

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)

профиль «Промышленное и гражданское строительство»

(направленность (профиль)/ специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание пожарной охраны

Студент

Н.В. Архипова

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, И.К. Родионов

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

Консультанты

к.т.н., доцент, И.К. Родионов

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

к.т.н., доцент, Д.С. Тошин

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

П.Г. Поднебесов

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

к.т.н., М.В. Безруков

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

к.т.н., доцент В.Н. Шишканова

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

М.А. Веселова

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

Тольятти 2020

Аннотация

Выпускная квалификационная работа представлена на тему «Здание пожарной охраны». По данной работе разработаны шесть разделов: архитектурно-планировочный, расчетно-конструктивный, технология строительства, организация строительства, экономика строительства, безопасность и экологичность объекта.

При выполнении проектирования здания пожарной охраны были поставлены задачи: разработать объемно-планировочное решение, конструктивное решение; изучить справочную, нормативную литературу, выполнить расчет монолитного участка перекрытия; разработать техкарту на бетонирование железобетонного перекрытия; разработать календарный план, стройгенплан; выполнить сметные расчеты; привести мероприятия по безопасности и экологичности технического объекта.

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки, объемом 108 страниц и графической части, включающей 8 листов формата А1.

Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно-конструктивный раздел	7
1.1 Описание схемы планировочной организации земельного участка	7
1.2 Объемно-планировочное решение здания	8
1.3 Конструктивное решение.....	10
1.3.1 Фундаменты	10
1.3.2 Конструкция наружных и внутренних стен и колонн.....	11
1.3.3 Покрытие и междуэтажное перекрытие	12
1.3.4 Перегородки.....	12
1.3.5 Перемычки	12
1.3.6 Лестничные марши.....	12
1.3.7 Окна и витражи.....	12
1.3.8 Двери и ворота.....	13
1.3.9 Кровля.....	13
1.3.10 Полы	14
1.3.11 Отделка.....	14
1.4 Теплотехнический расчет	15
1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены.....	16
1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия	17
1.5 Инженерные сети.....	20
1.6 Выводы по «Архитектурно-планировочному разделу»	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Общие положения.....	22
2.2 Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия.....	23
2.3 Выводы по «Расчетно-конструктивному разделу»	31
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения.....	32
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	33

3.2.1 Устройство опалубки перекрытия.....	35
3.2.2 Производство арматурных работ.....	35
3.2.3 Бетонирование перекрытия	36
3.2.4 Уход за бетоном	41
3.3 Требования к качеству и приемке работ	42
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	44
3.5 Потребность в материально-технических ресурсах.....	45
3.6 Техничко-экономические показатели.....	46
3.7 Выводы по разделу «Технология строительства».....	47
4 Организация строительства.....	48
4.1 Краткое описание объекта	48
4.2 Определение объемов работ	49
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	49
4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	50
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ.....	54
4.6 Разработка календарного плана	55
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	56
4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий	56
4.7.2 Расчёт площадей складов	57
4.7.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	59
4.7.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения.....	60
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	63
4.9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	63
4.10 Техничко – экономические показатели ППР	65
4.11 Выводы по разделу «Организация строительства».....	66
5 Экономика строительства	67

5.1 Пояснительная записка	67
5.2 Выводы по разделу «Экономика строительства».....	70
6 Безопасность и экологичность технического объекта	71
6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика здания пожарной охраны.....	71
6.2 Идентификация профессиональных рисков	72
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	73
6.4 Обеспечение пожарной безопасности здания пожарной охраны.....	74
6.5 Обеспечение экологической безопасности здания пожарной охраны...	76
6.6 Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»	78
Заключение	79
Список используемых источников.....	80
Приложение А Дополнение к «Архитектурно-планировочному разделу»	84
Приложение Б Дополнение к разделу «Организация строительства»	88
Приложение В Дополнение к разделу «Экономика строительства».....	106

Введение

Пожарная охрана – совокупность органов управления, предназначенных для организации профилактики пожаров. Система противопожарной безопасности – это актуальная тема и пример решения гуманистических проблем организационными, воспитательными и техническими средствами.

Проектируемое здание пожарной охраны включает в себя комплекс помещений: тренажерный зал; технические помещения; насосная; гардероб спецодежды; душевая и санузел, электрощитовая, венткамеры. На первом этаже административно-бытового корпуса расположены: пункт охраны, учебные классы и т.д. На втором этаже расположены: различные комнаты приема, разогрева пищи и мойки посуды; хранения, мойки и ремонта противопогазов; кабинеты коменданта, и т.д. На третьем этаже расположены: конференцзал на 150 человек, со сценой и т.д. Примерно половину этажа занимает эксплуатируемая кровля, которая защищает нижние этажи от атмосферных осадков и исполняет роль прогулочной площадки. А также в производственной части расположен гараж на 4 машины; пост мойки и технического обслуживания, комната отдыха и тамбур, санузел, диспетчерская, аппаратная и тамбур, мастерская.

Цель: в соответствии с заданием разработать ВКР на тему «Здание пожарной охраны». Здание запроектировано из 2-х планировочных секций. Две части депо соединяет пандус, запроектированный с учетом разного уровня администрации и гаража по высоте.

Задачи:

- разработать архитектурно-планировочные и архитектурно-конструктивные решения объекта;
- разработать конструктивные решения монолитного участка перекрытия;
- разработать технологическую карту на бетонирование монолитного перекрытия;

- разработать строительный генеральный план строительства и календарный план производства работ;
- разработать сметную документацию;
- разработать мероприятия по обеспечению пожарной безопасности и экологичности объекта.

1 Архитектурно-конструктивный раздел

1.1 Описание схемы планировочной организации земельного участка

Участок под строительство здания расположен в г. Владимир, между улицей Лакина и проспектом Ленина (ситуационный план расположен на листе №1 в графической части ВКР).

По техническому заключению грунтами основания являются глины оподзоленные, тугопластичные, суглинки с прослоями песка, с дресвой, щебнем.

Рельеф равнинный с небольшими перепадами высот до 1 м.

Территория свободна для застройки. По проекту запланировано два этапа строительства:

Первый этап – объект пожарной охраны.

Площадь земельного участка пожарного депо равна 1 га. Территория пожарного депо подразделяется на производственную и учебно-спортивную.

В состав объекта пожарной охраны входят: пожарное депо; склад пенообразователей; спортивная площадка; тренировочная вышка.

В производственной зоне размещены непосредственно пожарное депо и складское помещение. В учебно-спортивной зоне пожарного депо размещены: учебная пожарная башня, стометровая полоса с препятствиями, спортивно-игровая площадка. Также на территории пожарной части расположена автомобильная стоянка для машин сотрудников и посетителей депо.

Второй очередью строительства является: станция скорой помощи, районное отделение полиции, административное здание, пожарно-спасательной колледж.

На территории предусмотрено благоустройство – озеленение, устройство проездов с твердым асфальтобетонным покрытием.

Подъезд пожарной техники предусмотрен со всех сторон. Выезд на участок расположен с южной стороны. Подходы и подъезды к зданию предусмотрены со всех сторон.

1.2 Объемно-планировочное решение здания

Административное здание, предназначенное для размещения пожарной охраны.

Здание запроектировано из 2-х планировочных секций (частей). В первой части здания, помимо эксплуатационных помещений расположен гараж на 4 служебные машины. Вторая часть – административно-бытовой корпус. Две части депо соединяет пандус, запроектированный с учетом разного уровня администрации и гаража по высоте.

Центральный вход расположен со стороны главного фасада здания и ориентирован на восток, также имеются входы в правом торце депо и со стороны двора.

Под административной частью здания, расположен подвал, который является дополнительным этажом корпуса. На нем расположены тренажерные залы; технические помещения; ИТП, насосная и помещение под бассейном; гардероб спецодежды; душевая и санузел, электрощитовая, венткамеры.

На первом этаже административно-бытового корпуса расположены: вестибюль, пункт охраны, учебный класс, помещения дежурного караула, кабинет начальника караула, комната отдыха, восстановительный центр с сауной и бассейном, раздевалка, душевая, санузлы, электрощитовая, помещения сушки одежды, очистные сооружения, мойки, ремонта и хранения пожарных рукавов. Для подъема на второй и третий этажи запроектирована центральная лестница. Экспликация помещений первого этажа представлена в графической части на листе №3 (план на отм. 0,000).

В левом торце здания расположена башня сушки рукавов, имеющая лестницу, входы и выходы на улицу и каждый этаж. Башня является самым высоким сооружением проектируемого депо.

На втором этаже расположены: комнаты приема, разогрева пищи и мойки посуды; склад вещимущества, комнаты хранения, мойки и ремонта противогозов; кабинеты коменданта, заместителя начальника части, приемная, кабинет начальника части, инструктажа населения., безопасности движения; комната психологической разгрузки, комната отдыха, санузел. Экспликация помещений второго этажа представлена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Экспликация помещений второго этажа (План на отм. +3,600)

Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Категория помещения
1	2	3	4
201	Комната приема пищи	12,1	
202	Комната приготовления и разогрева	10,3	
203	Комната мойки посуды	10,3	
204	Склад вещимущества	15,0	
205	Комната хранения противогозов	11,8	
206	Комната ремонта противогозов	11,8	
207	Комната мойки противогозов	8,6	
208	Кабинет коменданта	8,6	
209	Кабинет заместителя нач. части	8,6	
210	Приемная	7,9	
211	Кабинет начальника части	8,6	
212	Кабинет инструктажа населения	16,7	
213	Кабинет психологической разгрузки	16,7	
214	Комната отдыха	15,2	
215	Санузел общий	17,1	
216	Санузел	3,0	
217	Коридор	38,9	

На третьем этаже расположены: конференцзал на 150 человек, со сценой; подсобная; фойе; 2-х комнатная квартира с кухней. Примерно половину

этажа занимает эксплуатируемая кровля, которая защищает нижние этажи от атмосферных осадков и исполняет роль прогулочной площадки. Экспликация помещений третьего этажа представлена в графической части на листе №3 (план на отм. +7,200).

В производственной части пожарного депо расположены: гараж на 4 машины; пост мойки и технического обслуживания, комната отдыха и тамбур, санузел, диспетчерская, аппаратная и тамбур, мастерская. Подвал находится под такими помещениями, как выпрямительная, аккумуляторная и компрессорная.

1.3 Конструктивное решение

Конструктивная система здания – ствольно-стенная с перекрестными несущими стенами. В ствол входит монолитная лестничная клетка и башня для сушки пожарных рукавов. Жесткость и геометрическая неизменяемость в продольном и поперечном направлениях обеспечивается совместной работой монолитных стен, колонн и монолитных дисков перекрытия, жестко связанных между собой. Плиты перекрытий являются горизонтальными дисками, передающими несущим элементам вертикальные и горизонтальные нагрузки. Поскольку стены воспринимают и вертикальную, и горизонтальную нагрузки, они запроектированы с достаточной толщиной. Несущие монолитные стены обеспечивают необходимые звуко- теплоизоляцию и огнестойкость зданий.

1.3.1 Фундаменты

Фундаменты под колонны - монолитные железобетонные столбчатые. В гараже располагаются в осях 3-5, в административно-бытовом корпусе в осях П-Р.

Фундаменты под несущие монолитные стены – монолитные ленточные. В гараже располагаются в осях В-Н, в административно-бытовом корпусе в осях П-Т.

Фундаменты запроектированы с использованием бетона класса В25 и арматура класса А400 и А 240.

1.3.2 Конструкция наружных и внутренних стен и колонн

Несущие монолитные стены в осях 1-14/В-Т толщиной 250 мм выполнены из бетона класса В25 с использованием арматуры класса А400 и А240.

Гараж имеет внешние монолитные железобетонные стены толщиной 250 мм, внутри гаража вертикальные нагрузки воспринимают круглые монолитные колонны диаметром 450 мм. Боксы для мойки и технического обслуживания автомобилей имеют внутренние монолитные стены толщиной 250 мм. Над воротами и витражами размещены балочные перемычки из спаренных швеллеров.

Несущими элементами 1-го и 2-го этажа административно-бытового корпуса по внешним осям являются ж/б пилоны с опертыми на них железобетонными балками. Пилоны со стороны улицы имеют округлую форму. По внутренним осям вертикальную нагрузку воспринимают монолитные стены толщиной 250 мм. В осях Р/10-12 часть нагрузок вместо стен воспринимают колонны круглого сечения диаметром 450мм.

Несущими конструкциями 3-го этажа являются железобетонные монолитные стены толщиной 250 мм и пилоны.

Стены башни сушки рукавов толщиной 250 мм выполнены из монолитного железобетона.

Ограждающими конструкциями зала и фойе служат стеклянные витражи.

1.3.3 Покрытие и междуэтажное перекрытие

Конструкция покрытия и междуэтажного перекрытия – монолитная балочная железобетонная плита толщиной 220 мм с применением бетона класса В25 и арматуры класса А400 и А240.

Проектом предусмотрена плоская кровля с внутренним водостоком сифонного типа по системе Geberit Pluvia. Значение уклона плоской кровли составляет 5 градусов. Подробная информация о системе представлена в параграфе 1.5.

1.3.4 Перегородки

Перегородки из кирпича керамического пустотелого ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе М 75, толщиной 120 мм. Перегородки в санузлах, душевых, бассейне из кирпича керамического полнотелого ГОСТ 530-2007 на цементно-песчаном растворе М 75, толщиной 120 мм.

1.3.5 Перемычки

Перемычки в перегородках сборные железобетонные по серии 1.038.1-1 в.1. Перемычки в монолитных стенах из сдвоенных швеллеров по ГОСТ 8240-97, 18Сб. Ведомость перемычек представлена в таблице А.1, спецификация перемычек представлена в таблице А.2, приложение А.

1.3.6 Лестничные марши

Все лестничные марши и площадки выполнены из монолитного железобетона класса В25 и арматуры класса А400 и А240.

1.3.7 Окна и витражи

Окна индивидуального изготовления из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом из обычного стекла по ГОСТ 21519-2003.

Витражи – из алюминиевых профилей по ГОСТ 21519-2003.

Спецификация элементов заполнения оконных проемов представлена в таблице А.3, приложение А.

1.3.8 Двери и ворота

Внутренние деревянные двери выполнены по ГОСТ 6629-88, в остекленные двери необходимо установить армированное стекло.

Наружные двери – индивидуального изготовления, остеклённые.

Спецификация элементов заполнения дверных проемов представлена в таблице А.4.

1.3.9 Кровля

В проекте предусмотрены 2 типа кровельных покрытий, в том числе участок эксплуатируемой кровли на уровне 3-го этажа.

Неэксплуатируемая кровля в осях В-Н/1-9:

1. 1 слой Унифлекс ЭКП «Технониколь»
2. 1 слой Унифлекс ЭПП «Технониколь»
3. Стяжка цементно-песчаная М150 армированная
4. Слой керамзитового гравия для создания уклона
5. Разделительный слой полиэтил. пленка 200 мкр.
6. Техно Руф Н40 140мм
7. Линокром ЭПП «Технониколь».
8. Выравнивающая цементно-песчаная М100
9. Монолитное железобетонное покрытие 220мм

Эксплуатируемая кровля в осях П-Т/10-15:

1. Тротуарная плитка.
2. Полимерный водонепроницаемый клей для плитки.
3. Стяжка цементно-песчаная М150 армированная.
4. 1 слой Унифлекс ЭКП «Технониколь».
5. 1 слой Унифлекс ЭПП «Технониколь».
6. Стяжка цементно-песчаная М150 армированная.

7. Слой керамзитового гравия для создания уклона.
8. Разделительный слой полиэт. пленка 200 мкр.
9. Техно Руф Н40 140мм.
10. Линокрот ЭПП «Технониколь».
11. Выравнивающая цементно-песчаная М100.
12. Монолитное железобетонное покрытие 220мм.

1.3.10 Полы

Полы подвала устроены по грунту с подстилающим слоем из бетона В15.

Состав полов 1, 2 и 3-го этажей:

1. Основание – железобетонная плита – 220мм;
2. Изолон SOO SH (66 кг/м²) – 10мм;
3. Стяжка цементно-песчаная М150 арм. сетка 5 Вр1 100/100 – 50мм;
4. Выравнивающая сетка – 4мм;
5. Клей Плитонит В+ – 4мм;
6. Керамогранитная плитка – 12мм.

