужды, л/с – монолитное покрытие и площадки:» [13].

$$100 \text{ м}^3 / 1 \text{ см} / 7 \text{ дн} = 14,28 \text{ м}^3 / \text{дн};$$
$$\llcorner Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 14,28 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 0,155 \text{ л/с,} \gg [13].$$

«где $K_{\text{нy}}$ – неучтенный расход воды, $K_{\text{нy}} = 1,2 \div 1,3$;

$q_{\text{п}}$ – удельный расход воды по каждому процессу на единицу объема работ (приготовление, укладку и поливку бетона);

$n_{\text{п}}$ – объем работ (в сутки) по наиболее нагруженному процессу, требующему воду (укладка бетона монолитного перекрытия – $10 \text{ м}^3/\text{смену}$);

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$t_{\text{см}}$ – число часов в смену.» [13].

Ведомость расхода воды на производственные нужды представлена в таблице Г.6 приложения Г.

«Расходы воды на хозяйственно-бытовые нужды, л/с:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}} = \frac{25 \cdot 37 \cdot 3}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 30}{45 \cdot 10} = 3,43 \text{ л/с},$$

где q_{y} – удельный расход воды на хозяйственно-питьевые потребности работающего;

$n_{\text{р}}$ – численность работающих в наиболее загруженную смену;

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности потребления воды;

$q_{\text{д}}$ – расход воды на прием душа одним работающим;

$n_{\text{д}}$ – численность пользующихся душем (до 80 % Пр);

t_1 – продолжительность использования душевой установки;

t – число часов в смене.» [13].

Расход воды для пожаротушения на период строительства $Q_{\text{пoж}} = 10 \text{ л/с}$.

«Для объектов с площадью застройки до 50 га включительно – 20 л/с; при большей площади – 20 л/с на первые 50 га территории и по 5 л/с на каждые дополнительные 25 га.» [13].

«Общий расход воды для обеспечения нужд строительной площадки:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пoж}} = 0,155 + 3,43 + 10 = 13,59 \text{ л/с.}» [13].$$

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети определяем по формуле:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (36)$$

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

Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с.» [13].

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 13,59}{3,14 \cdot 2}} = 93,04 \text{ мм.}$$

«Диаметр временной сети хозяйственно-бытовой канализации принимаем равным: $D_{\text{кан}} = 1,4 \cdot D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 93,04 = 134,0$ мм. Принимаем $D_{\text{кан}} = 140$ мм» [13].

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Потребность в электроэнергии, кВт·А, определяется на период выполнения максимального объема строительно-монтажных работ по формуле:

$$P_p = \alpha \cdot \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \dots + \sum K_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum K_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right) \quad (37)$$

где α – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности (1,05-1,1);

K_{1c}, K_{2c}, K_{3c} – коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы;

$P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$ – установленная мощность, кВт.» [13].

Мощность силовых потребителей равна:

$$P_c = \frac{0,1 \cdot 3,1}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 4,4}{0,4} + \frac{0,15 \cdot 5,6}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 3,3}{0,8} = 69,8 \text{ кВт};$$

$$P_p = 1,05 \cdot (69,8 + \sum 4,45 \cdot 1 + \sum 2,6 \cdot 0,8) = 80,15 \text{ кВт}.$$

Производим перерасчёт мощности (из кВт в кВт·А) по формуле:

$$P = P_p \cdot \cos \phi = 80,15 \cdot 0,8 = 64,12 \text{ кВт}.$$

Принимаем трансформатор СКГП – 100-6/10/0,4 мощность 100 кВт·А.

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [13]:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 2 \cdot 8155,5}{1000} = 4 \text{ шт},$$

«где $P_{уд}$ – удельная мощность прожектора, E – освещенность, S – площадь территории, $P_{л}$ – мощность лампы прожектора» [13].

На площадке устанавливаем 4 прожектора ПЗС-45.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

«Границы строительной площадки и виды ее ограждения, действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации, постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия, размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений» [11].

«Опасная зона — это зона, где есть возможность падения груза и его перемещение при вероятном падении. В рамках проекта рассматривается возведение надземной части здания, высота возможного падения меньше 20 м. Следовательно граница опасной зоны вблизи перемещения груза 7 м, вблизи строящегося здания 5 м.» [13].

$$\ll R_{оп} = R_{max} + 0,5l_{max} + l_{без}; \quad (38)$$

«где $R_{\text{пс}}$ – радиус падения стрелы равный длине стрелы 20,0 м.» [13].

$$R_{\text{оп}} = 22 + 5 = 27 \text{ м} \gg [13].$$

«Схема движения транспорта принята кольцевая. Для въезда предусмотрены ворота. Ширину дорог принимаем 6 м. Наименьший радиус закругления принят 8 м. От проектируемого здания до дороги расстояние 8-12 м. От дорог до складов 1,2 м» [13].

4.9 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели приведены на листах 7, 8.

Выводы по разделу

В разделе подобрана техника для производства работ, подсчитан объем работ, выполняемый для возведения пожарно-спасательной части. Выполнен строительный генеральный план и график производства работ, отражающий движение людских ресурсов в период строительства. Отражены технико-экономические показатели. Необходимый набор машин, механизмов и инвентаря отражен в графической части. Так же в графической части отражено расположение и количество временных зданий, расположение и подключение временных сетей водоснабжения, электроснабжения и канализации. Нанесена рабочая и опасная зоны крана, указаны предупреждающие знаки по территории строительной площадки. Календарный план производства работ отражает количество дней, необходимых для возведения здания с учетом времени на благоустройство территории, а также требуемое количество персонала для производства строительного-монтажных работ. Движение строительных машин и механизмов в течение всего периода стройки, а также основные поставки строительных материалов так же отражены на соответствующих графиках в графической части раздела.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

В рамках разработки раздела Экономика строительства ставится цель по расчету стоимости строительства пожарно-спасательной части в г. Самара в границах Московского шоссе, Ракивовского шоссе, Волжского шоссе, ул. Ташкентской, ул. Демократической. Актуальность выпускной квалификационной работы в том, что строительство данного здания пожарно-спасательной части имеет большое значение в решении экономических и социальных задач. Все преобразования в промышленности, на транспорте и в других областях производства непосредственно связано со строительством. Отличительными особенностями проекта является то, что в современном мире необходимо строительство подобных объектов для обеспечения безопасности города. Проезды на территории устраиваются с асфальтобетонным покрытием с устройством бордюров. Схема транспортной инфраструктуры обеспечивает возможность кругового проезда пожарной техники к проектируемому зданию на расстоянии 5-8 метров.

Здание трехэтажное в осях 2-6/П-А, 12/14/А-Л двухэтажное в осях 6-12/В-М. Высота здания составляет 10,700, на участке в осях 2-5/А-Б и 5-6/Е-И высота здания 13,300 м, высота здания 14,000 м, в осях 5-6/Д-Ж, и 16,5 в осях К-М/1-2. В здании есть подвал, расположенный в осях А-М/2-6, и в осях М-П/3/12. Высота подвала 1,8 м. Площадь здания в плане составляет 1420 м², объем здания 18 886 м³. По конструктивной схеме здание – кирпичное каркасно-стенное. Свободная от застройки, проездов и площадок территория озеленяется: засеивается газонными травами, создавая благоприятные условия для восстановления природного ландшафта.

В здании предусматриваются конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения, обеспечивающие в случае пожара возможность эвакуации людей, независимо от их возраста и физического

состояния, наружу, на прилегающую к зданию территорию до наступления угрозы их жизни и здоровью, вследствие воздействия опасных факторов пожара, ограничение прямого и косвенного материального ущерба, включая содержимое здания и само здание, при экологически обоснованном соотношении величины ущерба и расходов на противопожарные мероприятия, пожарную охрану и её техническое оснащение.

Выбранное объемно-планировочное и конструктивное решения здания способствует исключению возможности получения травм при нахождении в нем людей в процессе передвижения, работы, пользования передвижными устройствами, технологическим и инженерным оборудованием.

5.2 Объектная смета на строительство

Объектная смета на общестроительные работы представлена в таблице Д.2. Расчет внутренних инженерных систем отражен в таблице Д.3.

5.3 Объектная смета на благоустройство и озеленение

Объектная смета отражена в таблице Д.4.

5.4 Сводный сметный расчет

Объектная смета отражена в таблице Д.1.

5.5 Расчет стоимости проектных работ

Стоимость проектных работ определяется в процентах к расчетной стоимости строительства в фактических ценах, в прямой зависимости от расчетной стоимости строительства и категории сложности объекта («Справочник базовых цен на проектные работы для строительства»).

Расчетная стоимость пожарно-спасательной части за 1 м³ – 5 008,00 руб. Общий строительный объем здания:

Стоимость строительства пожарной части будет равна:

$$C_c = 5008 \cdot 18886 = 94\,581\,088,00 \text{ руб.}$$

Путем интерполяции исходя из стоимости строительства согласно категории сложности находим норматив (α) стоимости основных проектных работ в % к расчетной стоимости строительства по категориям сложности объекта. Категория сложности проектируемого объекта – 3. Стоимость строительства – 94,581 млн. руб.

Стоимость проектных работ тогда:

$$C_{\text{пр}} = 94581008 \cdot \frac{4,08}{100} = 3858908,39 \text{ руб.}$$

Выводы по разделу

Произведен объектный сметный расчет стоимости строительства пожарно-спасательной части в г. Самара в границах Московского шоссе, Ракицкого шоссе, Волжского шоссе, ул. Ташкентской, ул. Демократической. Экономические расчеты отражают целесообразность возведения данного объекта с экономической точки зрения, отражают экономическую эффективность принятых конструктивных, объемно-планировочных решений и использование необходимого оборудования для полноценного функционирования объекта.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

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

Техническим объектом, рассматриваемым в выпускной квалификационной работе, является здание пожарно-спасательной части в г. Самара в границах Московского шоссе, Ракитовского шоссе, Волжского шоссе, ул. Ташкентской, ул. Демократической. Технологический паспорт объекта представлен в таблице Е.1 приложения Е.

6.2 Идентификация профессиональных рисков

На рабочем месте располагаются баллоны со сжиженным газом, поэтому существует опасность взрыва.

Для электрического освещения строительных площадок и участков следует применять типовые стационарные и передвижные инвентарные осветительные установки.

Передвижные инвентарные осветительные установки должны размещаться на строительной площадке в местах производства работ, в зоне транспортных путей и др.

Строительные машины должны быть оборудованы осветительными установками наружного освещения.

Электрическое освещение строительных площадок и участков должно питаться от сети переменного тока частотой 50 Гц и постоянного тока: для осветительных приборов (прожекторов и светильников) общего освещения напряжением не более 220 В (по согласованию с органами Госэнергонадзора допускается применение специальных осветительных устройств напряжением выше 220 В).

Уровень шума на рабочем месте не должен превышать 93 децибел согласно ГОСТ 12.1.003-83. Шум, даже когда он невелик (при уровне 50-60 дБ), создает значительную нагрузку на нервную систему человека, оказывая на него психологическое воздействие. С увеличением уровней до 70 дБ и выше шум может оказывать определенное физиологическое воздействие на человека, приводя к видимым изменениям в его организме. Воздействуя на кору головного мозга, шум оказывает раздражающее действие, ускоряет процесс утомления, ослабляет внимание и замедляет психические реакции.

Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли может привести к падению рабочих.

Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в таблице Е.2.

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Безопасные условия труда приведены в Постановлении Госстроя РФ от 23.07.2001 № 80 «О принятии строительных норм и правил Российской Федерации «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. СНиП 12-03-2001». Чтобы обеспечить безопасные условия труда, необходимо выполнить следующие условия:

- организации, осуществляющие производство работ с применением машин, должны обеспечить выполнение требований безопасности этих работ;
- перед началом выполнения строительно-монтажных работ на территории организации генеральный подрядчик (субподрядчик) и администрация организации, эксплуатирующая (строящая) этот объект, обязаны оформить акт-допуск;
- перед началом работ в условиях производственного риска необходимо выделить опасные для людей зоны, в которых постоянно действуют или могут

действовать опасные факторы, связанные или не связанные с характером выполняемых работ;

- места временного или постоянного нахождения работников должны располагаться за пределами опасных зон;

- на границах зон, постоянно действующих опасных производственных факторов должны быть установлены защитные ограждения, а зон потенциально опасных производственных факторов – сигнальные ограждения и знаки безопасности;

- на выполнение работ в зонах действия опасных производственных факторов, возникновение которых не связано с характером выполняемых работ, должен быть выдан наряд-допуск;

- к самостоятельным верхолазным работам допускаются лица (рабочие и инженерно-технические работники) не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и признанные годными, имеющие стаж верхолазных работ не менее одного года и тарифный разряд не ниже 3-го;

- рабочие, впервые допускаемые к верхолазным работам, в течение одного года должны работать под непосредственным надзором опытных рабочих, назначенных приказом руководителя организации;

Результаты приводятся в таблице Е.3.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Проектные решения по ПБ отвечают требованиям действующих Государственных стандартов, норм и правил, техническим условиям и исходным данным, выданным заинтересованными организациями, и обеспечат безопасную эксплуатацию здания при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий. В настоящем разделе приведены сведения об объекте, описание принятых технических решений, пояснения, ссылки на нормативные и технические документы, используемые при подготовке проектной документации и результаты расчетов, обосновывающие

принятые решения. На объекте защиты предусматривается система обеспечения пожарной безопасности: предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре. Пожаротушение обеспечивается от пожарных гидрантов. Расход воды на пожаротушение здания составляет – 15 л/сек. На объекте защиты предусматривается система обеспечения пожарной безопасности: предотвращение пожара, обеспечение безопасности людей и защита имущества при пожаре.

Принятые конструктивные, объемно-планировочные и инженерно-технические решения здания обеспечивают в случае пожара:

- эвакуацию людей независимо от их возраста и физического состояния в безопасную зону и на прилегающую к зданию территорию (далее – наружу) до нанесения вреда их жизни и здоровью вследствие воздействия опасных факторов пожара;
- возможность проведения мероприятий по спасению людей;
- возможность доступа личного состава подразделений пожарной охраны и доставки средств пожаротушения в любое помещение зданий, сооружений и строений;
- возможность подачи огнетушащих веществ в очаг пожара;
- нераспространение пожара на соседние здания, сооружения и строения.

К подразделу оформлены таблицы Е.4, Е.5, Е.6.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Состояние природных комплексов оценивается как удовлетворительное. Значительного ухудшения состояния не прогнозируется.

На основании Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» при строительстве здания выявляются вредные экологические факторы. Отражены в таблицах Е.7, Е.8.

Выводы по разделу

При работе над разделом рассмотрена характеристика технологического процесса, проведена идентификация профессиональных рисков негативных экологических и пожарных факторов, разработаны организационные мероприятия по снижению рисков. Для обнаружения первичных признаков пожара (задымление), автоматического тушения и подачи управляющих сигналов на инженерное оборудование настоящим проектом предусматриваются: автоматическая система газового пожаротушения, система адресно-аналоговой и адресно-пороговой пожарной сигнализации. Проектные решения по ПБ отвечают требованиям действующих Государственных стандартов, норм и правил, техническим условиям и исходным данным, и обеспечат безопасную эксплуатацию здания при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий. В настоящем разделе приведены сведения об объекте, описание принятых технических решений, пояснения, ссылки на нормативные и технические документы, используемые при подготовке проектной документации и результаты расчетов, обосновывающие принятые решения.

Заключение

Выпускная квалификационная работа на тему пожарно-спасательная часть в г. Самара в границах Московского шоссе, Ракицкого шоссе, Волжского шоссе, ул. Ташкентской, ул. Демократической разработана в рамках бакалаврской работы и выполнена в соответствии с требованиями нормативных документов.

Архитектурно-планировочный раздел отражает запроектированное двухэтажное кирпичное каркасно-стенное здание пожарно-спасательной части с его объемно-планировочными решениями, посадкой на местности, архитектурными приемами и теплотехническими характеристиками материалов ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе представлен расчет пустотной панели перекрытия.

Отражен процесс монтажа монолитных столбчатых фундаментов в разделе технология строительства, в котором определены основные мероприятия по выполнению и приемке работ, требования к качеству работ.

Раздел организации строительства содержит в себе разработанный строительный генеральный план, отражающий расположение и количество временных зданий и сооружений, временных сетей водоснабжения, водоотведения и электрификации. Календарный план производства работ отражает трудозатраты, необходимые для возведения здания пожарной части, движение людских ресурсов и общий срок строительства.

В разделе экономика строительства произведены сводные сметные расчеты с использованием укрупненных показателей стоимости строительства.

Раздел экологичности и безопасности объекта отражает перечень опасных и вредных факторов производства, их минимизацию и предотвращение, факторы возникновения пожара и мероприятия по его устранению.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Ананьин М. Ю. Основы архитектуры и строительных конструкций: термины и определения : учеб. пособие / М. Ю. Ананьин ; Уральский. федеральный. университет. - Екатеринбург: Урал. ун-т, 2016. - 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/65955.html>. (дата обращения 25.12.2021).
2. Архитектурно-строительное проектирование. Общие требования [Электронный ресурс]: сборник нормативных актов и документов/ — Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015.— 501 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30276.html>. (дата обращения 25.12.2021).
3. Безопасность в строительстве и архитектуре. Пожарная безопасность при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений. Общие требования пожарной безопасности при проектировании, строительстве и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 342 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30269.html>. (дата обращения 15.01.2022).
4. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. М. Зиновьева [и др.]. - Москва : МИСиС, 2019. - 84 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116915/#1> (дата обращения 25.12.2021).
5. Бектобеков Г. В. Пожарная безопасность [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. В. Бектобеков. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 88 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112674>. (дата обращения 25.12.2021).
6. Берлинов М. В. Основания и фундаменты [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Берлинов. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 320 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/112075> (дата обращения 25.12.2021).

7. ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017-03-01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд-во стандартов, 2015.- 9 с. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1259634> (дата обращения 25.12.2021).

8. Галиуллин Р. Р. Организация и осуществление строительного контроля [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. Р. Галиуллин, Р. Х. Мухаметрахимов ; Казан. гос. архит.-строит. ун-т. - Казань : КГАСУ, 2017. - 372 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/73312.html>. (дата обращения 05.02.2022).

9. ГОСТ 30245-2003 Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия (с Поправкой). - Введ. 01.10.2003. – М.: Стандартиформ, 2008 – 15 с.

10. Дьячкова О. Н. Технология строительного производства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. Н. Дьячкова. - Санкт-Петербург : СПбГАСУ: ЭБС АСВ, 2014. - 117 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30015.html>. (дата обращения 03.12.2021).

11. Каракозова И.В. Современные концепции ценообразования в строительстве [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие/ Каракозова И.В.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 36 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101832.html> (дата обращения 25.12.2021).

12. Кирнев А. Д. Организация в строительстве : курсовое и диплом. проектирование : учеб. пособие / А. Д. Кирнев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. - 527 с. : ил. - Библиогр.: с. 520-522. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30626.html> (дата обращения 18.12.2021).

13. Маслова Н. В. Организация и планирование строительства [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Пром. и гражд. стр-во". - ТГУ. - Тольятти :

ТГУ, 2012. - 103 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. — Режим доступа: <http://hdl.handle.net/123456789/361> (дата обращения: 09.01.2022).

14. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Ю. Михайлов. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 172 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 25.12.2021).

15. Основания и фундаменты: учебно-методическое пособие / А. Б. Пономарёв [и др.]. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.- 317с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/11258> (дата обращения 25.03.2021).

16. Олейник П.П. Организация строительного производства: подготовка и производство строительного монтажа работ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Олейник П.П., Бродский В.И.— Электрон. текстовые данные.— Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020.— 96 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/101806.html> (дата обращения 08.12.2021)

17. Павлюк Е.Г. Конструкции городских зданий и сооружений (основания и фундаменты, металлические конструкции) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павлюк Е.Г., Ботвинёва Н.Ю., Марутян А.С.— Электрон. текстовые данные.— Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2016.— 293 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66076.html> (дата обращения 13.02.2021).

18. Малахова А.Н. Армирование железобетонных конструкций : учеб. пособие / А. Н. Малахова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : МИСИ – МГСУ, 2018. – 127 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/86295.html> (дата обращения: 21.02.2022).

19. Промышленное и гражданское строительство [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство/ — Электрон. текстовые данные.— Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ,

2017.— 48 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63771.html> (дата обращения 25.12.2021).

20. Проектирование зданий и сооружений промышленного и гражданского назначения: учеб. пособие по выполнению выпускных квалификац. работ (бакалавр, специалист) / Д. Р. Маилян [и др.]. - Гриф УМО. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2017. - 412 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63551.html> (дата обращения 15.12.2021).

21. Проектирование гражданских зданий [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Адигамова З.С., Лихненко Е.В.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2018.— 107 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/21645.html>. (дата обращения 11.12.2021).

22. Питулько А.Ф. Технология отделочных работ : учебное пособие / А.Ф. Питулько. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 137 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/9462621.html> (дата обращения 04.02.2022)

23. Порядок выбора монтажных кранов и приспособлений, используемых при возведении зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Шадрина [и др.].— Электронные. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, электронная библиотека, 2018.— 220 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20497.html>. (дата обращения 16.02.2022).

24. Половникова М.В. Озеленение и благоустройство территорий [Электронный ресурс]: учебник для СПО/ Половникова М.В., Исяньюлова Р.Р.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020.— 129 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89249.html> (дата обращения 25.12.2021).

25. Рыжевская М.П. Технология строительного производства [Электронный ресурс]: учебник/ Рыжевская М.П.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Республиканский институт профессионального

образования (РИПО), 2019.— 520 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/94331.html> (дата обращения 25.12.2021).

26. Радионенко В. П. Технологические процессы в строительстве [Электронный ресурс] : курс лекций / В. П. Радионенко. - Воронеж : ВГАСУ : ЭБС АСВ, 2014. - 251 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30851.html>. (дата обращения 25.12.2021).

27. Рыжков И. Б. Основы строительства и эксплуатации зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков, Р. А. Сакаев. - Изд. 2-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 240 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/118614>. (дата обращения 25.12.2021).

28. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Основания и фундаменты зданий и сооружений [Электронный ресурс] : сб. нормативных актов и документов. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 822 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30245.html>. (дата обращения 25.12.2021).

29. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Железобетонные и бетонные конструкции [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 522 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30247.html>. (дата обращения 25.12.2021).