Утепление полов подвала минераловатными плитами с устройством пароизоляционного слоя и прослойкой цементно-песчаного раствора с покрытием из керамогранитной плитки.

1.3.11 Отделка

Наружная отделка.

Отделка фасада – декоративная штукатурка по утеплителю, окраска.

Конструкции витражей выполняются из прессованных алюминиевых профилей и окрашиваются порошковой эмалью. Стальные детали витражей и крепежные изделия необходимо оцинковать. Остекление витражей башни двухкамерными стеклопакетами с внутренним стеклом.

Оконные переплеты выполняются из прессованных алюминиевых профилей и окрашиваются порошковой эмалью.

Двери и ворота выполняются из металлических профилей и окрашиваются порошковой эмалью. Верхняя часть ворот имеет остекление не менее 30 %.

Эксплуатируемая кровля покрыта декоративной тротуарной плиткой и имеет высокий парапет для защиты людей.

Парапет крыльца облицован гранитной плитной.

Мачта выполнена из металлических профилей и окрашивается порошковой эмалью. Мачта (флагшток) располагается на верху ствола здания. Наивысшая точка мачты находится на отметке +41,600.

Внутренняя отделка.

Выполняется высококачественное оштукатуривание стен цементно-известковым раствором по бетону и камню, с устройством каркаса и без.

Во всех помещениях, кроме санузлов применяется окрашивание стен и потолков масляными и вододисперсионными составами. В санузлах и бассейне стены покрываются керамической глазурованной плиткой.

1.4 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет выполняется согласно нормативному документу [22] СП 131.13330.2012. Исходные данные:

- 1) город строительства – г. Владимир;
- 2) зона влажности района строительства – сухая [22, прил. В];
- 3) влажностный режим помещений – нормальный [22, табл. 1];
- 4) условия, в которых эксплуатируются ограждающие конструкции – А [22, табл. 2];
- 5) показатель относительной влажности воздуха в помещении – $\phi_v=50\%$ [2];
- 6) температура, принимаемая в расчете для воздуха внутри помещений $t_{в}=20^{\circ}\text{C}$ [2];
- 7) температура наиболее холодной пятидневки $t_{н}= - 28^{\circ}\text{C}$ [23, табл. 3.1];

8) коэффициент, описывающий теплоотдачу внутренней поверхности ограждающих конструкций стен $\alpha_{в}=8,7 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{С})$ [22, табл. 4];

9) коэффициент, описывающий теплоотдачу наружной поверхности ограждающих конструкций стен $\alpha_{н}=23 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^{\circ}\text{С})$ [22, табл. 6];

10) кол-во дней со среднесуточной температурой наружного воздуха $< 8^{\circ}\text{С}$ – 213 суток [23, табл. 3.1];

11) средняя температура периода с температурой наружного воздуха $< 8^{\circ}\text{С}$ – минус $3,5^{\circ}\text{С}$ [23, табл. 3.1].

1.4.1 Теплотехнический расчет наружной стены

Теплотехнический расчёт наружной стены приведен в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Теплотехнический расчёт наружной стены

№ п/п	Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°С), [23]
1	Цементно-песчаная штукатурка	$\delta_1=0,015$	1800	$\lambda_1=0,93$
2	Монолитная железобетонная стена	$\delta_2=0,25$	2500	$\lambda_2=2,04$
3	Утеплитель минеральная вата Технопласт	$\delta_3=x$	90	$\lambda_3=0,045$
4	Наружная цементно-песчаная штукатурка по армированной сетке	$\delta_4=0,015$	1800	$\lambda_4=0,93$

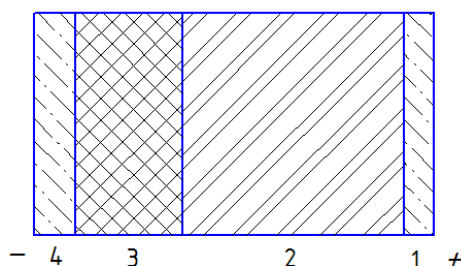


Рисунок 1.1 – Состав наружной стены

Приведённое сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций определяется по формуле Е.6 СП50.13330.2012 [22]:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum \frac{\delta_n}{\lambda_n} + \frac{1}{\alpha_{н}}, \text{ м}^2\cdot^{\circ}\text{С}/\text{Вт} \quad (1.1)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{X}{0,045} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23}$$

$$2,7 = 0,313 + \frac{X}{0,043}$$

$$X = \delta = 0,102 \text{ м.}$$

Согласно ТУ завода изготовителя утеплитель «Технопласт» изготавливается толщиной 40-200 мм с шагом 10 мм. Принимаем утеплитель толщиной 110 мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{0,25}{2,04} + \frac{0,11}{0,045} + \frac{0,015}{0,93} + \frac{1}{23} \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}$$

$$R_0 > R_0^{mp}$$

$$2,758 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт} > 2,7 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}$$

Условие выполняется, следовательно толщина минераловатной плиты Технопласт составляет 110 мм.

1.4.2 Теплотехнический расчет покрытия

Определим размер утеплителя в неэксплуатируемой кровле.

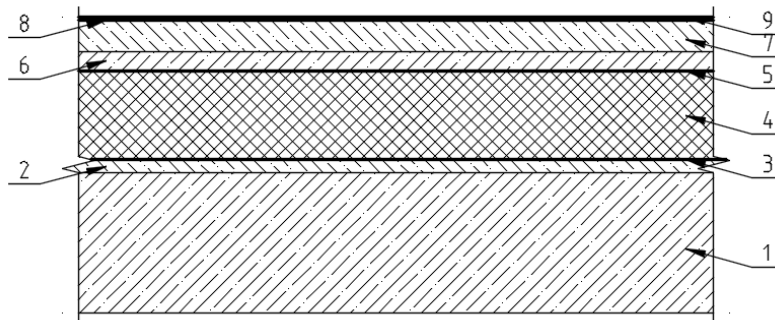


Рисунок 1.2 – Схема покрытия неэксплуатируемой кровли

Таблица 1.3 – Теплотехнический расчёт покрытия неэксплуатируемой кровли

№ п/п	Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°C), [23]
1	2	3	4	5
1	Монолитное железобетонное покрытие	$\delta_1=0,22$	2500	$\lambda_1=2,04$
2	Выравнивающая стяжка ц.п. М100	$\delta_2=0,02$	1800	$\lambda_7=0,93$
3	Линокром ЭПП «Технониколь»	$\delta_3=0,001$	1200	$\lambda_3=0,22$
4	Технориф Н 40	$\delta_4=x$	100	$\lambda_4=0,045$
5	Разделительный слой полиэт. пленка	$\delta_5=0,0002$	200	$\lambda_5=0,36$
6	Слой керамзитового гравия для создания уклона	$\delta_6=0,03$	600	$\lambda_6=0,26$
7	Стяжка ц.п. М150 армированная	$\delta_7=0,05$	1800	$\lambda_7=0,93$
8	Унифлекс ЭПП «Технониколь»	$\delta_8=0,0028$	1000	$\lambda_8=0,17$
9	Унифлекс ЭКП «Технониколь»	$\delta_9=0,0038$	1000	$\lambda_9=0,17$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,001}{0,22} + \frac{X}{0,045} + \frac{0,0002}{0,36} + \frac{0,03}{0,26} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,0038}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$3,6 = 0,5 + \frac{X}{0,045}$$

$$x = \delta_3 = 0,1395 \text{ м.}$$

Согласно ТУ завода изготовителя утеплитель «Технориф» изготавливается толщиной 40-200 мм с шагом 10 мм. Принимаем утеплитель толщиной 140 мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,001}{0,22} + \frac{0,14}{0,045} + \frac{0,0002}{0,36} + \frac{0,03}{0,26} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,0038}{0,17} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 > R_0^{\text{тп}}$$

$$3,62 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт} > 3,6 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}$$

Определим размер утеплителя в эксплуатируемой кровле.

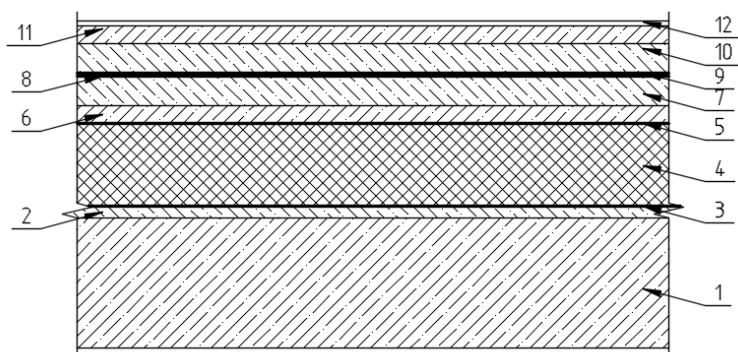


Рисунок 1.3 – Схема покрытия эксплуатируемой кровли

Таблица 1.4 – Теплотехнический расчёт покрытия эксплуатируемой кровли

№ п/п	Наименование материала	Толщина слоя δ (м)	Плотность ρ (кг/м ³)	Коэффициент теплопроводности λ Вт/(м·°С) [23]
1	Монолитное железобетонное покрытие	$\delta_1=0,22$	2500	$\lambda_1=2,04$
2	Выравнивающая стяжка ц.п. М100	$\delta_2=0,02$	1800	$\lambda_7=0,93$
3	Линокром ЭПП «Технониколь»	$\delta_3=0,001$	1200	$\lambda_3=0,22$
4	Техноруп Н 40	$\delta_4=x$	100	$\lambda_4=0,045$
5	Разделительный слой полиэт. пленка	$\delta_5=0,0002$	200	$\lambda_5=0,36$
6	Слой керамзитового гравия для создания уклона	$\delta_6=0,03$	600	$\lambda_6=0,26$
7	Стяжка ц.п. М150 армированная	$\delta_7=0,05$	1800	$\lambda_7=0,93$
8	Унифлекс ЭПП «Технониколь»	$\delta_8=0,0028$	1000	$\lambda_8=0,17$
9	Унифлекс ЭКП «Технониколь»	$\delta_9=0,0038$	1000	$\lambda_9=0,17$
10	Стяжка ц.п. М150 армированная	$\delta_{10}=0,05$	1800	$\lambda_{10}=0,93$
11	Полимерный водонепроницаемый клей для плитки	$\delta_{11}=0,03$	1800	$\lambda_{11}=0,93$
12	Тротуарная плитка	$\delta_{12}=0,07$	2300	$\lambda_{12}=1,7$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,001}{0,22} + \frac{X}{0,045} + \frac{0,0002}{0,36} + \frac{0,03}{0,26} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,0038}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,07}{1,7} + \frac{1}{23}$$

$$3,6 = 0,64 + \frac{X}{0,045}$$

$$x = \delta_3 = 0,133 \text{ м.}$$

Согласно ТУ завода изготовителя утеплитель «Техно Руф» изготавливается толщиной 40-200 мм с шагом 10 мм. Принимаем утеплитель

толщиной 140 мм.

Проверка:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,22}{2,04} + \frac{0,02}{0,93} + \frac{0,001}{0,22} + \frac{0,14}{0,045} + \frac{0,0002}{0,36} + \frac{0,03}{0,26} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,0028}{0,17} + \frac{0,05}{0,93} + \frac{0,03}{0,93} + \frac{0,07}{1,7} + \frac{1}{23}$$

$$R_0 > R_0^{тп}$$

$$3,75 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт} > 3,6 \text{ (м}^2 \times \text{°C)/Вт}$$

Таблица 1.5 –Теплотехнические характеристики наружных ограждающих конструкций

Наименование ограждающей конструкции	Толщина утепляющего слоя, δ ут.сл, м	Толщина ограждающей конструкции δ , м	Требуемое сопротивление теплопередаче, R_0 , м ² ·°C/Вт	Расчетное сопротивление теплопередаче, R_0 , м ² ·°C/Вт
Наружная стена	0,11	0,420	2,758	2,7
Покрытие неэксплуатируемое	0,14	0,468	3,6	3,62
Покрытие эксплуатируемое	0,14	0,618	3,6	3,75

1.5 Инженерные сети

Система водоснабжения запроектирована согласно СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий»

Водосток сифонного типа Geberit Pluvia предполагает застой воды во всей системе. Это касается, как воронки, так и входа в канализацию. Всасывается жидкость благодаря давлению, происходящему в сифоне. Таким образом, ее откачивают в канализационные стояки. Работает такая система из-за того, что образовывается энергия раздражения, которая происходит из-за падения уровня воды в вертикальном столбе. Трубы также следует подбирать особым образом. Они должны быть качественно обработанными герметиком. Это препятствует возможности вытекания воды из системы. Сам же сифон

должен быть обеспечен специальным дополнительным устройством – стабилизатором потоков воды.

Система отопления запроектирована в соответствии с СП 60.13330.2016 «Отопление вентиляция и кондиционирование воздуха».

Система электроосвещения запроектирована в соответствии с нормативным документом СП 31-110-2003 «Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий».

1.6 Выводы по «Архитектурно-планировочному разделу»

При разработке архитектурно-планировочного раздела были приняты во внимание основные положения норм, касающиеся проектирования общественных зданий. Произведено описание схемы планировочной организации земельного участка; выполнено объемно-планировочное решение здания. Конструктивная система здания принята ствольно-стенная с перекрестными несущими стенами. Подробно указаны характеристики конструкций и элементов здания. Рассчитан теплотехнический расчет наружной стены, покрытия, определена необходимая толщина утеплителя. Применение утеплителей Унифлекс ЭПП «Технониколь» дает хороший экономический эффект. Дана информация по инженерным сетям проектируемого здания.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие положения

Данный раздел содержит в себе сбор нагрузок и расчет участка монолитного перекрытия в осях 10/15 и П/Т на отметке ± 0.000 пожарного депо с целью определения требуемого армирования.

На рисунке 2.1 показана конечно-элементная модель перекрытия – монолитная плита толщиной 0,22 м.

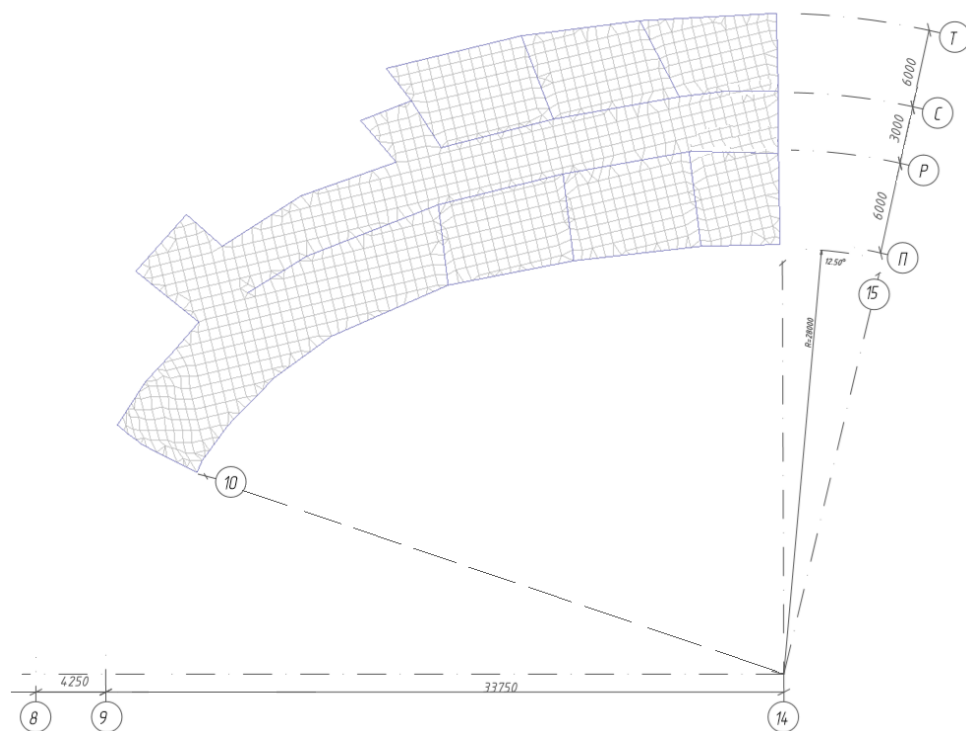


Рисунок 2.1 – Конечно-элементная модель перекрытия

Для монолитного междуэтажного перекрытия используем тяжелый бетон класса В25. Расчетные сопротивления данного бетона для предельных состояний первой группы:

- на сжатие осевое $R_b = 14,5 \text{ МПа}$;
- на растяжение осевое $R_{bt} = 1,05 \text{ МПа}$;
- коэффициент условий работы бетона [17, п.6.1.12] – $\gamma_{bt} = 1,0$, учитывающий особенности работы бетона в конструкции при действии всех нагрузок, включая кратковременные;

- коэффициент надежности по назначению $\gamma_n = 1,0$;
- начальный модуль упругости бетона $E_b = 30000 \text{ МПа}$.