30. Строительство, реконструкция, капитальный ремонт объектов капитального строительства. Нормативные документы на строительные конструкции и изделия. Окна, двери, ворота и приборы к ним [Электронный ресурс]: сб. нормат. актов и документов / сост. Ю. В. Хлистун. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2015. - 462 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/30251.html> (дата обращения 06.01.2022).

31. Солопова В.А. Охрана труда [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО/ Солопова В.А.— Электрон. текстовые данные.— Саратов:

Профобразование, 2019.— 125 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86204.html> (дата обращения 25.12.2021).

32. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76. – Введ. 2017-12-01. – М: Минстрой России, 2017. 44 с.

33. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Введ. 2017-06-04. АО "Кодекс". Режим доступа <http://docs.cntd.ru/16598> (дата обращения 25.12.2021).

34. СП 30.13330.2020 Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная редакция СНиП 2.04.01-85*. Введ. 2021-07-01. М.: 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/126321> (дата обращения 25.12.2021)

35. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003 [Электронный ресурс]: Введ. 2013-07-01. – М.: Минрегион России, 2012. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/122258> (дата обращения 22.02.2022).

36. СП 60.13330.2020 Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная редакция СНиП 41-01-2003*. Введ. 2021-07-01. Технический комитет по стандартизации ТК465 «Строительство». – М.: Минстрой РФ, 2016. – 104 с. Режим доступа <http://docs.cntd.ru/114523> (дата обращения 25.12.2021).

37. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* [Электронный ресурс]: Введ. 2021-06-25 – М.: Министерство строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации, 2018. – 115 с. – Режим доступа: <https://ar-grupp.pf/wp-content/uploads/2019/05/SP-131.13330.2018-SNiP-23-01-99-Stroitel'naya-klimatologiya/> (дата обращения 15.02.2022).

38. Филиппов В.А. Основы расчета железобетона : электрон. учеб. пособие / В. А. Филиппов, Д. С. Тошин ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. "Городское стр-во и хоз-во" . – ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2017. – 216 с. – URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3409> (дата обращения: 11.03.2022).

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация фундаментов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
ФМ-1	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный столбчатый ФМ-1	10		$V=2,32\text{м}^3$
ФМ-2	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный столбчатый ФМ-2	5		$V=4,96\text{м}^3$
ФМ-3	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ленточный ФМ-3			L=44,5п.м $V=13,4\text{м}^3$
ФМ-4	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ленточный ФМ-4			L=38,2п.м $V=8,0\text{м}^3$
ФМ-5	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ленточный ФМ-5			L=106,5п.м $V=41,5\text{м}^3$
ФМ-6	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный ленточный ФМ-6			L=110,3п.м $V=36,4\text{м}^3$
ФМ-7	Индивид. изгот.	Фундамент монолитный столбчатый ФМ-7	5		$V=2,7\text{м}^3$

Таблица А.2 – Спецификация фундаментных балок

Поз.	Обозначение	Наименование	Ко л.	Масса ед., кг	Прим.
ФБ-1	ГОСТ 28737-90	Фундаментная балка ФБ-1	6		$V=0,62\text{м}^3$

Таблица А.3 – Спецификация плит перекрытия и покрытия

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Прим.
1	Серия 1.141-1 вып. 63	ПК 72.15-8	90	3350	
2		ПК 72.12-8	54	2530	
3		ПК 63.15-8	82	2950	
4		ПК 58.15-8	36	2,708	
5		ПК 54.15-8	33	2525	
6		ПК 49.15-8	144	2297	
7		ПК 46.12-8	2	2115	
8		ПК 30.15-8	24	1425	

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обоз- начение	Наименование	Кол-во по фасадам				Мас- са ед., кг	Приме- чание	
			1 этаж	2 этаж	3 этаж	Все- го			
Окна									
ОК-1	ГОСТ 23166- 99	ОСП ПО 9-9/В2- Б-Д-Б-Г-М	3	-	-	3	-	900×900	
ОК-2		ОСП ПО 9-18/В2- Б-Д-Б-Г-М	2	2	2	8	-	900×1800	
ОК-3		ОСП ПО 9-21/В2- Б-Д-Б-Г-М	2	-	-	2	-	900×2100	
ОК-4		ОСП ПО 9-30/В2- Б-Д-Б-Г-М	-	-	6	6	-	900×3080	
ОК-5		ОСП ПО 12- 12/В2-Б-Д-Б-Г-М	1	-	-	1	-	1200×1200	
ОК-6		ГОСТ 23166- 99	ОСП ПО 12- 12/В2-Б-Д-Б-Г-М	-	11	-	11	-	1200×1200
ОК-7			ОСП ПО 12- 24/В2-Б-Д-Б-Г-М	5	-	-	5	-	1200×2400
ОК-8			ОСП ПО 15-9/В2- Б-Д-Б-Г-М	2	-	-	2	-	1500×900
ОК-9			ОСП ПО 15- 30/В2-Б-Д-Б-Г-М	-	1	1	2	-	1500×3000
ОК-10			ОСП ПО 15- 33/В2-Б-Д-Б-Г-М	-	-	4	4	-	1500×3330
ОК-11			ОСП ПО 18-9/В2- Б-Д-Б-Г-М	-	1	3	4	-	1800×900
ОК-12			ОСП ПО 18- 12/В2-Б-Д-Б-Г-М	-	-	4	4	-	1800×1200
ОК-13			ОСП ПО 18- 15/В2-Б-Д-Б-Г-М	6	6	6	18	-	1800×1500
ОК-14			ОСП ПО 18- 21/В2-Б-Д-Б-Г-М	1	2	2	5	-	1800×2100
ОК-15			ОСП ПО 18- 24/В2-Б-Д-Б-Г-М	2	-	-	2	-	1800×2400
ОК-16			ОСП ПО 18- 30/В2-Б-Д-Б-Г-М	-	-	2	2	-	1800×3000
ОК-17			ОСП ПО 21-9/В2- Б-Д-Б-Г-М	1	-	-	1	-	2100×900
ОК-18			ОСП ПО 12- 15/В2-Б-Д-Б-Г-М	1	-	-	1	-	1200×1500

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

Поз.	Обоз- начение	Наименование	Кол-во по фасадам				Мас- са ед., кг	Приме- чание
			1 этаж	2 этаж	3 этаж	Все- го		
Противопожарные двери								
1	НПО " ПУЛЬС " НПО " ПУЛЬС "	ДПМ П-01/30К EI 30 (2100-910)	1	-	1	2	-	2100×910
2		ДПМ Л-01/30К EI 30 (2100-910)	1	1	-	2	-	2100×910
3		ДПМ Л-01/30К EI 30 (1610-910)	-	-	2	2	-	1610×910
4		ДПМ П-02/30К EI 30 (2100-1310)	7	-	1	8	-	2100×1310
5		ДПМ Л-02/30К EI 30 (2100-1310)	2	-	-	2	-	2100×1310
6		ДПО-02/15К EI W 15 (2100-1310)	-	-	1	1	-	2100×1310
7		Дверь термокамеры из каленного стекла	-	-	1	1	-	1900×710
Двери ПВХ								
8	ГОСТ 30970- 2002	ДПВ Г Б Л 2100	-	-	1	1	-	2100×710
9		ДПВ Г Б Пр 2100	-	-	1	1	-	2100×910
10		ДПВ Г Б Л 2100	-	-	1	1	-	2100×910
10*		ДПВ Г Б Л 2100	-	-	1	1	-	2100×910
11		ДПВ Г Б Дв 2100	1	-	-	1	-	2100×1310
Двери деревянные МДФ								
12	ГОСТ 6629-88	ДГ 21	1	1	2	4	-	2100×710
13		ДГ 21	1	1	2	4	-	2100×710
14		ДГ 21	6	6	5	17	-	2100×910
15		ДГ 21	3	2	2	7	-	2100×910
16		ДГ 21	1	-	-	1	-	2100×1010
17		ДГ 21	4	1	5	10	-	2100×1310
18		ДГ 21	3	2	2	7	-	2100×1310
19		ДО 21	1	-	-	1	-	2100×1310
20		ДО 21	1	-	-	1	-	2100×1310
21		ДО 21	-	-	2	2	-	2100×1610
Двери наружные и тамбурные								
22	ГОСТ 31173- 2003	ДСН ДКН 2100×1310	5	-	-	5	-	2100×1310
23		ДСН КПВн 1570×910	2	-	-	2	-	1570×910

Приложение Б

Дополнения к расчетно-конструктивному разделу

Таблица Б.1 – Исходные данные для расчета узлов

Вид нагрузки	Нормативные нагрузки кН/м ²	Коэф. надёжности по нагрузке	Расчетные нагрузки кН/м ²
Постоянные			
Собственный вес плиты с заливкой швов	3,3	1,1	3,63
Конструкция пола:	0,10	1,3	0,13
-плитка керамическая $\delta=7,5\text{мм}$ $\gamma=1300\text{кг/м}^3$	0,01	1,3	0,01
-эластичная клеевая смесь $\delta=5\text{мм}$, $\gamma=1,3\text{кг/м}^3$	0,86	1,3	1,12
-цементно-песчаная армированная стяжка $\delta=48\text{мм}$ $\gamma=1800\text{кг/м}^3$	0,01	1,3	0,01
- гидроизоляция Гидроизол 2 слоя толщиной 2,5мм $\gamma=5\text{кг/м}^3$	0,08	1,3	0,11
- минплита Flor BATTs толщиной 60мм $\gamma=125\text{кг/м}^3$	0,74	1,3	0,96
- нагрузка от перегородок и сан.-технического оборудования			
Итого постоянная	5,10		5,97
Временная	2,0	1,3	2,60
в том числе кратковременная	1,5	1,3	1,95
Полная	7,10		8,57
в том числе постоянная и временная длительная нагрузки	6,60		7,92

Приложение В

Сведения для разработки технологической карты

Таблица В.1 – Технические характеристика крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента Q, т	Высота подъема крюка Н, м		Вылет стрелы L _{к.} , м		Длина стрелы, L _{с.} , м	Грузоподъемность т	
		H _{max}	H _{min}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Плита	3,35	25,0	7,0	22,0	50	24,0	8,7	1,5

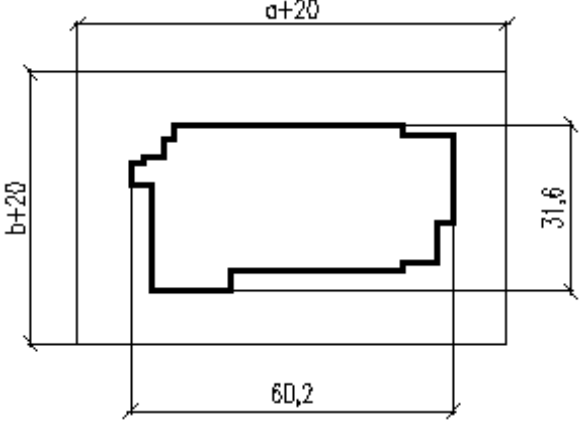
Таблица В.2 – Потребность в машинах, механизмах, оборудовании