Рабочую арматуру принимаем из горячекатаной стали:

- класс арматуры А400
- модуль упругости $E_s = 200000 \text{ МПа}$.

2.2 Сбор нагрузок на монолитную плиту перекрытия

Постоянная нагрузка на 1 м^2 покрытия и перекрытия подсчитывается в табличной форме.

Таблица 2.1 – Сбор нагрузок на 1 м^2 перекрытия

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка, т/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке	Расчетная нагрузка, т/м ²
Постоянные:			
От собственного веса перекрытия $\delta = 220$ $0,22 \times 24 = 5,28$	0,501	1,1	0,55
Конструкция пола:			
Стяжка из цементно-песчаного раствора. $\delta = 50 \text{ мм}$; $\gamma = 1800 \text{ кг/м}^3$	0,09	1,3	0,117
Перегородки из кирпича. $\delta = 120 \text{ мм}$; $\gamma = 1400 \text{ кг/м}^3$ (принята равномерно-распределенной по площади 375 м^2 при высоте перегородок $3,4 \text{ м}$)	0,168	1,3	0,218
Итого постоянная:	0,759		0,885
Временная нагрузка:	0,15	1,2	0,18
Полная нагрузка:	0,909		1,065

Расчет выполнялся в программе SCAD. В основе расчета лежит метод конечных элементов с использованием качества основных неизвестных перемещений и поворотов узлов расчетной схемы. В связи с этим идеализация конструкции выполнена в форме, приспособленной к использованию этого

метода, а именно: система представлена в виде набора тел стандартного типа таких, как стержни, пластины, оболочки и т.д., которые называются конечными элементами (КЭ) и которые присоединены к узлам. Тип КЭ определяется его геометрической формой, правилами, определяющими зависимость между перемещениями узлов конечного элемента и узлов системы, физическим законом и набором параметров (жесткостей). В данном случае тип КЭ – 4-х угольный КЭ оболочки. Рассчитываемый участок перекрытия разбивается на фрагменты 0,5х0,5 м для каждого, из которого вычисляются усилия M и Q в соответствии с которыми высчитывается суммарная площадь арматуры для каждого направления верхней и нижней сетки.

Выбор требуемого диаметра стержней основной и дополнительной арматуры производится по результатам расчета, представленным в виде «мозаики» изгибающих моментов и площадей армирования.

Усилия M и Q от нагрузки, приложенной к плите перекрытия, изображены на рисунках 2.2-2.5.

T^*m



$S = 100 \text{ см}, h = 22 \text{ см}, \text{ момент } M_x.$

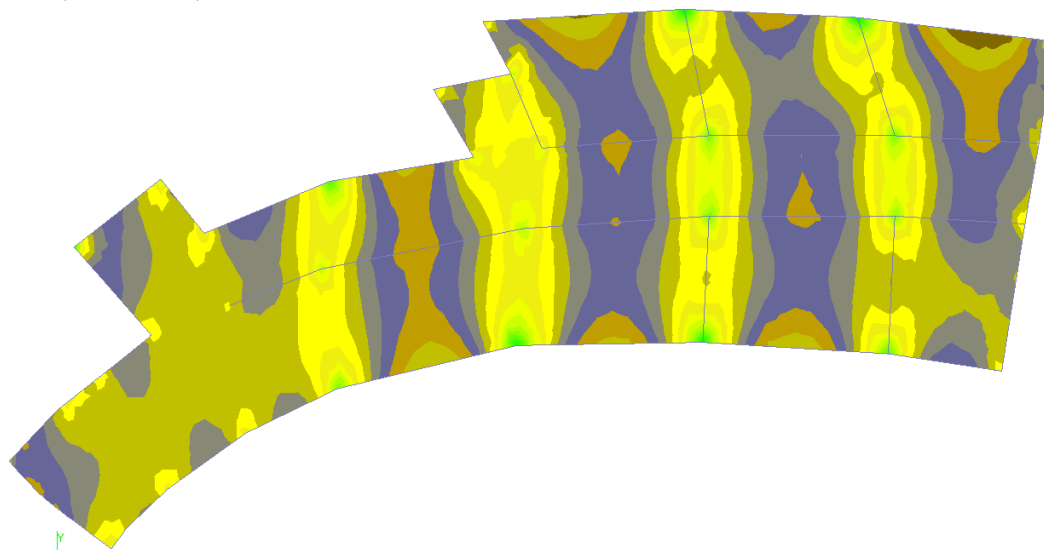
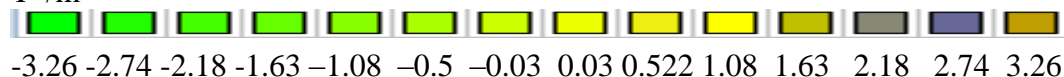


Рисунок 2.2 – Изополе по усилию M_x

T^*/m



$S = 100 \text{ см}, h = 22 \text{ см}, \text{поперечная сила } Q_x.$



Рисунок 2.3 – Изополе по усилию Q_x

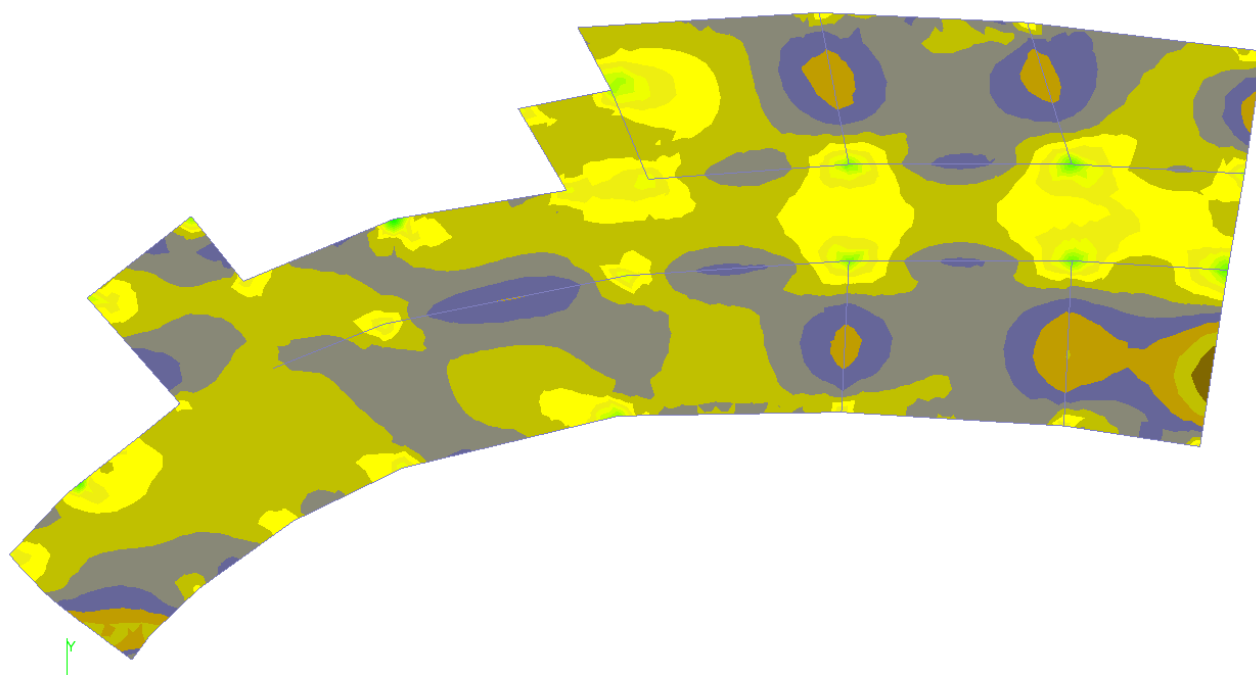
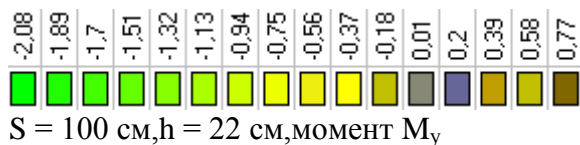
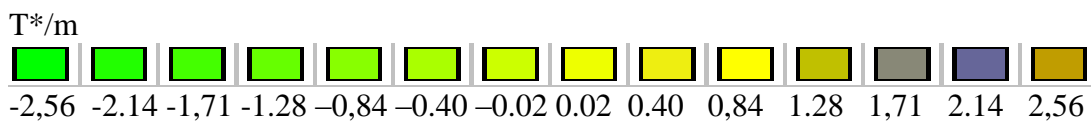


Рисунок 2.4 – Изополе по усилию M_y









$S = 100 \text{ см}, h = 22 \text{ см}, \text{поперечная сила } Q_y.$



Рисунок 2.5 – Изополе по усилию Q_y

Выбор требуемого диаметра стержней основной и дополнительной арматуры для монолитной плиты перекрытия производится по результатам расчета, представленным в виде изополей армирования на рисунках 2.6-2.9.

		см ² /м			
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,17	1366	
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,37	171	
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,58	123	
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,79	90	
<input checked="" type="checkbox"/>		d10/200	3,2	69	
<input checked="" type="checkbox"/>		d10/200	3,41	27	
<input checked="" type="checkbox"/>		d10/200	3,61	16	
<input checked="" type="checkbox"/>		d10/200	3,82	12	
<input checked="" type="checkbox"/>		3,82	4,02	2	

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
B25	A400	A400	25	35	25	35

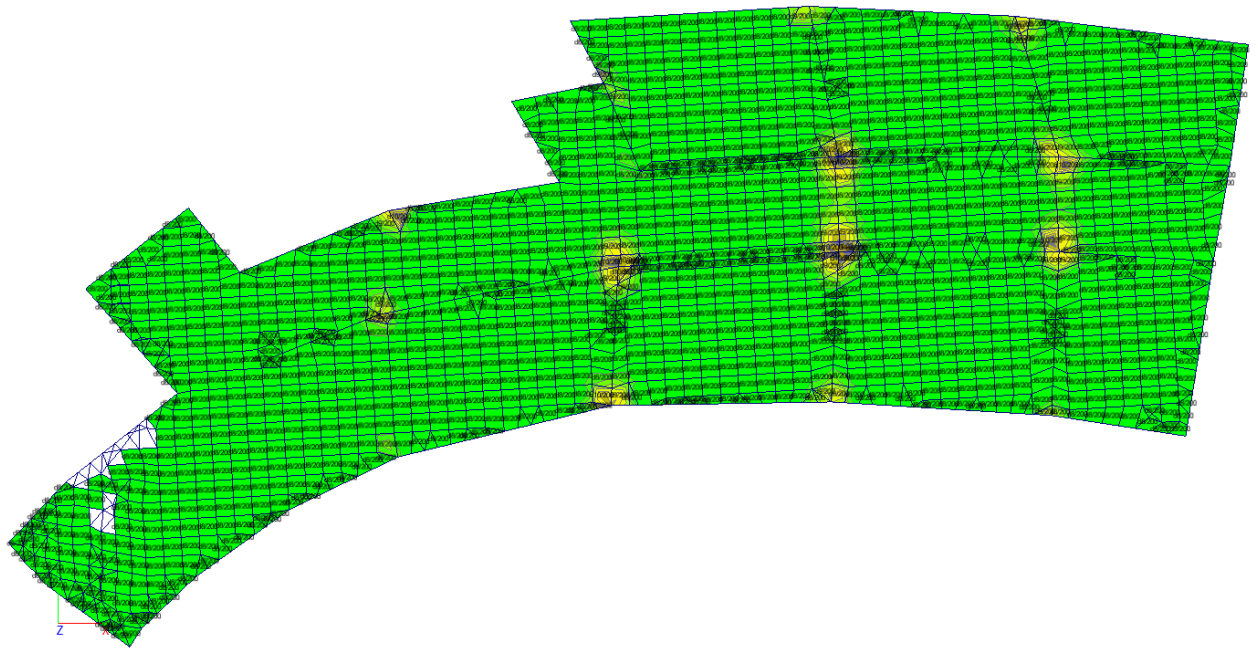






















Рисунок 2.6 – Интенсивность S1(Верхня по X)

		см ² /м		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,08	1406 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,28	99 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,48	71 
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,67	46 
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	2,87	34 
<input checked="" type="checkbox"/>		d9/200	3,06	19 
<input checked="" type="checkbox"/>		d10/200	3,26	13 
<input checked="" type="checkbox"/>		d10/200	3,46	6 
<input checked="" type="checkbox"/>		d10/200	3,65	4 
<input checked="" type="checkbox"/>		d10/200	3,85	4 

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
V25	A400	A400	25	35	25	35

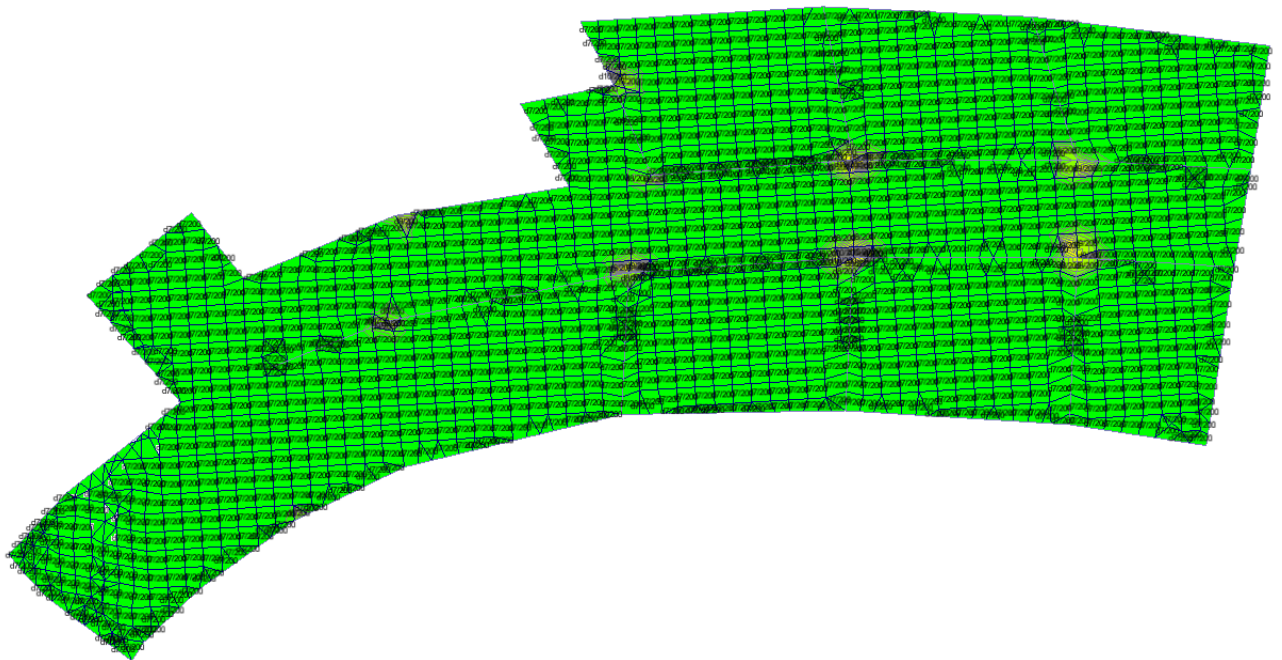





















Рисунок 2.7 – Интенсивность S1 (Верхняя по Y)

		см ² /м				
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	1,99	1415		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,02	15		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,05	13		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,08	12		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,11	10		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,14	6		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,17	5		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,2	6		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,23	5		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,26	4		
Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
B25	A400	A400	25	35	25	35