Наименование	Марка	Краткая техническая хар-ка	Кол-во
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	2
Сварочный аппарат	РДП-34.221	Напряжение 30В, Мощность 44 кВт, масса 1260 кг, размеры 2420x1000x1300	2
Автокран	КС-55729-1В	Мощность 176 кВт, напряжение 380В, масса 21,6т	1
Экскаватор	Komatsu PC-300	Мощность 194кВт, масса 31,1 т	1
Бульдозер	Liebherr PR 734	Мощность 150 л.с, масса 20т	1
Электровибратор	Н-22	Мощность 5,6 кВт	3
Компрессор	ПКС5,25	Мощность 33 кВт	2

Приложение Г

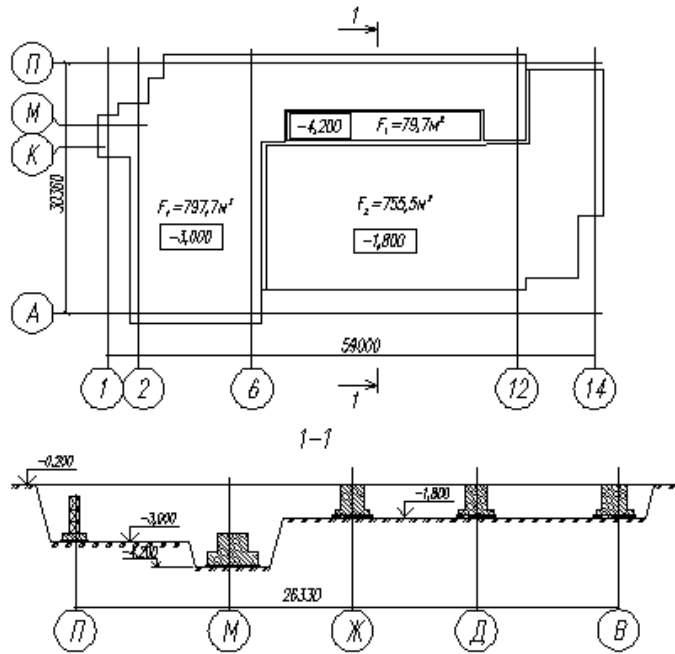
Дополнительные материалы к разделу «Организация строительства»

Таблица Г.1 – Ведомость объемов работ по возведению подземной и надземной части здания

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	4,14	 <p data-bbox="1160 1069 2042 1107">$F_{cp} = (a + 20)(b + 20) = (60,2 + 20)(31,6 + 20) = 4138,32 \text{ м}^2$</p>
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	4,14	$F_{пл} = F_{cp} = 4,14$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Разработка котлована экскаватором			<p>Котлован состоит из трех фигур сложной конфигурации, которые заложены на трех разных отметках</p> 

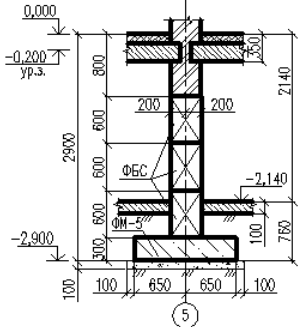
Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
- навывмет	100 м ³	4,18	$F_{н1} = 797,7 \text{ м}^2$ (определено графически), глубина заложения 2,8 м (на отм. -3,000); $F_{н2} = 79,7 \text{ м}^2$, глубина заложения 4,0 м (на отм. -4,200); $F_{н3} = 755,5 \text{ м}^2$ (определено графически), глубина заложения 1,6 м (на отм. -1,800); $V_{котл} = \frac{1}{3} H_{котл} \cdot (F_г + F_н + \sqrt{F_н \cdot F_г})$, м ³ l:m = 1:0,25 (глина тугопластичная, $\alpha = 76^\circ$) $l_{откоса}$ – длина линии откоса. $F_{г1} = 797,7 + 110,32 \cdot 2,8 \cdot 0,25 = 874,9 \text{ м}^2$ $F_{г2} = 79,7 + 32,5 \cdot 4,0 \cdot 0,25 = 112,2 \text{ м}^2$ $F_{г3} = 755,5 + 77,3 \cdot 1,6 \cdot 0,25 = 786,4 \text{ м}^2$ $V_{котл} = \frac{1}{3} 2,8 \cdot (874,9 + 797,7 + \sqrt{874,9 \cdot 797,7}) + \frac{1}{3} 4,0 \cdot (112,2 + 79,7 + \sqrt{112,2 \cdot 79,7}) + \frac{1}{3} 1,6 \cdot (786,4 + 755,5 + \sqrt{786,4 \cdot 755,5}) = 3956,2 \text{ м}^3$ $V_{конст} = V_{б.л.} + V_{мон.лл.лент.ф.} + V_{стен.подв.} + V_{мон.столб.ф.} + V_{бал}$ $= 48,1 + 99,3 + 77,5 + 61,5 + 3,7 = 290,1 \text{ м}^3$ $V_{обр}^{зас} = (V - V_{конст}) K_p = (3956,2 - 290,1) 1,14 = 4179,4 \text{ м}^3$
- с погрузкой	100 м ³	0,33	$V_{изб} = (V \times K_p) - V_{обр}^{зас} = 3956,2 \times 1,14 - 4179,4 = 330,7 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	1,96	$V_{руч} = V \times 0,05 = 3912,2 \times 0,05 = 195,61 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	1,63	$F_H = 797,7+79,7+755,5=1632,9\text{м}^2$
Обратная засыпка	1000 м ³	4,13	$V_{обр}^{зас} = (V - V_{конст}) K_p = (3912,2 - 288,7) 1,14 = 4130,8 \text{ м}^3$
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	1,96	$V_{руч} = V \times 0,05 = 3912,2 \times 0,05 = 195,61 \text{ м}^3$
Уплотнение грунта вибротрамбовками	1000 м ²	1,63	$F_H = 797,7+79,7+755,5=1632,9\text{м}^2$
Устройство стен подвала из фундаментных блоков до отм. -0,800	100 шт	2,72	 <p> ФБС 12.4.6-Т - 68шт; V = 0,29 м³ ФБС 9.4.6-Т - 68шт; V = 0,22 м³ ФБС 12.5.6-Т - 68шт; V = 0,36 м³ ФБС 9.5.6-Т - 68шт; V = 0,27 м³ Итого: $68 \cdot 0,29 + 0,22 \cdot 68 + 0,36 \cdot 68 + 0,27 \cdot 68 = 77,5\text{м}^3$ Всего: 272 шт </p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	0,62	ФМ-1: V = 2,32 м ³ n = 10 шт. ФМ-2: V = 4,96 м ³ n = 5 шт. ФМ-7: V = 2,7 м ³ n = 5 шт. Итого: 2,32 · 10 + 4,96 · 5 + 2,7 · 5 = 61,5 м ³
Устройство бетонного пола подвала	м ³	79,8	V _{б.п.} = 797,7 · 0,1 = 79,8 м ³
Укладка фундаментных балок	100 шт	0,06	ФБ-1: кол-во – 6 шт V = 0,62 м ³ Всего: 6 · 0,62 = 3,72 м ³
Кладка стен подвала из керамического кирпича с отм. -0,800 до отм. 0,000.	м ³	72,66	h _{кладки} = 0,8м l = 99,7 м.п, δ = 0,38 (стены в осях: 6/В – М, 5/А – М, М/2-12, 8/М-П). V = 0,8 · 99,7 · 0,38 = 30,31 м ³ h _{кладки} = 0,8м l = 103,8 м.п, δ = 0,51 (стены в осях: 12/Н – П, П/4 – 12, 4/Н – П, Н/3 – 4, 3/М – Н, М/1 – 3, 1/Н – М, К/1 – 2, 2/А – И, А/2 – 5, 6/А – Б). V = 0,8 · 103,8 · 0,51 = 23,8 м ³ V = 30,31 + 42,35 = 72,66 м ³

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Гидроизоляция фундамента и стен подвала:			<p><u>ФМ-1 (10 шт)</u> (монолитный столбчатый фундамент в осях: В/7-11, Д/7-11, Ж/7-11): Вертикальная: $(0,3 \times 1,7 \times 4 + 1,1 \times 1,2 \times 4) \times 10 = 73,2 \text{ м}^2$ Горизонтальная: $(1,7 \times 1,7 - 1,1 \times 1,1) \times 10 = 16,8 \text{ м}^2$</p> <p><u>ФМ-2 (5 шт)</u> (монолитный столбчатый фундамент в осях: М/7-11): Вертикальная: $(0,45 \times 2,4 \times 4 + 1,05 \times 1,5 \times 4) \times 5 = 53,1 \text{ м}^2$ Горизонтальная: $(2,4 \times 2,4 - 1,5 \times 1,5) \times 5 = 17,6 \text{ м}^2$</p> <p><u>Фундамент ФМ-3 (l=44,5 п.м.)</u> (монолитный ленточный фундамент под стены в осях Н/12-13, 13/Е-М, Е/13-14, 13/В-Д, В/12-13): Вертикальная: $(0,3 \times 44,5 + 1,2 \times 44,5) = 66,7 \text{ м}^2$ Горизонтальная: $(1,0 \times 44,5 - 0,5 \times 44,5) = 22,3 \text{ м}^2$</p> <p><u>ФМ-4 (l=38,2 п.м.)</u> (монолитный ленточный фундамент под стены в осях: Л/12-14, 12/В-Л, И/13-14, 13/Д-И): Вертикальная: $(0,3 \times 38,2 + 1,2 \times 38,2) = 57,3 \text{ м}^2$ Горизонтальная: $(0,7 \times 38,2 - 0,4 \times 38,2) = 11,5 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
- Вертикальная	100 м ²	5,22	<p><u>Фундамент ФМ-5 (l=106,5 п.м.)</u> (монолитный ленточный фундамент под стены с техподпольем в осях: 12/Н – П, П/4 – 12, 4/Н – П, Н/3 – 4, 3/М – Н, М/1 – 3, 1/Н – М, К/1 – 2, 2/А – И, А/2 – 5, 6/А – Б):</p> <p>Вертикальная: $(0,3 \times 106,5 + 1,8 \times 106,5) = 223,7 \text{ м}^2$</p> <p>Горизонтальная: $(1,3 \times 106,5 - 0,4 \times 106,5) = 95,9 \text{ м}^2$</p> <p><u>Фундамент ФМ-6 (l=110,3 п.м.)</u> (монолитный фундамент под стены с техподпольем в осях: 6/В – М, 5/А – М, М/2-12, 8/М-П):</p> <p>Вертикальная: $(0,3 \times 110,3 + 1,8 \times 110,3) = 231,7 \text{ м}^2$</p> <p>Горизонтальная: $(1,1 \times 110,3 - 0,5 \times 110,3) = 66,2 \text{ м}^2$</p> <p><u>ФМ-7 (5 шт)</u></p> <p>(монолитный столбчатый фундамент в осях: М/7-11):</p> <p>Вертикальная: $(1,8 \times 0,3 \times 4 + 1,2 \times 1,2 \times 4) \times 5 = 39,6 \text{ м}^2$</p> <p>Горизонтальная: $(1,8 \times 1,8 - 1,2 \times 1,2) \times 5 = 9,0 \text{ м}^2$</p> <p>$\sum F_{\text{верт}} = 73,2 + 53,1 + 66,8 + 57,3 + 231,7 + 39,6 = 521,7 \text{ м}^2$</p>
- Горизонтальная	100 м ²	2,39	<p>$\sum F_{\text{гориз}} = 16,8 + 17,6 + 22,3 + 11,5 + 95,6 + 66,2 + 9,0 = 239,0 \text{ м}^2$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия над подвалом, на отм. 0,000	100 шт	1,57	ПК 72.15-8 (36 шт) ПК 72.12-8 (14 шт) ПК 63.15-8 (23 шт) ПК 58.15-8 (12 шт) ПК 54.15-8 (11 шт) ПК 49.15-8 (48 шт) ПК 46.12-8 (2 шт) ПК 30.15-8 (11 шт) Всего: 157шт
Кладка наружных стен из керамического кирпича $\delta = 510\text{мм}$	м ³	896,35	<u>Наружные стены до отм. +10,700</u> в осях: 2/К – А, А/2 – 6,6/А – В, Г/12 – 13, 13/Г – Е, 13/И – Л, Л/12 – 13 : $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h = 10,7\text{м}$ $l=48,8 \text{ м.п}$ $\delta = 0,51$ $V = 48,8*10,7*0,51=266,30 \text{ м}^3$ <u>Наружные стены до отм. +11,600</u> в осях: М/2 – 12,12/М – К, 12/В – Г, В/6 – 12 : $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta$ $h = 11,6\text{м}$ $l=81,3 \text{ м.п}$ $\delta = 0,51$ $V = 81,3*11,6*0,51=480,97 \text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Кладка внутренних стен из керамического кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м^3	394,76	<p><u>1 – й этаж с отм. 0,000, до отм. +3,000:</u> в осях: 12/Г-Н, Л/12-14, 13/Е-Л, И/13-14, /М-П, 2/К-М, 5/А-М, 6/В-М, Б/2-5. $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta - S_{\text{вн.дв.}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 3,0\text{м}$ $l=102,1 \text{ м.п}$ $\delta = 0,38$ $l=23,1+9,4+8,1+3+7,5+22,9+18,9+6,4+2,8=102,1\text{п.м.}$ $S_{\text{вн. дв.}} = 1,31*2,1*6+3,0*0,9*2,1*2-1,2*2,1*1 = 26,77\text{м}^2$ $V = 102,1*3,0*0,38-26,77*0,38=106,22 \text{ м}^3$</p> <p><u>2 – й этаж с отм. +3,000 о отм + 6,300:</u> в осях: 12/Г-Н, Л/12-14, 13/Е-Л, И/13-14, 2/К-М, 5/А-М, 6/В-М, Б/2-5. $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta - S_{\text{вн.дв.}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 3,3\text{м}$ $l=99,0 \text{ м.п}$ $\delta = 0,38$ $l=23,1+9,4+8,1+3+22,9+18,9+6,4+2,8=94,6\text{п.м.}$ $S_{\text{вн. дв.}} = 1,31*2,1*2+0,91*2,1*3=11,24 \text{ м}^2$ $V = 94,6*3,3*0,38-11,24*0,38=114,36 \text{ м}^3$</p> <p><u>3 – й этаж с отм + 6,300 до отм + 9,600:</u> в осях: 12/Г-М, Л/12-14, 13/Е-Л, И/13-14, 2/К-М, 5/А-М, 6/В-М, Б/2-5. $V = l * h_{\text{этажа}} * \delta - S_{\text{вн.дв.}} * \delta$ $h_{\text{этажа}} = 3,3\text{м}$ $l=93,5 \text{ м.п}$ $\delta = 0,38$ $l=17,6+9,4+8,1+3+22,9+18,9+6,4+2,8=89,1\text{п.м.}$ $S_{\text{вн. дв.}} = 1,31*2,1*2+0,91*2,1*5=15,06 \text{ м}^2$ $V = 89,1*3,3*0,38-15,06*0,38=106,01 \text{ м}^3$</p>