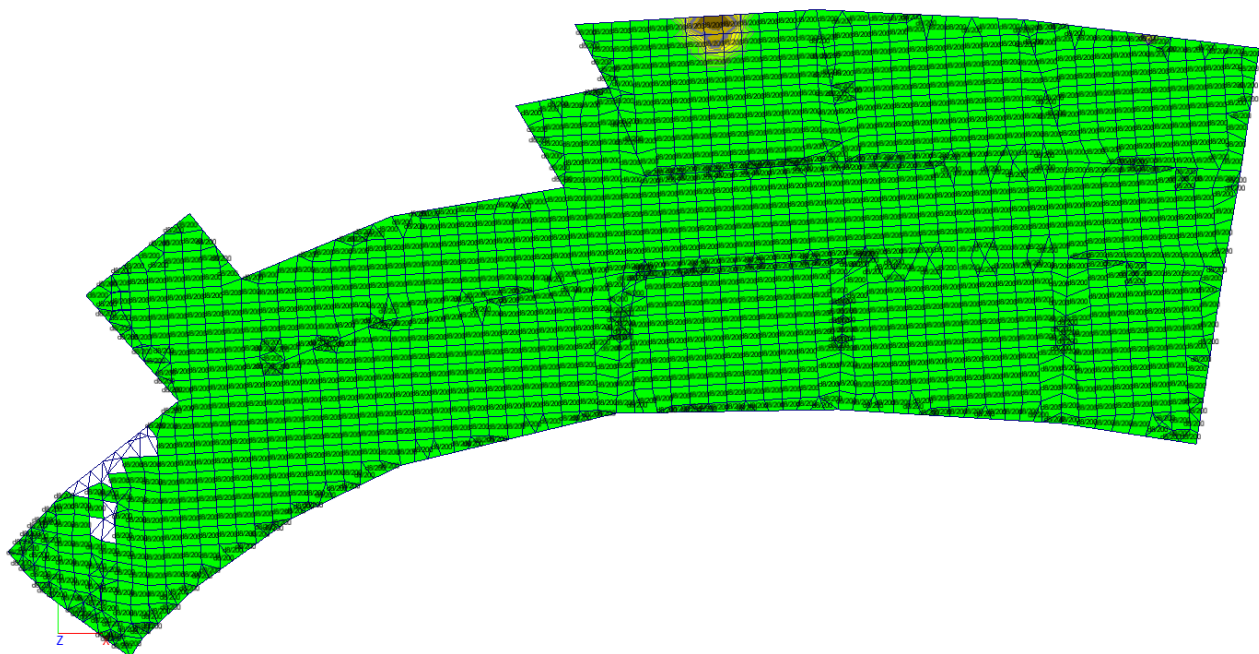






















Рисунок 2.8 – Интенсивность S1(Нижняя по X)

		см ² /м		
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	1,99	1415 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,02	15 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,05	13 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,08	12 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,11	10 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,14	6 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,17	5 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,2	6 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,23	5 
<input checked="" type="checkbox"/>		d8/200	2,26	4 

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
	Прод.	Попер.	a ₁	a ₂	a ₃	a ₄
B25	A400	A400	25	35	25	35

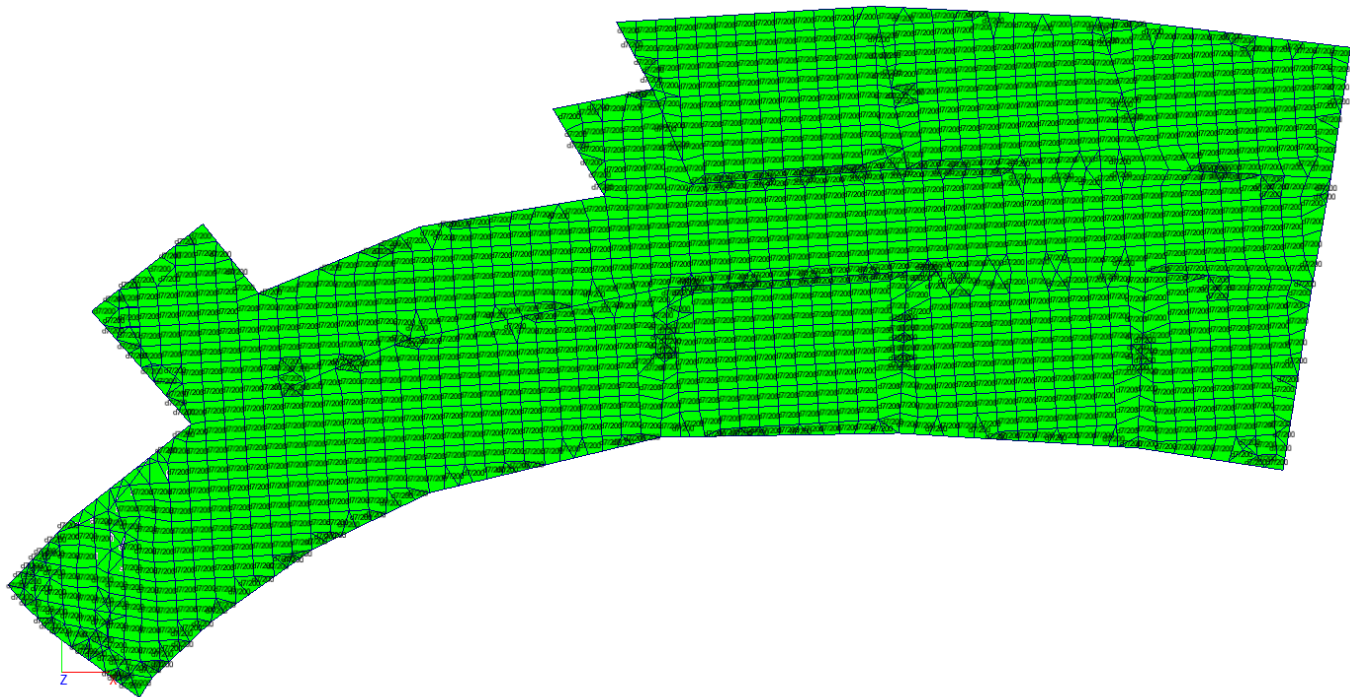


Рисунок 2.9 –Интенсивность S1(Нижняя по Y)

В результате расчета получены требуемые площади арматуры верхней и нижней сетки:

Верхняя арматура:

$$A_x = 2,17 \text{ см}^2;$$

$$A_y = 2,08 \text{ см}^2.$$

Исходя из расчета, принимаем максимальный шаг армирования 200 мм (на 1 погонный метр – 5 стержней).

Принимаем сетку армирования Ø8 А400 с шагом продольной арматуры 200 мм, поперечной арматуры от 200 до 130 мм.

Нижняя арматура:

$$A_x = 1,99 \text{ см}^2;$$

$$A_y = 2,02 \text{ см}^2.$$

Принимаем максимальный шаг армирования 200 мм (на 1 погонный метр - 5 стержней)

Выбираем сетку армирования Ø8 А400 с шагом продольной арматуры 200 мм, поперечной арматуры от 200 до 130 мм.

Схема расположения армирования в плите перекрытия представлена в графической части раздела (См. лист №5).

2.3 Выводы по «Расчетно-конструктивному разделу»

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет участка монолитного перекрытия в осях 10/15 и П/Т на отметке ±0.000 здания пожарной охраны. Собраны нагрузки от перекрытия, определены усилия от нагрузок. Выбраны требуемые диаметры стержней основной и дополнительной арматуры для монолитной плиты перекрытия.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

Технологическая карта разработана на бетонирование монолитного железобетонного перекрытия гаража здания пожарной охраны на 4 выезда в г. Владимир. Схема расположения перекрытия показана на рисунке 3.1.

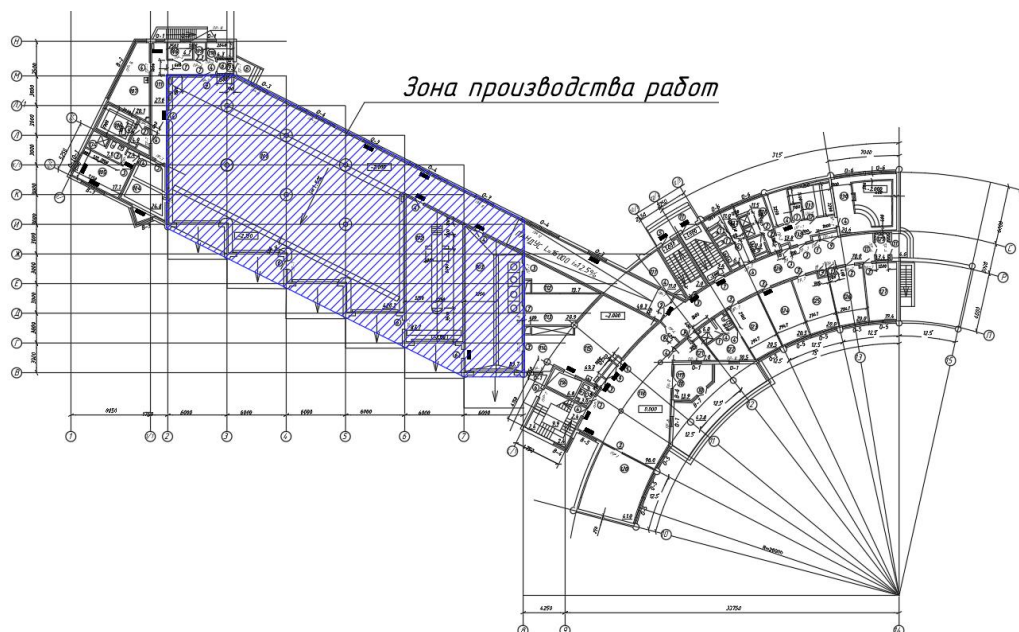


Рисунок 3.1 – Схема расположения перекрытия на отм. 0,000

Монолитное железобетонное перекрытие устраивается на отм. +4,900 толщиной 220 мм из бетона класса В25 с верхним и нижним армированием арматурными каркасами.

Количество необходимого материала и объемы работ, охватываемые технологической картой, указаны в таблице 4.1.

Работы по бетонированию монолитного железобетонного перекрытия производятся в летний период в г. Владимир в климатических условиях согласно СП 131.13330.2012 «Строительная климатология»: температура воздуха обеспеченностью 0,98 - 26.3 °С; средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца 70%.

Состав работ, охватываемых технологической картой:

- монтаж опорных стоек под опалубку перекрытия;

- установка опалубки перекрытия;
- арматурные работы;
- работы по бетонированию и уходу за бетоном перекрытия.

3.2 Технология и организация выполнения работ

Требования законченности подготовительных работ.

До начала производства работ по устройству монолитного перекрытия должны быть выполнены работы:

- устройство подземной части здания;
- устройство вертикальных несущих конструкций под перекрытие;
- составлены акты приемки скрытых работ;
- обозначены пути движения и рабочие стоянки монтажного крана;
- доставлены в зону монтажа материалы, необходимые монтажные приспособления, инвентарь и инструменты;
- установлена опалубка перекрытия;
- установлен арматурный каркас перекрытия.

Работы по устройству монолитного перекрытия ведутся на 3-х захватках:

- 1-я захватка – в осях: 2-4, Е-М;
- 2-я захватка – в осях: 4-6, Г-Л/1;
- 3-я захватка – в осях: 6-8, В-К-1.

Выбор монтажных кранов.

Подбор крана для монтажных работ приводится в разделе 5 «Организация строительства» Подобран кран стреловой кран МКГ 25-01 на гусеничном ходу, грузоподъемные характеристики изображены на рисунке 3.2.

Расчет объемов работ и строительных материалов приведен в таблице 3.1, монтажные приспособления указаны в таблице 3.2.

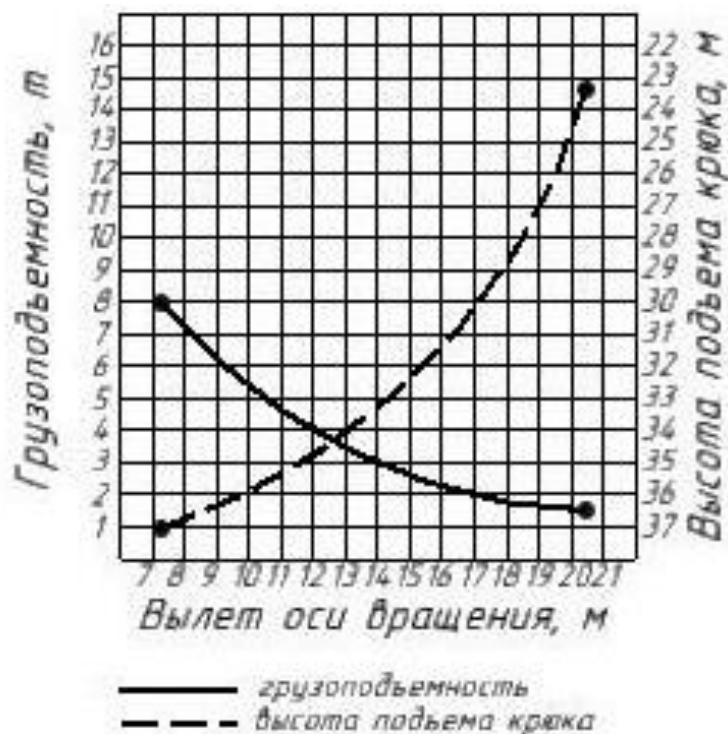
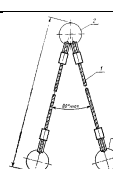



Рисунок 3.2 – Диаграмма грузовых характеристик крана МКГ 25-01



Таблица 3.1 – Ведомость объемов работ на типовой этаж

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Общий объем
1	Стальные безболтовые стойки L=4,9м	м ²	695
2	Опалубка перекрытия	м ²	695
3	Арматура перекрытия	т	8,6
4	Бетон класса В25 для перекрытия	м ³	147,3

Таблица 3.2 – Монтажные приспособления

№ п/п	Наименование приспособления	Назначение	Эскиз	Грузоподъемность, Т	Масса, кг	Высота приспособления над конструкцией, м
1	Двухветвевой строп	Подъем бадьи, опалубки и арматуры		5	50	1,2
2	Вышка-тура (подмости передвижные)	Размещение рабочих на рабочей отметке		1	300	1,2

Продолжение таблицы 3.2

1	2	3	4	5	6	7
3	Лестница приставная	Подъем рабочих на рабочую отметку		0,15	13	1,5
4	Бадья для бетона	Подача бетонной смеси		2,4	290	-

Методы и последовательность производства монтажных работ

Все работы ведутся согласно СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции».

Работы по устройству монолитного железобетонного перекрытия выполняются только после завершения подготовительных работ, перечисленных в п. 3.2.

Устройство монолитного перекрытия начинается с установки опорных стоек опалубки.

3.2.1 Устройство опалубки перекрытия

Порядок монтажа опалубки перекрытия:

- установить опорные стойки;
- установка несущих балок;
- установка распределительных балок;
- устройство палубы из ламинированной фанеры методом от себя;
- нивелирование и выравнивание опалубки регулировкой длины стоек;
- устройство бортовой доски;
- заполнение зазоров швов щитов строительной пеной.

После установки опалубки производится устройство армокаркаса монолитной железобетонной плиты.

3.2.2 Производство арматурных работ

Производство арматурных работ выполняется в следующем порядке:

- производится разбивка осей каркасов;
- укладываются фиксаторы для образования нижнего защитного слоя;
- по фиксаторам, согласно проекту, укладываются арматурные каркасы и связываются между собой вязальной проволокой.

После завершения производства опалубочных и арматурных работ переходят к бетонированию перекрытия.

3.2.3 Бетонирование перекрытия

«В состав работ по бетонированию перекрытия типового этажа входят:

- приём и подача бетонной смеси;
- укладка и уплотнение бетонной смеси;
- уход за твердеющим бетоном» [29].

«До начала укладки бетонной смеси в опалубку необходимо проверить:

- элементы крепления опалубки;
- качество очистки опалубки от мусора и грязи;
- качество очистки арматуры от налёта ржавчины;
- правильность установки арматурных конструкций и закладных деталей;
- тщательность очистки бетонной поверхности стен от цементной пленки;
- смазку внутренних поверхностей опалубки;
- выноску проектной отметки верха бетонирования плиты перекрытия (краской) на арматурный каркас» [29].

«Бетонные стены и опалубка перекрытия должны быть очищены от мусора, грязи, битума, масел, промыты (при положительной температуре), а вода, оставшаяся на поверхности, удалена. Арматура должна быть очищена от налета ржавчины. Поверхности опалубки должны быть покрыты смазкой» [29].

«В зимнее время необходимо удалить снег и наледь горячим воздухом под брезентом или полиэтиленовым укрытием. Удалять снег и наледь паром

или водой не разрешается» [29].

«Подача бетонной смеси должна производиться с минимальным количеством перегрузов бадьями поворотными (емкостью от 1,0 до 2,5 м³) или неповоротными (емкостью от 0,5 до 2,5 м³), бетононасосами с распределительными стрелами» [29].

«При выборе способа подачи бетонной смеси необходимо учитывать требования по обеспечению:

- допустимой высоты сбрасывания бетонной смеси;
- минимизации перегрузок бетонной смеси;
- защиты бетонной смеси от атмосферных осадков;
- требуемой температуры при укладке в опалубку в зимнее время» [29].

«На месте укладки бетонной смеси запрещается добавлять в нее воду для увеличения подвижности» [29].

«Бетонные смеси следует укладывать в бетонируемые конструкции горизонтальными слоями одинаковой толщины без разрывов, с последовательным направлением укладки в одну сторону во всех слоях» [29].

«Верхний уровень уложенной бетонной смеси должен быть от 50 до 70 мм ниже верха щитов опалубки» [29].

«Способ укладки бетонной смеси должен обеспечивать монолитность конструкции. Новая порция бетонной смеси должна быть уложена до начала схватывания бетона ранее уложенного слоя» [29].

«При бетонировании конструкций неизбежны технологические перерывы. В этих случаях устраивают рабочие швы. Они исключают перемещения стыкуемых поверхностей относительно друг друга и не снижают несущей способности конструкций» [29].

«Рабочие швы по согласованию с проектной организацией допускается устраивать при бетонировании плоских плит - в любом месте параллельно меньшей стороне плиты, в местах, где наименьший изгибающий момент или перерезывающая сила» [29].

«Для лучшего сцепления ранее уложенного бетона со свежим рабочим

швы по перекрытию очищают от цементной пленки водяной или воздушной струей, металлическими щетками или механическими фрезами» [29].

«При укладке бетонной смеси с перерывами поверхность рабочих швов должна быть перпендикулярна оси бетонируемых колонн и балок, поверхности плит и стен» [29].

«При перерыве в бетонировании более двух часов возобновление бетонирования допускается производить по достижении бетоном прочности не менее 1,5 МПа, так как при прочности ниже 1,5 МПа дальнейшая укладка приводит к нарушению структуры ранее уложенного бетона в результате динамического воздействия вибраторов и других механизмов» [29].

«Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку конструкций не должна превышать для перекрытий 1,0 м. Для высокоподвижных и самоуплотняющихся бетонных смесей высота свободного сбрасывания не должна превышать 1,0 м» [29].

Бетонирование разрешается выполнять только после освидетельствования и приемки по акту смонтированной арматуры и опалубки при условии письменного разрешения авторского надзора в журнале работ.

Подача бетонной смеси на монтажную отметку производится при помощи гусеничного крана МКГ 25.01 и бадьи БН-1,0. Высота свободного сбрасывания бетонной смеси в опалубку перекрытия – не более 1,0 м.

Перед бетонированием конструкций опалубку и арматуру следует очистить от мусора, грязи, битума, масел; промыть (при положительной температуре); воду, оставшуюся на поверхности, удалить.

Бетонирование конструкций следует производить непрерывным способом в пределах отдельных блоков (захваток), по границам которых устраиваются рабочие швы.

Схема организации рабочего места при бетонировании показана на рисунке 3.3.

Укладка бетонной смеси осуществляют горизонтальными слоями

толщиной 200-300 мм без разрывов с одновременным направлением укладки в одну сторону во всех слоях бетонируемой конструкции с одновременным уплотнением бетонной смеси глубинными вибраторами ИВ-19 и поверхностными вибраторами ИВ-91.

Продолжительность времени между укладкой и уплотнением последовательно укладываемых слоев бетонной смеси не должна превышать двух часов.

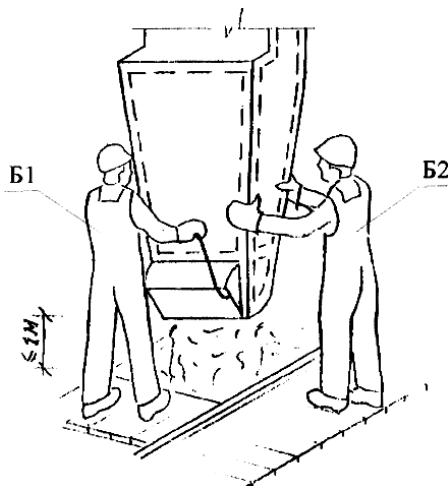


Рисунок 3.3 – Схема организации рабочего места при бетонировании

Уплотнение укладываемой бетонной смеси необходимо производить с соблюдением следующих правил:

- шаг перестановки глубинных вибраторов не должен превышать полуторного радиуса их действия;
- глубина погружения глубинного вибратора в бетонную смесь должна обеспечить углубление его в ранее уложенный слой на 5-10 см;
- шаг перестановки поверхностных вибраторов должен обеспечивать перекрытие на 100 мм площадкой вибратора границы уже провибрированного участка;
- опирание вибраторов во время их работы на арматуру и закладные части бетонируемых конструкций, а также на тяги и другие элементы ее крепления не допускается.

Уплотнение бетонной смеси зависит от продолжительности вибрирования. Уплотнение можно считать достаточным, если прекращается оседание

смеси, выделение пузырьков воздуха, появляется цементное молоко на ее поверхности.

Схема организации рабочего места при уплотнении бетонной смеси показана на рисунке 3.4.

В случае обнаружения деформации или смещения опалубки бетонирование должно быть прекращено, и опалубка исправлена до начала схватывания бетона.

Во время дождя бетонируемый участок должен быть защищен (полимерной пленкой, легкими передвижными навесами, брезентовыми колпаками т.п.) от попадания воды в бетонную смесь. Бетон, размывтый дождем, следует удалить.

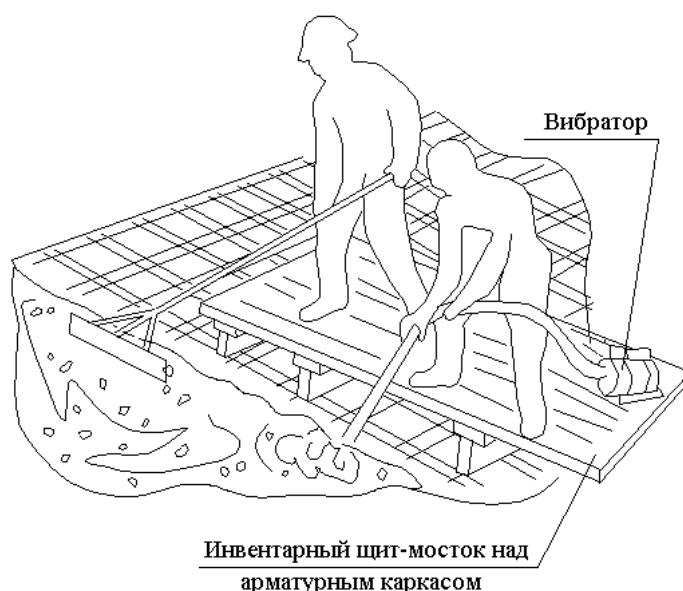


Рисунок 3.4 – Схема организации рабочего места при уплотнении бетона

Качество бетона в процессе укладки и после окончания бетонирования должно контролироваться в соответствии с требованиями п. 4.3.

Прочность бетона определяется испытанием на сжатие контрольных бетонных кубов.

Бетонирование конструкций должно сопровождаться записями в «Журнале бетонных работ» по следующим пунктам:

- дата начала и окончания бетонирования (по конструкциям, блокам, участкам и т.п.);

- заданные марки бетона, рабочие составы бетонной смеси и показатели ее подвижности (жесткости);
- объем выполненных бетонных работ по отдельным частям сооружения;
- дата изготовления контрольных образцов бетона, их количество, маркировка (с указанием места конструкции, откуда взята бетонная смесь), сроки и результаты испытания образцов;
- температура наружного воздуха во время бетонирования;
- температура бетонной смеси при укладке (в зимних условиях), а также при бетонировании массивных конструкций;
- тип опалубки и дата распалубки конструкции.

Результаты контроля качества бетона должны записываться в журнале по форме, установленной лабораторией строительной организации.

3.2.4 Уход за бетоном

По окончании бетонирования каждого блока (захватки) необходимо:

- предохранять твердеющий бетон от ударов, сотрясений и других механических воздействий;

- регулярно увлажнять поверхность бетона водой. После приобретения бетоном прочности 3-5 кг/см² укрывать его поверхности гидрофильными материалами (брезент, мешковина, опилки, песок и др.), поддерживаемыми постоянно во влажном состоянии периодическим рассеянным поливом их водой. В начальный период ухода за бетоном, во избежание размыва и порчи его поверхности, следует укрывать его полимерными пленками, брезентом, мешковиной.

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Контроль качества работ по устройству монолитной железобетонной плиты перекрытия осуществляется прорабом или мастером с привлечением специальной строительной лаборатории.

Производственный контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, поставляемых строительных материалов, операционный контроль технологических процессов и приемочный контроль плиты (акт скрытых работ, акт приемки).

Результаты операционного контроля фиксируются в журнале производства работ. Перечень технологических процессов, подлежащих контролю, приведен в таблице 3.4, схема допускаемых отклонений – в графической части технологической карты.

Таблица 3.4 – Перечень технологических процессов, подлежащих контролю

№ п/п	Наименование технологических процессов	Предмет контроля	Способ контроля и инструмент	Время проведения контроля	Ответственный за контроль	Технические характеристики оценки качества
1	2	3	4	5	6	7
1	Установка опалубки	Соответствие проекту элементов опалубки и крепежных элементов, правильность установки и надежность закрепления, соблюдение размеров между опалубкой и арматурой, герметичность стыков, смазка палубы, наличие паспортов на опалубку	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту и СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

Продолжение таблицы 3.4

1	2	3	4	5	6	7
2	Установка арматуры	Соответствие геометрических размеров арматурной стали проекту, плановых и высотных отметок по отношению к осям здания, качество основания под плиту, качество соединения арматурной стали, наличие паспортов на арматурную сталь.	Рулетка, метр, нивелир. Визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту, СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции», ГОСТ 14098-2014
		Отклонения от проектной толщины защитного слоя бетона.				+15 мм; -5 мм
		Отклонение в расстоянии между отдельными установленными рабочими стержнями фундаментной плиты.				±20 мм
		Отклонение в расстоянии между рядами арматуры				±10 мм
3	Бетонирование фундаментной плиты	Марка бетона, его прочность, морозостойкость, плотность, водонепроницаемость, деформативность, непрерывность бетонирования, качество уплотнения, уход за бетоном, сохранность установленной арматуры, устройство «рабочих» швов, защита бетона от попадания атмосферных осадков или потери влаги	Отбор проб, визуально	В процессе работы	Мастер или прораб	Соответствие параметров проекту СП 70.13330.2012 «Несущие и ограждающие конструкции»

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

При производстве работ необходимо соблюдать требования СП 49.13330.2010 «Безопасность труда в строительстве».

Способы строповки элементов конструкций и оборудования должны обеспечивать их подачу к месту установки в положении, близком к проектному.

Не допускается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема или перемещения.

Для передвижения рабочих следует применять инвентарные лестницы, переходные мостики и трапы, с ограждением.

Установленные в проектное положение элементы конструкций или оборудования должны быть закреплены так, чтобы обеспечивалась их устойчивость и геометрическая неизменяемость.

Расстроповку элементов конструкций, установленных в проектное положение, следует производить после постоянного или временного надежного их закрепления.

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

Монтажники должны быть обеспечены касками и другими СИЗ.

Проезды, проходы, рабочие места не загромождать, регулярно очищать от строительного мусора.

Общие мероприятия по пожарной безопасности согласно Постановлению Правительства РФ от 25 апреля 2012 г. N 390 «О противопожарном режиме в РФ»:

Организация обучения работающих правилам пожарной безопасности на производстве;

Изготовление и применение средств наглядной агитации по обеспечению пожарной безопасности; порядок хранения веществ и материалов, туше-

ние которых недопустимо одними и теми же средствами, в зависимости от их физико-химических и пожароопасных свойств;

Обеспечение рабочих мест средствами пожаротушения.

Охрану окружающей природной среды осуществлять в соответствии со следующими законодательными и нормативно - техническими документами:

- Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 29.07.2017) «Об охране окружающей среды»

Запрещается:

- выбрасывать на почву, в атмосферу вредные вещества и соединения;
- производить выпуск сточных вод на окружающую территорию;
- осуществлять запыленность и загазованность воздуха.

Запрещается вынос грязи со строительной площадки на колесах автотранспорта. Для этого на строительной площадке устраивается пункт мойки колес с обратным водоснабжением.

3.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Выбор машин и механизмов производится исходя из принятых технологических решений (таблица 3.5), инструмент и приспособления выбирают исходя из нормоконспекта приспособления для монолитных железобетонных работ (таблица 3.6).

Таблица 3.5 – Потребность в машинах, инструменте, инвентаре и приспособлениях

№ п/п	Наименование	Марка, техническая характеристика, ГОСТ	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4	5
1	Кран МКГ 25-01		шт.	1
2	Бадья неповоротная БН-08	ГОСТ 21807-95	шт.	1
3	Строп двухветвевый	ГОСТ 25573-82	шт.	1
4	Поливочный рукав	ГОСТ 5398-93	шт.	2
5	Нивелир	ГОСТ 10529-96	шт.	1
6	Теодолит	ГОСТ 10529-96	шт.	1
7	Уровень строительный	ГОСТ 9416-83	шт.	2

Продолжение таблицы 3.5

1	2	3	4	5
8	Отвес строительный	ГОСТ 7948-89	шт.	2
9	Вибратор глубинный ИВ-47А	ГОСТ 10178-96	шт.	5
10	Вибратор площадочный	ГОСТ 10178-96	шт.	2
11	Трансформатор понижающий ИВ-9	ГОСТ 14254	шт.	1
12	Щетка стальная		шт.	10
13	Лом стальной	ГОСТ 1405-83	шт.	1
14	Кусачки	ГОСТ Р 52787-2007	шт.	5
15	Пассатижи	ГОСТ Р 52787-2007	шт.	5
16	Молоток	ГОСТ 11042-90	шт.	9
17	Рулетка металлическая	ГОСТ 7502-98	шт.	1
18	Термометр стеклянный	ГОСТ 28498-90	шт.	1
19	Лопата		шт.	5
20	Монтажный пояс	ГОСТ Р 50849-96	шт.	32
21	Каска строительная	ГОСТ 12.4.207-99	шт.	32

Таблица 3.6 – Потребность в материалах, полуфабрикатах и конструкциях

№ п/п	Наименование материала, полуфабриката, конструкций	Ед. изм.	Потребное количество
1	Бетон В25	м ³	369,6
2	Проволока вязальная	кг	250
3	Доска обрезная	м ²	27
4	Арматура	т	22,14
5	Опалубка	м ²	2555

3.6 Технико-экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени указаны в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№ п/п	Наименование процессов	Обоснование ЕНиР	Ед. изм.	Объем работ	Норма времени на ед. изм.		Затраты труда на объем работ	
					рабочих чел.-час	машин. маш.-час	рабочих чел.-час	машин. маш.-час
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Сборка металлических стоек	Е4-1-33	100м ²	6,95	16,5	0,25	114,68	1,74
2	Устройство опалубки перекрытия	Е4-1-31	м ²	695	0,22	0,07	152,9	145,95
3	Армирование перекрытия	Е4-1-44	т	8,6	15	0,14	129	1,21

Продолжение таблицы 3.7

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	Бетонирование перекрытия	E4-1-49	м ³	147,3	0,22	0,06	32,41	8,84
5	Демонтаж опалубки перекрытия	E4-1-34	м ²	695	0,09	0,06	62,55	41,7
6	Демонтаж металлических стоек	E4-1-33	100м ²	6,95	16,5	0,15	114,68	1,04
							606,22	200,48

Технико-экономических показатели при устройстве монолитного перекрытия:

- нормативные затраты труда 606,2 (чел.-час), по итогу калькуляции;
- продолжительность работ по графику, 6 (дн);
- выработка одного рабочего в смену составляет 37,26 м³/чел.дн;
- затраты труда на единицу объема работ определяются как величина обратная выработке, что составляет 0,03 чел.дн/м³;

Выполненные расчеты сводятся в таблице, которая приводится в графической части, как и график производства работ.