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
			<p><u>Стены лестничной клетки с отметки + 9,600, до отм. +13,300:</u> в осях: Б/2-5, 5/А-Б, 13/Е-И, И/13-14. $h = 3,7\text{м}$ $l = 18,8\text{ м.п}$ $\delta = 0,38$ $l = 2,98*2 + 6,42*2 = 18,8\text{ п.м.}$ $S_{\text{дв.}} = 0,91*2,1*2 = 3,82\text{ м}^2$ $V = 18,8*3,7*0,38 - 3,82*0,38 = 24,98\text{ м}^3$</p> <p><u>Стены вентиляхты с отметки + 9,600, до отм. +14,000:</u> в осях: Д-Ж/5-6. $h = 4,4\text{м}$ $l = 20,64\text{ м.п}$ $\delta = 0,38$ $l = 7,32*2 + 3,0*2 = 20,64\text{ п.м.}$ $S_{\text{дв.}} = 1,31*2,1*1 = 2,75\text{ м}^2$ $V = 20,64*4,4*0,38 - 2,75*0,38 = 36,22\text{ м}^3$</p> <p><u>Стена башни для сушки пожарных рукавов + 9,600, до отм. +16,200:</u> по оси: 2/К-М. $h = 6,6\text{м}$ $l = 2,78\text{ м.п}$ $\delta = 0,38$ $V = 2,78*6,6*0,38 = 6,97\text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 106,22 + 114,36 + 106,01 + 24,98 + 36,22 + 6,97 = 394,76\text{ м}^3$</p>
Кладка кирпичных колонн сечением 510x770мм и 510x400мм (примыкающих к стене)	м ³	55,15	$V_{\text{колонн 1 эт.}} = 5,75*0,51*0,77*15 + 5,75*0,51*0,4 = 35,04\text{ м}^3$ $V_{\text{колонн 2 эт.}} = 3,3*0,51*0,77*15 + 3,3*0,51*0,4 = 20,11\text{ м}^3$ $V_{\text{общ.}} = 35,04 + 20,11 = 55,15\text{ м}^3$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Устройство монолитных балок из бетона В25сечением 510х600мм	м ³	111,05	$V_{\text{балок}} = (6,0*0,51*0,6*10+7,0*0,51*0,6*5)*2 = 111,05\text{м}^3$
Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия	100 шт	3,08	<u>Перекрытия низ на отм. +3,000:</u> Всего: 64шт <u>Перекрытия низ на отм. +6,300:</u> <u>Покрытие:</u> Всего: 127шт Всего плит перекрытия низ на отм. +3,000, +6,300 и плит покрытия: 64+117+127=308шт
Кладка перегородок из керамического кирпича	100 м ²	7,01	<u>1 – й этаж:</u> $S = l * h_{\text{этажа}} - S_{\text{вн.дв.}}$ $h_{\text{этажа}} = 3,3\text{м}$ $l = 105,49\text{ м.п}$ $\delta = 0,12$ $l = 2,66*6 + 22,3 + 3,62 + 1,95 + 3,2*3 + 2,66*5 + 22,53 + 5,71 + 9,02 + 1,5 = 105,49\text{п.м.}$ $S_{\text{вн. дв.}} = 0,91*2,1*8 + 1,31*2,1*8 + 0,71*2 = 38,72\text{м}^2$ $S = 105,49*3,3 - 38,72 = 309,40\text{ м}^2$ <u>2 – й этаж:</u> $S = l * h_{\text{этажа}} - S_{\text{вн.дв.}}$ $h_{\text{этажа}} = 3,3\text{м}$ $l = 61,66\text{ м.п}$ $\delta = 0,12$ $l = 3,2*3 + 2,66*5 + 22,53 + 5,71 + 9,02 + 1,5 = 61,66\text{п.м.}$ $S_{\text{вн. дв.}} = 0,91*2,1*3 + 1,31*2,1*5 + 0,71*3 = 21,62\text{м}^2$ $S = 61,66*3,3 - 21,62 = 181,86\text{ м}^2$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Установка металлических козуров установка железобетонных ступеней	100 м ²	0,94	Швеллер 27П, $3,6 \cdot 24 \cdot 12,3 = 1062,72$ кг Ступень ЛС 14-Б-2, 66 шт. $L=6 \cdot 3 \cdot 2=36$ п.м. Площадь проекции лесничных клеток: $S=(6,04 \cdot 2,6 \cdot 3) \cdot 2$ шт.=94,2 м ²
Устройство лестничных площадок	100 шт	0,12	ЛПП30.16-4 (ГОСТ 9818-2015) – 2,45т, n = 12 шт
Устройство кровли	100 м ²	14,14	Устройство слоя из битумной мастики $\delta = 2$ мм Кровельный ковер ТЕХНОЭЛАСТ 2 слоя ТЕХНОРУФ Н30 $\delta=100$ мм Разуклонка из керамзитобетона $\gamma=800$, $\delta=50-300$ мм
Установка оконных блоков	100м ²	2,05	$S=204,91$ м ²
Установка дверных блоков	100м ²	1,87	ДПМ П-01 (2100-910)(2шт); ДПМ Л-01 (2100-910)(2шт); ДПМ Л-01 (1610-910) (2шт); ДПМ П-02 (2100-1310) (8шт); ДПМ Л-02 (2100-1310) (2шт); ДПО-02 (2100-1310) (1шт); ДПО-02/15К (1900x710) (1шт); ДПВ Г Б Л 2100-710 (1шт); ДПВ Г Б Пр 2100-910 (1шт); ДПВ Г Б Л 2100-910 (1шт); ДПВ Г Б Л 2100-910 (1шт); ДПВ Г Б Дв 2100-1310 (1шт); ДГ 21-7 (4шт); ДГ 21-7Л (4шт); ДГ 21-9 (17шт); ДГ 21-9 Л (7шт); ДГ 21-10 Л (1шт); ДГ 21-13 (10шт); ДГ 21-13 Л (7шт); ДО 21-13 (1шт); $S=187,3$ м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Установка ворот	100м ²	1,23	ВМ 4550х3850 (6шт), ВМ 4550х3850 с дверью (1шт) S=3,85*4,55*7=122,6м ²
Устройство гидроизоляции под плитку в помещениях с повышенной влажностью (полимерцементным составом)	100м ²	9,35	Помещения № 1.10-1.12, 1.15-1.18, 3.22, 2.09, 2.11, 2.12, 3.07-3.11, 3.20-3.23, 1.30, 1.31, 1.34, 1.35 Всего: 90,03+60,53+93,01+580,27+55,08+56,05=934,97 м ²
Устройство подстилающего слоя из бетона В15 – 50мм	100м ²	26,39	Помещения № 1.05, 1.09, 1.14, 1.24-1.26, 1.10-1.12, 1.15-1.18, 3.22, 1.01-1.04, 1.06-1.08, 1.13, 1.19-1.23, 1.27-1.29, 2.09-2.11, 2.12, 3.07-3.11, 3.20-3.23, 1.32, 2.01, 2.02, 2.10, 2.14, 2.15, 3.01, 3.02, 3.12, 3.19, 3.24, 4.01-4.03, 1.31, 1.30, 2.03-2.08, 2.13, 3.13, 3.03-3.06, 3.15-3.18, 3.14, 1.34, 1.35, 1.32, 1.33: Всего: 219,50+90,03+267,89+60,53+310,57+93,01+580,27+881,53+55,08+56,05+24,49=2638,95,м ²
Устройство керамической плитки	100м ²	2,44	Помещения № 1.10-1.12, 1.15-1.18, 3.22, 2.09-2.11, 2.12, 3.07-3.11, 3.20-3.23, 1.31: Всего: 90,03+60,53+93,01=243,57,м ²
Устройство пола из керамогранита	100м ²	13,09	Помещения № 1.01-1.04, 1.06-1.08, 1.13, 1.19-1.23, 1.27-1.29, 1.32, 2.01, 2.02, 2.10, 2.14, 2.15, 3.01, 3.02, 3.12, 3.19, 3.24, 4.01-4.03, 1.30, 1.02, 1.32, 2.01, 2.14, 3.01, 3.24, 4.01, 4.02, 1.32-1.35: Всего: 267,89+310,57+580,27+69,84+56,05+24,49=1309,11м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Покрытие Гетероген FORBO Emerald Spektra	100м ²	11,56	Помещения № 1.05, 1.09, 1.14, 1.24-1.26, 2.03-2.08, 2.13, 3.13, 3.03-3.06, 3.15-3.18, 3.14: Всего: 219,50+881,53+55,08=1156,11м ²
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	17,66	Помещения №1.01-1.04, 1.07, 1.10-1.13, 1.15-1.23, 1.27-1.35, 2.02, 2.15. F _{штп} = 1765,67 м ²
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	17,66	Помещения №1.01-1.04, 1.07, 1.10-1.13, 1.15-1.23, 1.27-1.35, 2.02, 2.15. F _{акр.к.} = 1765,67м ²
Штукатурка внутренних стен, наружных и перегородок	100м ²	49,44	<u>Наружные стены толщиной 510мм:</u> F=896,35м ³ :0,510=1757,5м ² <u>Внутренние стены толщиной 380мм</u> - штукатурка внутренних стен: F=(394,76м ³ -24,98-36,22-6,97):0,38=859,45 м ² ·2стор= =1718,9м ² - штукатурка лестничных клеток: F=24,98м ³ :0,38=65,73м ² <u>Перегородки толщиной 120мм</u> F=701 м ² ·2стор=1402 м ² F _{общ. штукатурки} = 1757,5+1718,9+65,73+1402 = 4944,13 м ²
Шпатлевка стен	100м ²	43,33	F _{шпатлевки} = F _{штукатур} - F _{плитки} = 4944,13-611,08 = 4333,05 м ²

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	43,33	$F_{\text{окр.}} = F_{\text{шпатлевки}} = 4333,05\text{м}^2$
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	6,11	<p><u>1 – й этаж:</u> $F = l * h_{\text{этажа}} - F_{\text{вн.дв.}}$ $h_{\text{этажа}} = 3,0\text{м}$ $l = 119,87\text{ м.п}$ $l = (9,02+3,82)*2+(7,2+3,0)*2+(5,0+6,4)*2+(4,8+2,2)*2+$ $(4,7+5,32)*2+(2,03+1,6)*2+0,97+1,6)*2+2,32+1,6)*2=$ $=119,87\text{м.п.}$ $F_{\text{вн. дв.}}=1,31*2,1*4+ 1,51*2,1+0,91*2,1+ 0,71*2,1*3 =$ $=20,56\text{ м}^2$ $F_{\text{ок.}} = 1,5*1,8=2,7\text{м}^2$ $F = 119,87*3,0-20,56-2,7=336,35\text{м}^2$</p> <p><u>2 – й этаж:</u> $F = l * h_{\text{этажа}} - F_{\text{вн.дв.}}$ $h_{\text{этажа}} = 3,3\text{м}$ $l = 20,18\text{м.п}$ $l = (2,03+1,6)*2+(0,97+1,6)*2+(2,29+1,6)*2=20,18\text{м.п.}$ $F_{\text{вн. дв.}}=0,91*2,1+ 0,71*2,1*2 = 4,89\text{ м}^2$ $F = 20,18*3,3-4,89=61,70\text{м}^2$</p>
Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	4,25	Помещения № 1.05, 1.06, 1.09, 1.14, 1.24-1.26, 2.03-2.07, 2.13, 2.08 $F_{\text{армстр}} = 424,91\text{м}^2$
Посадка деревьев	1 пос. место	10	N = 10 шт
Посадка кустарников	1 пос. место	20	N = 20 шт

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Примечания
Размещение урн для мусора	шт.	8	N = 8 шт
Посадка газона	1 м ²	4328,7	S = 4328,7 м ²
Укладка тротуара из асфальтобетона	1 м ²	2935	V = 2935 м ²
Размещение лавочек	шт.	4	N = 4 шт
Устройство отмотки и дорог	100 м ²	9,56	S _{отмотки} =181,3м ² ; S _{дорог} =775м ² S _{общ} =181,3+775=956,3м ³

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.2 – Ведомость потребностей в изделиях, конструкциях и материалах

Работы			Конструкции, изделия, материалы			
наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Устройство бетонной подготовки $\delta = 100$ мм	$м^3$	48,1	Бетон $\gamma=2500$ кг/ $м^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{48,1}{120,25}$
Устройство монолитной плиты ленточного фундамента	$м^3$	99,3	Бетон $\gamma=2400$ кг/ $м^3$	$\frac{м^3}{м}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{81,2}{28,8}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{оп.}=0,3 \cdot 44,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 38,2 \cdot 2 + 0,3 \cdot 106,5 \cdot 2 + 0,3 \cdot 110,3 \cdot 2 = 179,7 м^2$	$\frac{м^2}{м}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{179,7}{14,74}$
			Масса арматуры на монолитную плиту: $99,3 \cdot 0,037 = 3,67 т$	т		3,67
Устройство стен повала из фундаментных блоков до отм. -0,800	$м^3$	77,5	ФБС 12.4.6-т - 68шт; $V = 0,29 м^3$	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,64}$	$\frac{68}{43,52}$
			ФБС 9.4.6-т - 68шт; $V = 0,22 м^3$	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,47}$	$\frac{68}{31,96}$
			ФБС 12.5.6-т - 68шт; $V = 0,36 м^3$	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,787}$	$\frac{68}{53,52}$
			ФБС 9.5.6-т - 68шт; $V = 0,27 м^3$	$\frac{шт}{м}$	$\frac{1}{0,587}$	$\frac{68}{39,92}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	м ³	61,5	Бетон $\gamma=2400$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{61,5}{147,6}$
			Опалубка из доски 25 мм ($0,3 \times 1,7 \times 4 + 1,1 \times 1,2 \times 4$) $\times 10 + (0,45 \times 2,4 \times 4 + 1,05 \times 1,5 \times 4) \times 5 + (1,8 \times 0,3 \times 4 + 1,2 \times 1,2 \times 4) \times 5 = 165,9 м^2$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{165,9}{13,60}$
			Арматура $\varnothing 12$ А400	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{0,615}{0,456}$
Устройство бетонного пола подвала	м ³	79,8	Бетон $\gamma=2500$ кг/м ³	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{79,8}{199,5}$
Укладка фундаментных балок	м ³	3,72	Конструкции сборные железобетонные БФ1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{6}{9,6}$
Гидроизоляция фундамента $\delta = 0,003 м$	м ²	760,7	Мастика битумная горячая $\gamma = 1,05 \frac{кг}{м^3}$	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{1,05}$	$\frac{2,28}{2,39}$
Кладка стен подвала из керамического кирпича с отм. -0,800 до отм. 0,000	м ³		Кирпич 250x120x65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{72,66}{112,26}$
	м ³		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{21,80}{10,90}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия и покрытия	шт.	90	ПК 72.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{3,35}$	$\frac{90}{301,5}$
	шт.	54	ПК 72.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,53}$	$\frac{54}{136,62}$
	шт.	82	ПК 63.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,95}$	$\frac{82}{241,9}$
	шт.	36	ПК 58.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,708}$	$\frac{36}{97,49}$
	шт.	33	ПК 54.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,525}$	$\frac{33}{83,33}$
	шт.	144	ПК 49.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,297}$	$\frac{144}{330,77}$
	шт.	2	ПК 46.12-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,115}$	$\frac{2}{4,23}$
	шт.	24	ПК 30.15-8	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,425}$	$\frac{24}{34,20}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем
Кладка наружных стен из керамического кирпича $\delta = 510\text{мм}$	м^3	896,35	Кирпич 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{896,35}{1434,16}$
	м^3		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{268,91}{134,46}$
Кладка внутренних стен из керамического кирпича $\delta = 380\text{мм}$	м^3	394,76	Кирпич 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{394,76}{631,62}$
	м^3		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{118,43}{59,21}$
Кладка кирпичных колонн	м^3	55,15	Кирпич 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{55,15}{88,24}$
	м^3		Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{16,55}{8,27}$
Устройство монолитных балок	м^3	111,05	Бетон $\gamma=2400 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{111,05}{266,52}$
			Опалубка из доски 25 мм $S_{\text{оп.}}=0,6 \cdot 6,0 \cdot 2 + 0,51 \cdot 6,0 +$ $+ 0,6 \cdot 7,0 \cdot 2 + 0,51 \cdot 7,0 = 22,23 \text{ м}^2$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,082}$	$\frac{22,23}{1,82}$
			Арматура $\text{Ø}12 \text{ А}400$	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,888}$	$\frac{1,1105}{0,986}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед.изм.	Кол-во	Наименование	Ед.изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем
Кладка перегородок из керамического кирпича $\delta = 120\text{мм}$	м^3	84,06	Кирпич 250x120x65 мм	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{84,06}{134,50}$
			Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{25,22}{12,61}$
Устройство лестничных маршей ж/б ступеней по металлическим косоурам	шт.	24	Швеллер 27П	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,044}$	$\frac{24}{1,056}$
	шт.	66	Ступень ЛС 14-Б-2	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,075}$	$\frac{66}{4,95}$
Устройство лестничных площадок	шт.	12	1ЛП30.16-4– 2,45т, n = 12 шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,45}$	$\frac{12}{29,40}$
Устройство кровли	м^3	1414,0	Битумная мастика	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,009}$	$\frac{56,56}{0,51}$
	м^3	1414,0	Кровельный ковер ТЕХНОЭЛАСТ 2 слоя	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,004}$	$\frac{1502,12}{6,01}$
	м^3	226,24	ТЕХНОРУФ Н30 $\delta=100\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,006}$	$\frac{226,24}{1,36}$
м^2	169,68	Разуклонка из керамзита $\gamma=800$, $\delta=50-300\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,8}$	$\frac{169,68}{135,74}$	
м^2	1414,0	Выравнивающая стяжка из ЦПР М 150 $\delta=20\text{мм}$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{212,1}{106,05}$	