3.7 Выводы по разделу «Технология строительства»

В разделе «Технология строительства» разработана технологическая карта на бетонирование монолитного железобетонного перекрытия гаража здания пожарной охраны на 4 выезда в г. Владимир. Обозначена область применения технологической карты. Дана технология и организация работ, указаны требования безопасности работ. Подобран стреловой кран МКГ 25-01 на гусеничном ходу. Определена потребность в материально-технических ресурсах.

4 Организация строительства

В данном разделе разработана часть ППР на возведение надземной части и отделочных работ здания в г. Владимир.

4.1 Краткое описание объекта

Общая площадь $F = 16274,99 \text{ м}^2$;

Тип здания: - Пожарное депо второго типа - на 4 автомобиля для охраны городских поселений;

Строительный объём $V = 196927,38 \text{ м}^3$;

Этажность здания – 3 этажа;

Конструктивные решения здания: Согласно заданию разработан проект на тему: «Здание пожарной охраны».

Здание имеет сложную форму в плане из 2-х планировочных секций (частей). В первой части здания, имеющей габарит здания $52,4 \times 15,4 \text{ м}$, помимо эксплуатационных помещений расположен гараж на 4 служебные машины. Вторая часть – административно-бытовой корпус, имеющей габарит здания по максимальному радиусу $54,6 \times 15,67 \text{ м}$. Две части депо соединяет пандус, запроектированный с учетом разного уровня администрации и гаража по высоте.

Под административной частью здания, расположен подвал, который является дополнительным этажом корпуса. На нем расположены тренажерные залы; технические помещения; ИТП, насосная и помещение под бассейном; гардероб спецодежды; душевая и санузел, электрощитовая, венткамеры.

Здание имеет каркасную конструктивную схему с вертикальными и горизонтальными связями.

Конструктивные решения здания:

Фундаменты – фундаменты под колонны - монолитные железобетонные столбчатые. В гараже располагаются в осях 3-5, в административно-

бытовом корпусе в осях П-Р. Фундаменты под несущие монолитные стены – монолитные ленточные. В гараже располагаются в осях В-Н, в административно-бытовом корпусе в осях П-Т. Фундаменты запроектированы с использованием бетона класса В25 и арматура класса А400 и А 240.

Перекрытия – из монолитного ж/б.

Наружные стены – несущие монолитные стены в осях 1-14/В-Т толщиной 250 мм выполнены из бетона класса В25 с использованием арматуры класса А400 и А240.

Двери – наружные – металлические индивидуального изготовления.

Кровля – плоская с организованным внутренним водостоком

Ведущим процессом, определяющим ритм потока, является устройство монолитных железобетонных конструкций здания. При устройстве применяется гусеничный стреловой кран МКГ 25-01. Возведение следующего по высоте этажа выполняют после набора достаточной прочности бетона предыдущего. Устройство каркаса включает: монтаж арматуры, устройство опалубки, бетонирование конструкций.

Возведение каждого последующего этажа можно производить только после достижения бетоном прочности не менее 70 % проектной.

Объемы по все видам работ сводятся в таблицу. Весь объем работ производится в 1 захватку.

4.2 Определение объемов работ

Ведомость определения работ приведена в таблице Б.1 приложения Б.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расхода строи-

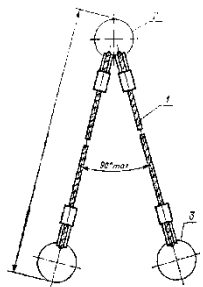
тельных материалов. Полученные результаты сводятся в таблицу Б.2 приложения Б.

4.4 Подбор машин и механизмов для производства работ

На стоимость и продолжительность СМР выбор крана имеет определяющее значение. Поэтому должны применяться краны, отвечающие по грузоподъемности, вылету стрелы, высоте подъема груза, удовлетворяющие требованиям транспортирования, быстрого монтажа и демонтажа крана. Здание монтируем гусеничным краном.

Ведомость грузозахватных приспособлений приведена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка, № чертежа	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, $h_{стр}$, м
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Витраж - самый тяжелый и удаленный по высоте элемент	2,5	Двухветвевой строп, 2СК-1, Чертеж 4960 Р ПИ «Промстальконструкция»		5	0,02	1,2
2	Бадья БН-08 - самый удаленный по длине элемент	1					

Основные параметры крана:

- грузоподъемность, т
- вылет стрелы, м
- высота подъема крюка, м.

Вылет стрелы и высоту подъема крюка крана определяют из условий монтажа наиболее тяжелого и наиболее удаленного от крана монтируемого элемента (витраж) на наивысшую отметку при наибольшем вылете стрелы.

По данной формуле определяем высоту подъема крюка.

$$H_0 = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{ст} \quad (4.1)$$

h_0 – отметка монтажа данной конструкции = 16,8 м

h_3 - высота запаса по ТБ $\approx 0,5 \dots 1$ м

$h_{эл}$ - высота или толщина монтируемого элемента = 6,0 м

$h_{ст}$ - высота строповки 1,2 м

$h_{ш}$ - высота шарнира пяты стрелы от уровня стоянки $\approx 1,5 \dots 2,0$ м

$H_0 = 16,8 + 0,5 + 6,0 + 1,2 + 2 = 27,7$ м - высота подъема крюка

Определим оптимальный угол наклона стрелы кран к горизонту:

$$tg \alpha = \frac{2 \times (h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2 \times S}, \quad (4.2)$$

где h_{cm} - высота строповки;

h_n - длина грузового полиспаста крана. Ориентировочно принимают от 2 до 5 м;

b_1 - длина или ширина сборного элемента, м;

S - расстояние по горизонтали от здания или ранее смонтированного элемента до оси стрелы ($\approx 3,5$ м).

$$tg \alpha = \frac{2 \times (5 + 3,0)}{6 + 2 \times 3,5} = 1,58 \rightarrow \alpha = 58$$

Определим длину стрелы:

$$L_c = \frac{H_k + \square_n - \square_c}{\sin \alpha} = \frac{27,7 + 3,0 - 1,5}{0,848} = 34,43 \text{ м}$$

Определим вылет крюка:

$$L_k = L_c \times \cos \alpha + d = 27,7 \times 0,5299 + 1,5 = 16,10 \text{ м.}$$

Определим угол поворота стрелы в горизонтальной плоскости:

$$tg \varphi = \frac{D}{L_k}, \quad (4.3)$$

где D - горизонтальная проекция отрезка от оси пролёта здания до центра тяжести установленного элемента;

L_k - вылет крюка.

$$\operatorname{tg} \phi = \frac{18}{12,93} = 1,48 \rightarrow \phi = 56$$

Определим проекцию на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в поворнутом положении:

$$L'_{c.\phi} = \frac{L_k}{\cos \phi} - d = \frac{16,10}{0,5592} - 1,5 = 27,29 \text{ м.}$$

Определим угол наклона стрелы крана в поворнутом положении:

$$\operatorname{tg} \alpha_\phi = \frac{H_k - \square_c + \square_n}{L'_{c.\phi}} = \frac{27,7 - 3 + 1,5}{27,29} = 0,96 \rightarrow \alpha_\phi = 44$$

Определим длину стрелы:

$$L_{c\phi} = \frac{L'_{c.\phi}}{\cos \alpha_\phi} = \frac{27,29}{0,7193} = 37,93 \text{ м.}$$

Определим вылет крюка крана в поворнутом положении:

$$L_{k.\phi} = L'_{c.\phi} + d = 27,29 + 1,5 = 28,79 \text{ м.}$$

Определим требуемую грузоподъёмность крана:

$$Q_k = Q_\varepsilon + Q_{\varepsilon p}, \quad (4.4)$$

где Q_ε - масса монтируемого элемента, т;

$Q_{\varepsilon p}$ - масса грузозахватного устройства, т.

$$Q = 2,5 + 0,0408 = 2,54 \text{ т.}$$

$$Q_{\text{зап}} = 2,54 \times 1,2 = 3,048 \text{ т.}$$

Принимаем кран МКГ 25-01 с башней 23,5 м, с маневровым гуськом 20 м.

Характеристики крана МКГ 25-01 представлена на рисунке 4.1. Технические характеристики стрелового самоходного крана представлены в таблице 4.2.

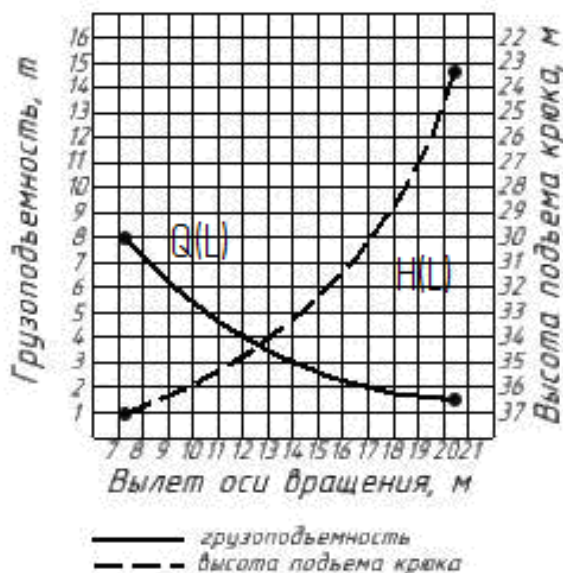


Рисунок 4.1 – Грузовые характеристики крана МКГ 25-01

Таблица 4.2 - Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемых элементов	Монтажная масса Q, т.	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы L _к , м		Длина стрелы L _с , м	Грузоподъемность, т	
		H _{min}	H _{max}	L _{min}	L _{max}		Q _{max}	Q _{min}
Самый тяжелый и удаленный элемент	2,5	23,2	37	7,2	20,5	20м с Гуськом 20м	8	2

После выбора крана производится подбор других машин и механизмов для производства работ: бульдозера, экскаватора, катка, и т.д.

Машины, механизмы и оборудование для производства работ представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Машины, механизмы для производства работ

№ п/п	Наименование машин, механизмов и оборудования	Тип, марка	Технические характеристики	Назначение	Кол-во
1	2	3	4	5	6
1	Кран	МКГ 25-01	Грузоподъемность 14,5 т	Подъем груза	1
2	Экскаватор	ЭО-4111Б	Мощность 79кВт	Разработка грунта котлована	2

Продолжение таблицы 4.3

1	2	3	4	5	6
3	Бульдозер	ДЗ-8	Вместимость ковша 0,65 м ³ , Обратная лопата	Срезка растительного слоя, планировка площадки	1
4	Автосамосвал	КамАЗ-5511	Грузоподъемность 10т	Вывоз грунта	5
5	Прицепной грунтоуплотняющий каток	ДУ-26	Ширина уплотняемой полосы 1,8м.	Уплотнение грунта котлована	1
6	Трактор	Т-25	Мощность 19,5кВт	Для прицепного катка	1
7	Бадья неповоротная	БН-0,8	Объем 0,8 м ³	Укладка бетонной смеси в монолитные конструкции	1
8	Подъемник	ТП-12		Подъем материалов для кровельных работ	1
9	Каток-асфальтоукладчик	ДУ-64 ДМ		Дорожные работы	1

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяется по Единым нормам и расценкам на строительные и ремонтные работы (ЕНиР). Нормы времени даны в чел-час и маш-час» [19].

«Трудоемкость работ в чел-днях и машино-сменах рассчитывается по формуле:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8,2} \quad (4.5)$$

где V – объем работ;

H_{вр} – норма времени (чел-час, маш-час);

8,2 – продолжительность смены, час» [19].

Все расчеты сведены в таблицу Б.3 приложения Б.

4.6 Разработка календарного плана

«Затраты труда на подготовительные работы принимаются в размере 10% от суммарной трудоёмкости основных работ» [12].

«Продолжительность выполнения работ определяется по формуле:

$$T = \frac{T_p}{n \times k}, \text{ дни} \quad (4.6)$$

где T_p - трудозатраты, чел-дн;

n – кол-во рабочих звене;

k – сменность» [12].

«Продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня» [12].

«После построения календарного графика, диаграммы движения людских ресурсов и их оптимизации рассчитывают следующие показатели:

- среднее число рабочих на объекте:

$$R_{CP} = \frac{\Sigma T_p}{T_{общ} \times k}, \text{ чел} \quad (4.7)$$

где T_p - суммарная трудоёмкость работ, чел-дн;

$T_{общ}$ - общий срок строительства по графику, дн;

k - преобладающая сменность» [12].

$$R_{CP} = \frac{8801,48}{138 \times 2} = 15,94 \approx 16 \text{ чел.}$$

«- степень достигнутой поточности строительства по числу людских ресурсов:

$$\alpha = \frac{R_{CP}}{R_{max}}, \quad (4.8)$$

где R_{CP} - среднее число рабочих на объекте;

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

$$\alpha = \frac{16}{18} = 0,88$$

«- степень достигнутой поточности строительства по времени:

$$\beta = \frac{T_{уст}}{T_{общ}}, \quad (4.9)$$

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

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

$$\beta = \frac{82}{138} = 0,59$$

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчёт и подбор временных зданий

«Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из максимального количества работающих в смену и среднего числа работников в наиболее загруженную смену» [12].

Общее количество работающих определяется по формуле:

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп} \quad (4.10)$$

$$N_{раб} = R_{max} = 18$$

$$N_{итр} = 0,11 \times R_{max} = 0,11 \times 18 = 2$$

$$N_{служ} = 0,032 \times R_{max} = 0,032 \times 18 = 1$$

$$N_{моп} = 0,013 \times R_{max} = 0,013 \times 18 = 1$$

$$N_{общ} = 18 + 2 + 1 + 1 = 22 \text{ чел.}$$

Расчётное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{расч} = 1,05 \times N_{общ} = 1,05 \times 22 = 23 \text{ чел.}$$

Исходя из нормативов площади подбираем тип здания по размерам. Расчёт временных зданий приведён в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Ведомость временных зданий

«Наименование зданий»	Численность персонала	Норма площади м ²	Расчетная площадь Sp, м ²	Принимаемая площадь Sf, м ²	Размеры А х В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [12]
1	2	3	4	5	6	7	8
«Кантора прораба»	2	3	6	18	6,7×3×3	1	31315
Гардеробная	18	0,9	21,6	28	9×3,2	1	Г-10
Проходная	2	9	18	18	3×3	2	-
Душевая	18	0,43	10,4	24	9×3	1	ГОССД
Сушильная	18	0,2	4,8	20	8,7×2,9	1	ВС-8
Помещ. для приема пищи	18	0,43	10,4	24	9×3	1	ГОСС Б-8
Туалет	23	0,07	2,17	24	9×3	1	ГОСС
Медпункт» [12]	23	0,05	1,55	24	9×3	1	ГОСС

4.7.2 Расчёт площадей складов

«Определяем запас материала на складе:

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2 T \quad (4.11)$$

где $Q_{общ}$ - общее кол-во материала данного вида, необходимого для строительства.

T - продолжительность работ, выполняемых с использованием этих материальных ресурсов, дней

n - норма запаса материала данного вида в днях на площадке

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов на склад

$k_1=1,1$

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материала в течении расчетного периода, $k_2=1,3$ » [12].

«Определяем полезную площадь для складирования данного вида ресурса по формуле:

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q} T, \text{ м}^2 \quad (4.12)$$

где Q - норма складирования» [12].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов.

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot k_{\text{исп}}, \text{ м}^2 \quad (4.13)$$

где $k_{\text{исп}}$ - коэффициент использования площади склада» [12].

Таблица 4.5 – Расчёт площадей складов

«Матер. изделия, конструкции»	Продолжит. потреб.	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [12]
		общая	суточная	на сколько дней	кол-во Q _{зап.}	норматив на 1м ²	полезная F _{пол.} , м ²	общая F _{общ.} , м ²	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Арматура	109	217,38 т	1,99т	5	9,95т	1т	9,95	11,94	Навалом
Кирпич керамический	5	40,5тыс .шт	8,11	5	40,5 тыс. шт.	400 шт	102	110,2	В пакетах
Перемышки железобетонные	5	1,19 м ³	0,24 м ³	5	1,19 м ³	2 м ³	0,6	0,8	Штабелями
								Σ=122,94	
Навесы									
Кровел. материалы	4	13,5т	3,4т	4	13,5т	0,8т	16,9	22,3	штабелями
								Σ=22,3	
Закрытые									
Оконные и дверные блоки	19	922,33 м ²	48,5м ²	5	243м ²	25м ²	9,72	13,61	Штабелями в вертикальном положении
ДВП	1	7,38м ²	7,38м ²	1	7,38м ²	29м ²	10	12	В горизонтальных стопах
Краска, грунт	42	5727,3 кг	136,36кг	5	681,8кг	800кг	2	2,5	На стеллажах
Линолеум, ковролин	2	145,9м ²	72,95м ²	2	145,9м ²	30м ²	5	6,5	В рулонах
Утеплитель плитный	13	364,99 м ³	28,07м ³	5	196,35м ³	4м ³	50	59	В рулонах
Цемент в мешках	20	193,5т	17,59т	2	35т	1,3т	27	32	В мешках штабелями
Плитка	16	4048,4 м ²	253м ²	4	1012м ²	100м	11	12	В коробках штабелями
								Σ=137,6	
								Σ=282,8	

4.7.3 Расчёт и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Наибольший расход воды приходится на устройство монолитной стены. Продолжительность выполнения работ 16 суток. Объем $V = 370,4 \text{ м}^3$;

«Рассчитываем максимальный расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{н}} \times q_{\text{н}} \times n_{\text{н}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}}, \text{ л/сек} \quad (4.14)$$

где $K_{\text{н}}$ - неучтённый расход воды;

$q_{\text{н}}$ - удельный расход воды на единицу объёма работ, л;

$n_{\text{н}}$ - число потребителей в наиболее загруженную смену, объём работ или количество машин;

$$n_{\text{н}} = \frac{370,4}{16} = 23,15 \text{ м}^3$$

$t_{\text{см}}$ - число часов в смену [12].

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \times 1300 \times 23,15 \times 1,3}{3600 \times 8,2} = 1,59 \text{ л./сек.}$$

«Рассчитываем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, когда работает максимальное количество людей:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{y}} \times n_{\text{p}} \times K_{\text{ч}}}{3600 \times t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \times n_{\text{д}}}{60 \times t_{\text{д}}}, \text{ л/сек} \quad (4.15)$$

где q_{y} - удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды;

n_{p} - максимальное число работающих в смену;

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

$q_{\text{д}}$ - удельный расход воды в душе на 1 работающего;

$n_{\text{д}}$ - число людей, пользующихся душем в наиболее нагруженную смену;

$t_{\text{д}}$ - продолжительность пользования душем = 45 мин» [12].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \times 18 \times 1,5}{3600 \times 8,2} + \frac{50 \times 18}{60 \times 45} = 0,352 \text{ л./сек.}$$

Минимальный расход воды для противопожарных целей $Q_{пож}$ определяется из расчёта одновременного действия двух струй из гидрантов по 5 л/сек на каждую струю, т.е. 10 л/сек.

Определяем требуемый максимальный расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож} = 1,59 + 0,352 + 10 = 11,94 \text{ л/сек.}$$

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

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times Q_{общ}}{\pi \times v}}, \text{ мм} \quad (4.16)$$

где v – скорость движения воды по трубам» [12].

$$D = \sqrt{\frac{4 \times 1000 \times 11,94}{3,14 \times 2}} = 87,20 \text{ мм.}$$

Принимаем по ГОСТ трубы $d=100$ мм.

$$v = 1,85 \text{ м/с}$$

Диаметр временной сети канализации принимается равным $D_{кан} = 1,4 \times D_{вод} = 1,4 \times 100 = 140$ мм.

Принимаем $D=150$ мм.

4.7.4 Расчёт и проектирование сетей электроснабжения

«Требуемую мощность определяем в период пика потребления электроэнергии. Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения» [12].

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

№ п/п	Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
1	Сварочный аппарат	шт.	54	1	54
2	Растворонасос СО-50	шт.	4	1	4
3	Вибратор	шт.	2	0,5	1
4	Автокран МКГ 25-01	шт.	100	1	100
					Σ = 159

Таблица 4.7 – Потребная мощность наружного и внутреннего освещения

№ п/п	«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность кВт	Норма освещен. лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт» [12]
Внутреннее освещение						
1	«Закрытые склады	100 м ²	1,2	50	1,38	1,65
2	Контора прораба	100 м ²	1,5	80	0,18	0,27
3	Гардеробные	100 м ²	1,5	50	0,28	0,42
4	Помещения для приёма пищи	100 м ²	1	80	0,24	0,24
5	Диспетчерская	100 м ²	1,5	80	0,24	0,36
6	Проходные	100 м ²	0,9	20	0,12	0,11
7	Душевая	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
8	Сушильная	100 м ²	0,9	75	0,20	0,18
9	Туалет» [12]	100 м ²	0,8	50	0,24	0,192
						Σ = 3,615
Наружное освещение						
10	Открытые склады	1000 м ²	1,2	15	0,122	0,14
11	Территория строительства	1000 м ²	0,4	2	16,274	6,63
						Σ = 10,24
Итого, мощность наружного освещения, P _{о.н.}						10,24
Итого, мощность внутреннего освещения, P _{в.о.}						3,615
Итого, мощность силовая, P _с						159
Итого, мощность технологическая, P _т						-
Всего, потребляемая мощность, P _р						169,24

«Произведём расчёт по установленной мощности электроприёмников и коэффициенту спроса:

$$P_p = \alpha \times \left(\sum \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \times P_m}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \times P_{os} + \sum k_{4c} \times P_{on} \right), \text{ кВт} \quad (4.17)$$

где α - коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяжённости, сечения проводов и т.п.;

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ - коэффициенты одновременности спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей;

$P_c, P_m, P_{oc}, P_{он}$ - установленная мощность силовых токоприёмников «с», технологических потребителей «т», осветительных приборов внутреннего «о.в» и наружного «о.н» освещения, кВт.

$\cos \varphi$ - коэффициенты мощности» [12].

«Силовые потребители» [12]:

$$\Sigma \frac{k_{1c} \times P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \times 100}{0,4} + \frac{0,7 \times 4}{0,8} + \frac{0,1 \times 1}{0,4} + \frac{0,4 \times 54}{0,5} = 134,45 \text{ кВт.}$$

«Осветительные приборы внутреннего освещения» [12]:

$$\Sigma k_{3c} \times P_{oc} = 0,8 \times 3,615 = 2,89 \text{ кВт.}$$

«Осветительные приборы наружного освещения» [12]:

$$\Sigma k_{4c} \times P_{он} = 1 \times 10,24 = 10,24 \text{ кВт.}$$

$$P_p = 1,1 \times (134,45 + 2,89 + 10,24) = 162,39 \text{ кВт.}$$

«Произведём перерасчёт мощности из кВт в кВ·А» [12]:

$$P_y = P_p \times \cos \varphi = 162,39 \times 0,8 = 129,91 \text{ кВ} \cdot \text{А}$$

Подбираем трансформаторную подстанцию СКТП-180, мощностью 180кВ·А и размерами длина 2,73м, ширина 2м.

«Определим количество прожекторов для освещения строительной площадки:

$$N = \frac{p_{y\partial} \times E \times S}{P_l} \quad (4.18)$$

$p_{y\partial}$ - удельная мощность, Вт/м²;

E – освещённость, лк;

S – величина площадки, подлежащей освещению, м²;

P_l – мощность лампы прожектора, Вт» [12].

$$N = \frac{0,4 \times 2 \times 16274}{1000} = 13 \text{ шт.}$$

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан разработан на стадии возведения надземной части здания.

Зона обслуживания (рабочая зона) определяется максимальным вылетом стрелы $R_{\max} = R_{\text{обсл.}} = 23,8$ м.

«Зона перемещения грузов определяется по формуле:

$$R_{\text{пер}} = R_{\max} + 0,5 \times l_{\max}, \quad (4.19)$$

где R_{\max} - максимальный рабочий вылет крюка, м;

l_{\max} - длина самого длинномерного груза, перемещаемого краном, м» [12].

$$R_{\text{пер}} = 23,8 + 3 = 26,8 \text{ м.}$$

«Определим опасную зону работы крана:

$$R_{\text{он}} = R_{\text{н.с.}} + 5, \quad (4.20)$$

где $R_{\text{н.с.}}$ - радиус падения стрелы, определяемый длиной стрелы, м» [12].

$$R_{\text{он}} = 26,8 + 5 = 31,8 \text{ м.}$$

Запроектирована автомобильная дорога с односторонним движением шириной 3,0 м.

На территории строительной площадки размещены два пожарных гидранта.

Открытые склады размещены в зоне действия крана. Временные здания и сооружения размещены на участках, не подлежащих застройке основными объектами.

4.9. Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

«Перед началом выполнения строительного-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт-допуск на производство работ. Наряд-допуск выдается непосредственному руководителю

работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде-допуске. На территории строительной площадки, на дорогах и в проездах устанавливают указатели проездов и дорожные знаки с обозначением допускаемой скорости движения транспорта. Подъездные пути и дороги сооружают до начала основных работ. Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и др. специальными средствами индивидуальной защиты. Во время разгрузки изделий нельзя находиться на раме автомашины или прицепа, а также в непосредственной близости от разгружаемых конструкций» [6].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемными механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбирают такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90° . Надежность закрепления груза и равномерность натяжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа исправлять ударами по стропам запрещается. Для перестроповки груз следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле, находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [6].

«Монтажник при совместной работе со сварщиком должен соблюдать следующие меры безопасности: использовать индивидуальные средства защиты; глаза предохранять защитными очками; следить при резке металла за движением резака, чтобы исключить ожоги; обращать внимание на исправность изоляции проводов, не допускать их переплетения между собой и другими проводами и шлангами. Монтаж и сварка в подвешенном состоянии или неустойчивом положении запрещаются» [6].

«Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху сплошным навесом шириной не менее 2 м от стены здания. Угол, образуемый между навесом и вышерасположенной стеной над входом должен быть в пределах $70-75^{\circ}$ » [6].

4.10 Технико – экономические показатели ППР

1. Объём здания = $196927,38\text{ м}^3$
2. Сметная стоимость строительства = 279132,14 тыс.руб.
3. Сметная стоимость единицы объёма работ, тыс. руб/ м^3 = 14,02 тыс.руб.
4. Общая трудоёмкость работ, T_p , чел-дн = 8801,48 чел/дн
5. Усреднённая трудоёмкость работ, чел – дн/ м^3 = 19,28 чел-дн/ м^3
6. Общая трудоёмкость работы машин, маш-см = 202,23 маш-см
7. Денежная выработка на одного рабочего в день, $V = \frac{C}{T_p}$, = 31,71 тыс.руб/чел-дн
8. Общая площадь строительной площадки = $16274,99\text{ м}^2$
9. Общая площадь застройки = $1450,29\text{ м}^2$
10. Площадь временных зданий = 171 м^2
11. Площадь складов: - открытых = $122,94\text{ м}^2$; - под навесом = $22,3\text{ м}^2$; - закрытых = $137,6\text{ м}^2$;
12. Протяжённость: - водопровода = 529,1 м; - временных дорог = 721,9 м; - осветительной линии = 1472,7 м; - высоковольтной линии = 241 м;

- канализации = 379,2 м

13. Количество рабочих на объекте:

- максимальное $R_{\max} = 18$ чел.

- среднее $R_{\text{ср}} = 16$ чел.

- минимальное $R_{\min} = 1$ чел.

14. Коэффициент равномерности потока

- по числу рабочих $\alpha = 0,88$

- по времени $\beta = 0,59$

15. Продолжительность строительства, $T_{\text{общ}}$, дн.» [12]

- $T_{\text{общ}} = 138$ дн.

4.11 Выводы по разделу «Организация строительства»

В разделе «Организация строительства» разработан проект производства работ на возведение надземной части и отделочных работ здания пожарной охраны в г. Владимир. Определены и вычислены объемы работ. Разработан календарный план и стройгенплан.

5 Экономика строительства

5.1 Пояснительная записка

Проектируемый объект – Здание пожарной охраны.

Район строительства – г. Владимир.

Тип здания: – Пожарное депо второго типа – на 4 автомобиля для охраны городских поселений;

В состав объекта пожарной охраны входят: пожарное депо; склад пенообразователей; спортивная площадка; тренировочная вышка.

В производственной зоне размещены непосредственно пожарное депо и складское помещение. В учебно-спортивной зоне пожарного депо размещены: учебная пожарная башня, стометровая полоса с препятствиями, спортивно-игровая площадка.

На территории пожарной части расположена автомобильная стоянка для машин сотрудников и посетителей депо. Предусмотренное проектом благоустройство территории включает в себя озеленение (устройство газонов, высадка лиственных деревьев), устройство проездов с твердым асфальтобетонным покрытием

Административное здание, предназначенное для расположения пожарной охраны. На первом этаже административно-бытового корпуса расположены: вестибюль, пункт охраны, учебный класс, помещения дежурного караула, кабинет начальника караула, комната отдыха, восстановительный центр с сауной и бассейном, раздевалка, душевая, санузлы, электрощитовая, помещения сушки одежды, очистные сооружения, мойки, ремонта и хранения пожарных рукавов.

На втором этаже расположены: комнаты приема, разогрева пищи и мойки посуды; склад вещимущества, комнаты хранения, мойки и ремонта противогазов; кабинеты коменданта, заместителя начальника части, прием-

ная, кабинет начальника части, инструктажа населения., безопасности движения; комната психологической разгрузки, комната отдыха, санузелы.

На третьем этаже расположены: конференцзал на 150 человек, со сценой; подсобная; фойе; 2-х комнатная квартира с кухней. Примерно половину этажа занимает эксплуатируемая кровля, которая защищает нижние этажи от атмосферных осадков и исполняет роль прогулочной площадки.

Под административной частью здания, расположен подвал, который является дополнительным этажом корпуса. На нем расположены тренажерные залы; технические помещения; ИТП, насосная и помещение под бассейном; гардероб спецодежды; душевая и санузел, электрощитовая, венткамеры.

Общая площадь $F = 16274,99 \text{ м}^2$.

Строительный объем $V = 196927,38 \text{ м}^3$.

Этажность административного здания – 3 этажа.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2020. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2020г.

Укрупненный норматив цены строительства – показатель потребности в денежных средствах, необходимых для создания единицы мощности строительной продукции, предназначенный для планирования (обоснования) инвестиций (капитальных вложений) в объекты капитального строительства.

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2020г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2020 в редакции 2020г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены

конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости пожарного депо, учебно-тренировочного комплекса, учебно-тренировочной башни, административного здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в городе Владимир были использованы поправочные коэффициенты, приведенные в технической части соответствующих сборников:

$K_{пер.}$ – коэффициент перехода от цен базового района к уровню цен субъектов Российской Федерации, учитывающий затраты на строительство объекта капитального строительства, расположенных в областных центрах субъектов Российской Федерации,

$K_{рег.}$ – коэффициент, учитывающий регионально-климатические условия осуществления строительства в субъекте Российской Федерации по отношению к базовому району.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2020г. и представлен в таблице 5.1. В таблице 5.2 приведены основные показатели стоимости строительства с учётом НДС.

Таблица 5.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2020г. Стоимость 279132,14 тыс. руб.