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед.изм.	Кол-во	Наименование	Ед.изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем
Установка оконных блоков	100м ²	2,05	Установка оконных блоков ОК-1 0,9x0,9-3шт; ОК-2 0,9x1,8- 8шт; ОК-3 0,9x2,1-2шт; ОК-4 0,9x3,08-6шт; ОК-5 1,2x1,2-1шт; ОК-6 1,2x1,2-11шт; ОК-7 1,2x2,4-5шт; ОК-8 1,5x0,9- 2шт; ОК-9 1,5x3,0-2шт; ОК-10 1,5x3,33-4шт; ОК-11 1,8x0,9-4шт; ОК-12 1,8x1,2-4шт; ОК-13 1,8x1,5-18шт; ОК-14 1,8x2,1-5шт; ОК-15 1,8x2,4-2шт; ОК-16 1,8x3,0-2шт; ОК-17 2,1x0,9-1шт; ОК-18 1,2x1,5-1шт	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{81}{6,48}$
Устройство гидроизоляции полов	100 м ²	9,35	Гидроизоляция – 2 слоя «Техноэласт ЭПП» 9,35x2=18,7 (100м ²)	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{1870}{22,4}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед.изм.	Кол-во	Наименование	Ед.изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем
Кладка керамической плитки	100 м ²	2,44	Керамическая плитка с 300×300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{243,57}{7,31}$
			Сухая смесь для заделки швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{243,57}{1,22}$
Кладка пола из керамогранита	100 м ²	13,09	Керамическая плитка с шероховатой поверхностью 300×300 мм	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,03}$	$\frac{1309,11}{39,27}$
			Сухая смесь для заделки швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{1309,11}{6,55}$
Покрытие линолеум Гетероген FORBO Emerald Spektra	100м ²	11,56	Линолеум на теплозвукоизолирующей подоснове	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0102}$	$\frac{1156,11}{11,79}$
Шпатлевка потолка	100м ²	17,66	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,4}$	$\frac{1,766}{2,47}$
				Краска водоэмульсионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	м ²	17,66	Раствор готовый отделочный тяжелый	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,5}$	$\frac{98,88}{49,44}$
Штукатурка наружных и внутренних стен, перегородок	100м ²	49,44	Шпатлевка масляно-клеевая	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{0,4}$	$\frac{13,0}{5,2}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

Работы			Конструкции, изделия, материалы			
Наименования работ	Ед.изм.	Кол-во	Наименование	Ед.изм.	Вес ед.	Потребность на весь объем
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	43,33	Краска водоэмульсионная	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,00063}$	$\frac{4333}{2,73}$
			Облицовка стен керамической плиткой	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{611,08}{6,11}$
	100м ²	6,11	Плитки рядовые керамические	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,01}$	$\frac{611,08}{6,11}$
			Сухая смесь для заделки швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,005}$	$\frac{611,08}{3,06}$
Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	4,25	Сухая смесь для заделки швов	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0027}$	$\frac{425,0}{1,15}$
			Гипсокартон	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,0095}$	$\frac{425,0}{4,04}$
Посадка деревьев	Пос.место	10	Береза бородавчатая, 5 лет, с комом 0,8х0,8х0,6 м	шт	10	10
Посадка кустарников	Пос.место	20	Сирень, 3 года, с комом 0,8х0,8х0,5 м	шт	20	20
Размещение урн для мусора	шт	8	ООО «КСИЛ», Урна 1112	шт	8	8
Асфальтобетон для устройства дорог и отмостки	100м ²	389,13	Асфальтобетон	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{113,73}{272,95}$
			$V_{общ}=18,13+95,6=113,73м^3$			

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-031-02	10,0	10,0	4,14	5,18	5,18	Машинист бр.-1
Планировка площадки бульдозером	1000 м ²	ГЭСН 01-01-036-01	0,35	0,35	4,14	0,18	0,18	Машинист бр.-1
Разработка грунта в траншее экскаватором навывет	1000 м ³	ГЭСН 01-01-001-01	1,54	6,40	4,18	0,80	3,34	Машинист бр.-1
Разработка грунта в траншее с погрузкой	1000 м ³	ГЭСН 01-01-009-02	15,0	15,0	0,33	0,62	0,62	Машинист бр.-1
Ручная зачистка дна котлованов траншеи	100 м ³	ГЭСН 01-02-055-07	196,0	196,0	1,96	48,02	48,02	Землекоп 4р-4, 2р.-6
Обратная засыпка	1000 м ³	ГЭСН 01-01-034-02	6,1	6,1	4,13	3,15	3,15	Машинист бр.-2 Землекоп 2р.-3
Устройство бетонного основания	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,48	8,10	1,09	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство монолитных ленточных фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-23	260,0	26,73	1,00	32,50	3,34	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, Машинист бр-1
Устройство стен повала из фундаментных блоков до отм. -0,800	100 шт	ГЭСН 07-01-001-03	121,0	51,69	2,72	41,14	17,57	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, Машинист бр-1
Устройство монолитных столбчатых фундаментов	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-06	475,0	26,68	0,62	36,81	2,07	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2
Устройство бетонного пола подвала	100 м ³	ГЭСН 06-24-004-01	51,8	12,82	0,80	5,18	1,28	Арматурщик 4р-1, 2р.-2 Бетонщик 4р-2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Кладка стен подвала из керамического кирпича с отм. -0,800 до отм. 0,000.	м ³	ГЭСН 08-02-001-01	4,54	0,4	72,66	41,23	3,63	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Укладка фундаментных балок	100шт	ГЭСН 07-01-001-15	375,0	40,46	0,06	2,81	0,30	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, Машинист 6р-1
Гидроизоляция фундаментов	100 м ²	ГЭСН 08-01-003-03	20,1	0,7	7,61	19,12	0,67	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Монтаж сборных ж/б плит перекрытия над подвалом, на отм. 0,000	100 шт	ГЭСН 07-01-029-09	288	52,18	1,57	56,52	10,24	Монтажник 5р.-2, 4р.-3, 3р.-4, Машинист 6р-1
Кладка наружных стен из керамического кирпича δ = 510мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-02	4,42	0,35	896,35	495,23	39,22	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Кладка внутренних стен из керамического кирпича δ = 380мм	м ³	ГЭСН 08-02-001-08	4,24	0,35	394,76	209,22	17,27	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Кладка кирпичных колонн сечением	м ³	ГЭСН 08-02-003-02	6,66	0,42	55,15	45,91	2,90	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Устройство монолитных балок	100м ³	ГЭСН 06-07-001-07	1047	57	1,11	145,27	7,91	Арматурщик 4р-2, 2р.-4 Бетонщик 4р-4
Монтаж сборных железобетонных плит перекрытия	100 шт	ГЭСН 07-01-029-09	288	52,18	3,08	110,88	20,09	Монтажник 5р.-2, 4р.-3, 3р.-4, Машинист 6р-1

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Кладка перегородок из керамического кирпича	100 м ²	ГЭСН 08-02-002-03	143	4,21	7,01	125,30	3,69	Каменщик 4р.-4, 2р.-6
Устройство сборных железобетонных ступеней по металлическим косоурам	100 м ²	ГЭСН 29-01-217	389	389	0,94	45,71	45,71	Монтажник 5р.-2, 4р.-2, 3р.-4, Машинист 6р-2
Устройство сборных ж/б лестничных площадок	100 шт	ГЭСН 07-01-047-05	175,0	54,55	0,12	2,63	0,82	Монтажник 5р.-1, 4р.-1, 3р.-2, Машинист 6р-1
Устройство слоя из битумной мастики $\delta = 2\text{мм}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-002-01	26,3	-	14,14	46,49	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство кровельного ковра ТЕХНОЭЛАСТ	100 м ²	ГЭСН 12-01-019-01	22,56	-	14,14	39,87	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство теплоизоляции ТЕХНОРУФ Н30 $\delta=100\text{мм}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	-	14,14	71,43	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство разуклонки из керамзитобетона $\gamma=800$, $\delta=50-300\text{мм}$	100 м ²	ГЭСН 12-01-014-02	2,71	-	14,14	57,49	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Устройство выравнивающей стяжки из ц./п. раствора М 150	100 м ²	ГЭСН 12-01-017-01	24,3	-	14,14	42,95	-	Кровельщик 4р-2, 2р.-3
Установка оконных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-034-02	134,73	-	2,05	34,52	-	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка дверных блоков	100м ²	ГЭСН 10-01-047-02	122,57	-	1,87	28,65	-	Столяр 4р-2, 2р.-3
Установка ворот	100м ²	ГЭСН 10-01-046-01	228,66	-	1,23	35,16	-	Столяр 4р-2, 2р.-3

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Устройство гидроизоляции под плитку	100м ²	ГЭСН 11-01-006-01	69,4	-	9,35	81,11	-	Изолировщик 4р-2, 2р.-3
Устройство подстилающего слоя из бетона В15 – 50мм	100м ²	ГЭСН 11-01-002-09	3,66	-	26,39	12,07	-	Бетонщик 4р-2, 2р.-3
Устройство керамической плитки	100м ²	ГЭСН 11-01-027-02	106,0	-	2,44	32,33	-	Облицовщик 4р-2, 2р.-3
Устройство пола из керамогранита	100м ²	ГЭСН 11-01-027-02	106,0	-	13,09	173,44	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Покрытие линолеумом Гетероген FORBO Emerald Spektra	100м ²	ГЭСН 11-01-036-01	38,2	-	11,56	55,20	-	Облицовщик 4р-2, 2р.-3
Шпатлевка и грунтовка потолка	100м ²	ГЭСН 15-04-027-06	15,0	-	17,66	33,11	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Улучшенная окраска потолка акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-007-01	43,56	-	17,66	96,16	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Штукатурка внутренних стен и наружных перегородок	100м ²	ГЭСН 15-02-015-01	55,6	-	49,44	343,61	-	Штукатурщик 4р-10, 2р.-10
Шпатлевка стен	100м ²	ГЭСН 15-04-027-05	10,9	-	43,33	59,04	-	Маляр 4р-4, 2р.-6
Улучшенная окраска стен акриловой краской	100м ²	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	-	43,33	211,23	-	Маляр 4р-8, 2р.-12

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.3

Наименование работ	Ед. Изм	Обоснование ГЭСН	Норма времени на ед. изм.		Трудоемкость			Профессиональный квалифицированный состав звена, рекомендуемый ГЭСН
			чел.-час	маш.-час	объем работ	чел.дн.	маш.см.	
Облицовка стен керамической плиткой	100м ²	ГЭСН 15-01-019-05	115,26	-	6,11	88,03	-	Облицовщик 4р-8, 2р.-12
Устройство подвесного потолка типа «Armstrong»	100м ²	ГЭСН 15-01-047-15	102,46	-	4,25	54,43	-	Облицовщик 4р-4, 2р.-6
Посадка кустарников	10 шт.	ГЭСН 47-01-009-02	6,16	-	2,0	1,54	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Размещение урн для мусора	100шт.	ГЭСН 15-04-005-03	122,57	-	0,08	1,23	-	Рабочий зеленого строительства 4р-1, 2р.-1
Посадка газона	100 м ²	ГЭСН 47-01-046-06	5,25	-	43,29	16,89	-	Рабочий 2р.-2
Укладка тротуара из асфальтобетона	100 м ²	ГЭСН 27-07-001-04	10,21	-	29,35	23,89	-	Асфальтобетонщики 5р-1,4р.-2,3р.-3
Размещение лавочек	100шт.	ГЭСН 07-05-030-11	103,0	-	0,04	0,52	-	Рабочий 2р.-2
Устройство отмостки	100м ²	ГЭСН 31-01-025-01	34,88	-	9,56	41,68	-	Бетонщик 4р-4, 2р.-6
Подготовительные работы 6%						196		
Сантехнические работы 7%						223		
Электромонтажные работы 5%						160		
Неучтенные работы 16%						511		
Всего						4281,80	238,81	

Продолжение приложения Г

Таблица Г.4 – Ведомость временных зданий и сооружений

Наименование	Число людей	Норма S, м ²	S _{расч} , м ²	Принимаемая S, м ²	Габариты здания А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика
Гардеробная	30	0,9	27	28	10,0×3,2×3	1	Г-10
Прорабская	3	3	9	18	6,7×3×3	1	31315
Диспетчерская	1	7	7	24	8,7×2,9×2,5	1	ПДП-3-800000
Проходная	-	-	-	6	2×3	2	-
Туалет	37	0,07	2,59	12	4×3	1	Передвижной
Мастерская	-	-	-	25	5×5	1	-
Помещение для отдыха и приема пищи	30	1	30	16	6,5×2,6×2,8	2	4078-100-00000 СБ
Кладовая	-	-	-	25	5×5	1	-
Душевая	30	0,43	12,9	24	9,0×3×3	2	ГОСС-Д-6

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребл., дни	Потребности в ресурсах		Запас материала		Площадь склада, м ²			Размер склада и способ хранения
		Общая	суточная	на сколько дней	КОЛ-ВО Qзап	нормативная	полезная	общая	
Открытые									
Кирпич	68	шт	595188	8752,76	3	37549,36	400,00	93,87	117,34
Плиты перекрытия	17	м ³	504,89	29,70	2	84,94	1,00	84,94	106,18
Арматура	29	т	5,11	0,18	3	0,76	1,2	0,63	0,79
Фундаментные блоки	8	м ³	77,5	8752,76	2	27,71	1,2	23,09	28,86
Фундаментные балки	8	м ³	3,72	29,70	2	1,33	1,2	1,11	1,39
Керамзит	12	м ³	247,6	9,69	2	59,01	1,2	49,18	61,47
Итого								324	
Навесы									
Пароизоляция Техноэласт	5	м ²	1414,0	282,80	1	404,40	4,0	101,10	126,38
Утеплитель ТЕХНОРУФ	15	м ²	1414,0	94,27	1	134,80	4,00	33,70	42,13
Итого								169	
Закрытые склады									
Блоки оконные	7	м ²	205	29,29	2	83,76	20	4,19	5,23
Блоки дверные	6	м ²	187	31,17	2	89,14	20,00	4,46	5,57
Ворота	8	м ²	123	15,38	2	43,97	21,00	2,09	2,62
Плитка керамическая	10	м ²	855	85,50	2	244,53	25	9,78	12,23
Керамогранит	17	м ²	1309	77,00	2	220,22	26	8,47	10,59
Линолеум	11	м ²	1156	105,09	2	300,56	25,00	12,02	15,03
Итого								51	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – Ведомость потребности мощности внутреннего освещения

Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Гардеробная	100	1	50	0,28
Прорабская	100	1	20	0,18
Диспетчерская	100	1	20	0,24
Проходная	100	1		0,12
Туалет	100	0,8		0,12
Мастерская	100	1,3	50	0,25
Помещение для обогрева, отдыха, приёма пищи	100	1	25	0,16
Кладовая объектная	100	0,8		0,25
Душевая	100	2	20	0,24
Закрытый склад	100	1	51	0,51
Итого				2,6

Таблица Г.7 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

Потребители	Марка	Мощность на 1 шт. или 1м ³ , кВа	Кол-во, шт (м ³)	Общая мощность, кВа
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	3,1	1	3,1
Сварочный аппарат	РДП-34.221	44	1	44
Электровибратор	Н-22	5,6	1	5,6
Компрессор	ПКС5,25	33	1	33
Итого				85,7

Таблица Г.8 – Затраты электроэнергии на освещение строительной площадки

Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Территория строительства	1000м ²	0,4	2	8,155	3,262
Открытые склады	1000м ²	0,8	10	0,324	0,259
Внутриплощадочные дороги	1 км	4,5	2	0,207	0,932
					Σ= 4,45

Приложение Д

Сведения к разработке экономического раздела

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчет

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. руб.				Общая сметная стоимость, тыс. руб.
		строительных	монтажных работ	Оборудования, мебели и инвент.	Прочих затрат	
ОС-02-01	Глава 2. Основные объекты строительства.	82 305,19				82 305,19
ОС-02-02	Общестроительные работы Внутренние инженерные системы	7 327,77	4 948,13			12 275,9
ОС-07-01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	7 889,11				7 889,11
ГСН 81-05-01-2001	Глава 8. Временные здания и сооружения. 1,1% от стоимости СМР	905,36				905,36
Расчет	Глава 12. Авторский надзор Проектные работы				3 858,91	3 858,91
	Резерв средств на непредвиденные работы и затраты 3% (гл.1-12)					3 217,03
	Итого					110 451,50
	НДС 20%					22 090,30
	Всего по смете					132 541,80

Продолжение приложения Д

Таблица Д.2 – Объектная смета на общестроительные работы

Код УПСС	Конструкции, виды работ	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы руб/м ³	Общая стоимость, руб.
3.2-007	Подземная часть	1м ³	18886	380	7 176 680,00
3.2-007	Каркас (колонны, перекрытия, покрытие, лестницы)	1м ³	18886	2093	39 528 398,00
3.2-007	Стены	1м ³	18886	762	14 391 132,00
3.2-007	Кровля	1м ³	18886	221	4 173 806,00
3.2-007	Заполнение проемов	1м ³	18886	288	5 439 168,00
3.2-007	Полы	1м ³	18886	344	6 496 784,00
3.2-007	Внутренняя отделка (стены, потолки)	1м ³	18886	150	2 832 900,00
3.2-007	Прочие строительные конструкции и общестроительные работы	1м ³	18886	120	2 266 320,00
Итого по смете:					82 305 188,00

Таблица Д.3 – Внутренние инженерные системы

Код УПСС	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость единицы, руб/м ³	Общая стоимость, руб.
3.2-007	Отопление, вентиляция, кондиционирование	18886	165	3 116 190,00	18886
3.2-007	Горячее, холодное водоснабжение, внутренние водостоки, канализация, газоснабжение	18886	136	2 568 496,00	18886
3.2-007	Электроснабжение, электроосвещение	18886	218	4 117 148,00	18886
3.2-007	Слаботочные устройства	18886	44	830 984,00	18886
3.2-007	Прочие	18886	87	1 643 082,00	18886
Итого по смете:					12 275 900,00

Продолжение приложения Д

Таблица Д.4 – Расчет стоимости благоустройства и озеленения территории

Код УПВР	Наименование работ и затрат	Расч. ед.	Кол-во	Стоимость ед., руб/м ²	Общая стоимость, руб.
3.1-01-001	Асфальтобетонное покрытие внутриплощадочных проездов с щебеночно-песчаным основанием	1 м ²	3710	1 284,00	4 763 640,00
3.2-01-001	Озеленение участков с устройством газонов и посадкой деревьев и кустарников	100 м ²	39,5	79 379,00	3 135 470,50
Итого по смете:					7 899 110,50

Приложение Е

Безопасность и экологичность объекта

Таблица Е.1 – Технологический паспорт технического объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование устройство, приспособление	Мат-лы, вещества
Монтаж железобетонных столбчатых фундаментов	Выполнение работ по монтажу монолитного железобетонного фундамента	Монтажник, сварщик, крановой	Двухветвевой строп; автомобильный кран; бадня поворотная, бетононасос	Бетон, стальная арматура

Таблица Е.2 – Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая операция и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
Монтаж железобетонных столбчатых фундаментов	Подъем, перемещение и установка грузов кранами; обслуживание транспортных средств, механизмов и средств малой механизации; работа на высоте; падение предметов с высоты; свойства применяемых материалов.	Строительные машины и механизмы; материалы, применяемые для производства работ

Продолжение приложения Е

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

Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы защиты, частичного снижения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Острые выступающие части элемента	Применение СИЗ, ограждение	Костюм с синтетическим уплотнителем, шапочка шерстяная, каска, привязь, рукавицы комбинированные, ботинки кожаные с жестким подноском, фартук прорезиненный, защитная маска
Высота отметки размещения монтируемых конструкций	Ограждение на всей площади работ, использование привязи	
Движущиеся во время производства работ машины и механизмы	Контроль за движением автотранспорта, ограниченные зоны действия работы машин	
Вибрации на рабочем месте	Прохождение лицами необходимой медицинской комиссии, ограничение пребывания по времени в зоне опасных факторов работ	

Таблица Е.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Воспламенение и горение металлов	Первичные и мобильные средства пожаротушения	D	Тепловой поток, повышенная температура окружающей среды, повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения, пониженная концентрация кислорода	Негативные термохимические воздействия, используемых при пожаре огнетушащих веществ, на предметы и людей.

Продолжение приложения Е

Таблица Е.5 – 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
Огнетушитель ручной, песок, покрывало	Строительная техника (экскаватор, трактор, кран)	Пожарные щиты и гидранты	Системы АПТ, выявление очагов возгорания.	Пожарные щиты и гидранты	Противогазы, самоспасатели, тросы, лестницы, аптечка	Багры, ломы, топоры, крюки, гидравлические ножницы,	Сигнализация, сотовая связь

Таблица Е.6 – Организационные мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Монтаж железобетонных столбчатых фундаментов	Выдача наряда-допуска, акта-допуска, инструктаж на рабочем месте	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ]).

Продолжение приложения Е

Таблица Е.7 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологических операций, технического оборудования), энергетической установки, транспортного средства.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу (выбросы в воздушную окружающую среду)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра, образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова)
Монтаж железобетонных столбчатых фундаментов	Сварочные работы, пересыпка пылящих материалов, двигатели автотранспорта и спецтехники, работающие на строительной площадке и доставляющие строительные материалы и оборудование / вывозящие отходы и грунт	Выброс выхлопных газов, распыление сыпучих веществ: цемента, извести, сжигание различных отходов и остатков строительных материалов.	Химикаты, механическое загрязнение	Захламление территориистроек, газопылевые выбросы. При покрытии почвы асфальтом и цементными плитами, происходит ее запечатывание и эрозия. Большое количество твердых отходов и мусора. Нерациональное использование земель при складировании отходов

Продолжение приложения Е

Таблица Е.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду.

Наименование технического объекта	Распределительный центр производства медицинской продукции
Мероприятия по снижению негативного воздействия на атмосферу	Поддержание машин и механизмов в надлежащем состоянии с целью уменьшения выброса вредных веществ от двигателей.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	В целях сохранения состояния компонентов окружающей природной среды, проектом не предусматривается использования гидрологической сети поверхностных водных объектов для отведения сточных вод. Проектом предусмотрено отведение хозяйственно-бытовых сточных вод в существующую систему хозяйственно-бытовой канализации. Основной задачей мероприятий по охране подземных вод является предотвращение попадания сточных вод и загрязняющих веществ с поверхности земли в горизонты подземных вод. В целях охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения в проекте предусмотрен ряд профилактических и специальных мероприятий: организация сбора, временного хранения, размещения и утилизации отходов производства и потребления. Для рационального использования воды и ее экономии предусмотрено установка приборов учета расхода воды, установка водосберегающей арматуры.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	С целью исключения рассыпания грунта с кузовов автосамосвалов, рассеивания его во время движения кузова нагруженных грунтом автосамосвалов накрывать полотнищами брезента. Брезент должен надежно закрепляться к бортам. При производстве работ принимать конструктивные и технологические меры по снижению уровня шума. При выезде со строительной площадки предусматривается пункт для мойки колес автотранспорта. В целях меньшего загрязнения окружающей среды предусматривается централизованная поставка растворов и бетонов, а также инертных материалов специализированным транспортом с использованием предприятий по их производству, расположенных в городских промышленных районах.