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01 ОС-02-02	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание пожарного депо Административное здание	163878,70 61500,03
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	7231,39
		Итого	232610,12
7		НДС 20%	46522,02
		Всего по смете	279132,14

Таблица 5.2 – Основные показатели стоимости строительства

№ п.п.	Показатели	Стоимость на 01.01.2020, тыс. руб.
1	Стоимость строительства всего, в т.ч. НДС	279132,14
2	Стоимость строительства здания пожарного депо, в т.ч. НДС	196654,44
	В том числе:	
2.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	10799,11
2.2	стоимость технологического оборудования	9043,98
3	Стоимость строительства на принятую единицу измерения, 1 машино-место	49163,61
4	Стоимость, приведенная на 1 м ² здания пожарного депо	65,98
5	Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания пожарного депо	14,02
6	Стоимость возведения фундаментов пожарного депо	15688,42
7	Стоимость строительства административного здания, в т.ч. НДС	73800,09
8	В том числе:	
8.1	стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	4634,5
8.2	стоимость технологического оборудования	3989,4
9	Стоимость, приведенная на 1 м ² административного здания	53,17

Сметные расчеты определения стоимости здания пожарного депо, административного здания, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта представлены в таблицах В.1, В.2 и В.3 приложения В.

5.2 Выводы по разделу «Экономика строительства»

В разделе «Экономика строительства» разработан сводный сметный расчет стоимости строительства; объектный сметный расчет № ОС-02-0. «Здание пожарной охраны»; объектный сметный расчет № ОС-02-02 «Административное здание»; объектный сметный расчет № ОС-07-01 «Благоустройство и озеленение».

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика здания пожарной охраны

Данный раздел разработан для обеспечения безопасности и экологичности рассматриваемого в выпускной квалификационной работе технического объекта – здания пожарной охраны. Приведен технологический паспорт (см. таблицу 6.1).

Таблица 6.1 – Технологический паспорт здания пожарной охраны

№ п/п	Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
1	2	3	4	5	6
1	Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия	Бетонные работы	Бетонщик, 2, 3, 4, 5 разряда	Стационарные бетоносмесительные узлы, бетоносмесители на шасси, бетономешалки, подъёмный кран, бетонные бадьи, тара, растворонасосы, бетононасосы, пневмонагнетатели, шланги, бетоноводы, торрект-установки, штукатурные станции, затирочные машины, вибраторы, виброплиты, бетонорезы	Бетон класса В2 (марка М300, марка цемента 400): щебень, гравий (крупный заполнитель), песок (мелкий заполнитель), вода, добавки (мыло-нафт, хлорид кальция)

6.2 Идентификация профессиональных рисков

В процессе идентификации составляется номенклатура опасности и вредности рабочей среды и трудового процесса, возможный ущерб здоровью людей и окружающей среде и другие параметры, необходимые для выработки защитных мер. Результаты идентификации профессиональных рисков приводятся в табличном виде (см. таблицу 6.2).

Таблица 6.2 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и /или вредного производственного фактора
1	2	3	4
1	Бетонные работы	Движущие машины и механизмы	Элементы конструкции, детали оборудования, подъемник
2		Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Элементы конструкции, детали оборудования, подъемник
3		Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Производственная пыль
4		Повышенная температура поверхности изделий и материалов	Работа на открытом воздухе
5		Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Подверженность климату окружающей среды
6		Повышенный уровень шума на рабочем месте	Постоянное влияние процессов шума
7		Повышенный уровень вибрации	Постоянное влияние процессов вибрации
8		Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Неудовлетворительные метеорологические условия в рабочей зоне
9		Повышенное напряжение электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Повышенная интенсивность воздействия лучистой энергии

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Профессиональный риск – вероятность причинения вреда здоровью в результате воздействия вредных и (или) опасных производственных факторов при исполнении работником обязанностей по трудовому договору (статья 219 Трудового Кодекса).

Результаты проведенных работ отражаются в сводной таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Организационно-технические методы и технические средства устранения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3	4
1	Движущие машины и механизмы	Использование ограждений по ГОСТ 23407-78, хорошо видимых знаков по ГОСТ 23407-78, устройство безопасных проходов, устойчивость машин, индивидуальные средства защиты (каска), сигнализация по ГОСТ 12.4.087-84; СНИП III-4-80; ГОСТ 36.100.3.04-85	Куртка хлопчатобумажная, саржевая; брюки брезентовые, хлопчатобумажные, саржевые; рукавицы комбинированные, нетриловые; сапоги резиновые или
2	Подвижные части производственного оборудования, перемещающие изделия, материалы	Использование ограждений по ГОСТ 23407-78, индивидуальные средства защиты (каска, перчатки) по ГОСТ 12.4.087-84. ГОСТ 36.100.3.04-85 и паспорт оборудования	ботинки кожаные. На работах с виброинструментом – рукавицы антивибрационные. В холодное время года – куртка на
3	Повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны	Использование респираторов, масок и др. по ГОСТ 23407-78, наличие необходимых знаков и ограждений по ГОСТ 12.4.011-87. В помещениях должна быть вентиляция. ГОСТ 12.1.005-88	утепляющей прокладке, брюки на утепляющей прокладке. Бетонщики обязаны быть в касках.

Продолжение таблицы 6.3

1	2	3	4
4	Повышенная температура поверхности изделий и материалов	Индивидуальные средства защиты (спецодежда) по ГОСТ 12.4.011-89; СН 245-71; СНиП III-4-80	
5	Повышенная или пониженная температура воздуха рабочей зоны	Использование теплой спецодежды, обогрев и проветривание строительных машин. ГОСТ 12.1.005-88; СанПиН 2.2.4.548-96; Р 2.2.013-94; МР 5168-90	
6	Повышенный уровень шума на рабочем месте	Индивидуальные средства защиты, герметически застекленные кабины строительных машин. ГОСТ 12.1.003-83; СН 3223-85; МР 2908-82	
7	Повышенный уровень вибрации	Индивидуальные средства защиты - рукавицы с мехом изнутри и снаружи, применение виброизоляции, вибропоглощающих покрытий, виброгасителей. ГОСТ 12.1.012-90; СН 3044-84; СН 3041-84	
8	Повышенный уровень ультрафиолетового излучения	Ведение работ во 2-ую смену, устройство защитных навесов по ГОСТ 12.2.012-75, средства индивидуальной защиты по ГОСТ 12.4.011-89; СН 2274-80	
9	Повышенное напряжение электрической цепи, замыкание которой может произойти через тело человека	Правильный подбор изоляции сетей по ГОСТ 12.1.013-78, наличие предупредительных знаков, заземление, защитное автоотключение по ГОСТ 12.1.013-78, выравнивание потенциалов, применение пониженного напряжения, использование блокировок, индивидуальные средства защиты по ГОСТ 12.4.011-89; СНиП III-4-80	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности здания пожарной охраны

По результатам выполненной идентификации опасных факторов пожара заполняется таблица 6.4.

Таблица 6.4 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

№ п/п	Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
1	2	3	4	5	6
1	Строительная площадка здания пожарной охраны	Стреловой кран МКГ 25-01 на гусеничном ходу	Класс А	Пламя и искры, тепловой поток	Осколки, части разрушившихся зданий, сооружений, транспортных средств, технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества.

Эффективные организационно-технические методы и технические средства, предпринятые для защиты от пожара приведены в таблице 6.5.

Таблица 6.5 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
1	2	3	4	5	6	7	8
Огнетушитель, песок, вода, лопата, земля	Пожарные автомобили	Пожарные гидранты	Пожарная сигнализация	Огнетушители, пожарные щиты, пожарный гидрант	Защитный экран, Средства индивидуальной защиты органов дыхания	Пожарный топор, лом, багор, крюк, лопата, устройство для резки воздушной линии. Электропередачи внутренней электропроводки	Пожарные сигнализация; номер телефона 01, с мобильного телефона 112

Организационные мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих возникновению пожара приведены в таблице 6.6.

Таблица 6.6 – Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, используемого оборудования в составе технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
1	2	3
Бетонирование монолитного железобетонного перекрытия гаража пожарного депо на 4 выезда	Устройство железобетонных стен; устройство опалубки; армирование; укладка бетонной смеси; разборка опалубки	Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ «О пожарной безопасности». Федеральный закон от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании». Федеральный закон от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

6.5 Обеспечение экологической безопасности здания пожарной охраны

Экологическая безопасность – состояние защищенности окружающей среды и жизненно важных интересов человека и гражданина от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности и угроз возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий.

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта приведена в таблице 6.7.

Таблица 6.7 – Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса, энергетической установки, транспортного средства и т.п.	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие на гидросферу	Негативное экологическое воздействие на литосферу
1	2	3	4	5
Здание пожарной охраны	Бетонные работы	Бетономешалка, сверлильная машина, электропила, перфоратор	Загрязнение и засорение поверхностных водоемов сточными водами и строительным мусором	Загрязнение воздуха выбросы токсичных газов, тяжелых металлов, радионуклидов

Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду приведены в таблице 6.8.

Таблица 6.8 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия здания пожарной охраны на окружающую среду

Наименование технического объекта	Здание пожарной охраны
1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Применение дорожно-строительной техники, соответствующей параметрам, установленным Госстандартом и заводом-изготовителем. Привлечение подрядной строительной организации, имеющей необходимые разрешительные документы природоохранительного значения. Движение техники по существующим дорогам с твердым покрытием
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Экономное расходование воды. Совершенствование методов очистки сточных вод

Продолжение таблицы 6.8

1	2
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	механическое удаление загрязнителей вместе с породой и вывоз их в места складирования, удаление загрязнителей фильтрующим потоком жидкости

6.6 Выводы по разделу «Безопасность и экологичность технического объекта»

В данном разделе выпускной квалификационной работы приведены характеристики производственно-технологического процесса здания пожарной охраны; идентифицированы возникающие профессиональные риски по осуществляемому производственно-технологическому процессу бетонирования монолитного железобетонного перекрытия; разработаны организационно-технические мероприятия, снижающие профессиональные риски; подобраны средства индивидуальной защиты для работников; разработаны организационно-технические мероприятия по обеспечению пожарной безопасности; идентифицированы негативные экологические факторы, связанные с реализацией производственно-технологического процесса.

Заключение

В соответствии с заданием выполнена выпускная квалификационная работа на тему «Здание пожарной охраны».

Двухсекционное здание расположено в г. Владимире, выполнено в монолитном исполнении. В первой части здания, помимо эксплуатационных помещений расположен гараж на 4 служебные машины. Вторая часть – административно-бытовой корпус. Две части депо соединяет пандус, запроектированный с учетом разного уровня администрации и гаража по высоте. В левом торце здания расположена башня сушки рукавов, имеющая лестницу, входы и выходы на улицу и каждый этаж. Башня является самым высоким сооружением проектируемого депо.

В архитектурно-планировочном разделе продумано объемно-планировочное и конструктивное решения здания, выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций, приняты решения по внутренней отделке и инженерным системам здания. В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет участка монолитного перекрытия в осях 10/15 и П/Т на отметке ± 0.000 здания пожарной охраны с целью определения требуемого армирования. Расчет выполнялся в программе SCAD. В разделе технологии строительства разработана технологическая карта на бетонирование монолитного железобетонного перекрытия гаража пожарного депо на 4 выезда. В разделе организации строительства разработана часть ППР на возведение надземной части и отделочных работ здания. В разделе экономики строительства составлен сводный сметный расчет и объектные сметы на общестроительные работы. В разделе безопасности и экологичности объекта разработаны мероприятия по обеспечению безопасности труда рабочих и соблюдение экологических норм при производстве работ по бетонированию монолитного железобетонного перекрытия здания.

По итогам выпускной квалификационной работы все задачи выполнены, поставленная цель достигнута.

Список используемых источников

1. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. А. Коробова [и др.] ; Новосибир. гос. архит.-строит. ун-т (Сибстрин). - Новосибирск : НГАСУ (Сибстрин), 2016. - 73 с. : ил. - ISBN 978-5-7795-0766-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68758.html> (дата обращения: 20.11.2019).
2. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работы «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2016. –51 с. URL: https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf (дата обращения 28.04.2020)
3. Государственный стандарт СССР ГОСТ 27751-88 (СТ СЭВ 384-87). Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету. Введ. 1.07.1988. М. : Саратов, 2015. 6 с.
4. ГОСТ 2.105 - 95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906-71. Введ. 01.07.1996. М.: ИПК Стандартиформ, 2004. 37 с.
5. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам. Введ. 01.07.1974. М.: ИПК Стандартиформ, 2007. 29 с.
6. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы. Введ. с 01.07.1971. М.: ИПК Стандартиформ, 2007. 5 с.
7. ГОСТ 2.304-81 ЕСКД. Шрифты чертежные. Введ. 01.01.1982. М.: ИПК Стандартиформ, 2007. 21 с.
8. ГОСТ 23166-99. Блоки оконные. Общие технические условия. Введ. 01.01.2001. М. : Госстрой России, ГУЛ ЦПП, 2000. 35 с.
9. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. Взамен ГОСТ 475-78; введ. 01.07.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 39 с.

10. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Взамен ГОСТ 948-84; введ. 01.03.2017. М. : Стандартиформ, 2017. 26 с.
11. Кузнецов В.С., Шапошникова Ю.А. Железобетонные и каменные конструкции многоэтажных зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2016. 152 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/46045.html> (дата обращения 25.01.2020).
12. 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. - 104 с. : ил. - Библиогр.: с. 63-64. - Прил.: с. 65-102. <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/361> / (дата обращения 04.04.2020).
13. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс] : учеб. пособие. М. : Инфра-Инженерия, 2016. 296 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html> (дата обращения 17.03.2020)
14. Плешивцев А.А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов 3 курса. М. : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. 403 с. <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>. (дата обращения 05.12.2019)
15. Плотникова И.А., Сорокина И.В. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. 187 с. URL: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html> (дата обращения 25.04.2020)
16. Рязанова Г.Н., Давиденко А.Ю. Основы технологии возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Самара : СГАСУ : ЭБС АСВ, 2016. 229 с. <http://www.iprbookshop.ru/58831.html> (дата обращения 22.02.2020)

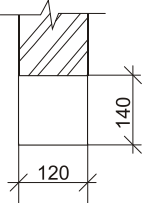
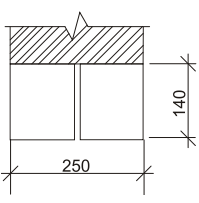
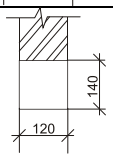
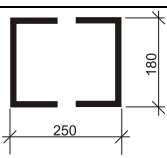
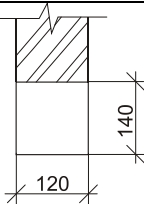
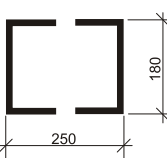
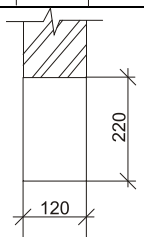
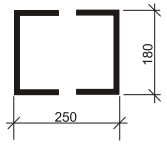
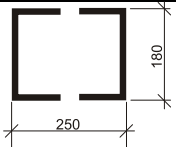
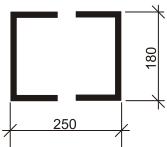
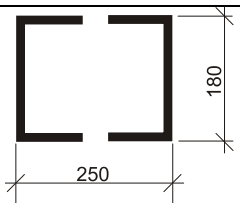
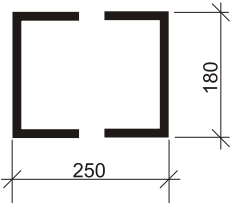
17. СП 63.13330.2018 Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. - Введ. 2018-04-20 - Москва : Минстрой России, 2016. - 163 с.
18. СП 52-103-2007 Железобетонные монолитные конструкции зданий. - Введ. 2007-07-15. - Москва: Минрегион России, 2007. - 35 с.
19. СП 118.13330.2012*. Общие требования к зданиям и сооружениям. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009. Введ. 01.09.2014. М. : Москва, 2012. 92 с.
20. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. Введ. 17.06.2017. М. : Минстрой России, 2016. 220 с.
21. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* (с Изменением N 1). Введ. 04.06.2017. М.: Стандартинформ, 2018. 86 с.
22. СП 15.13330.2012 Каменные и армокаменные конструкции. Введ. 01.01.2013. М.: Госстрой России, 2012. 78 с.
23. СП 70.13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Введ. 01.07.2013. М.: Госстрой России, 2012. 198 с.
24. СП 48.13330.2011 Организация строительного процесса. Введ. 20.05.2011. М. : Минстрой России, 2011 25 с.
25. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Введ. 01.07.2013. М.: Минрегион России, 2012. 96 с.
26. СП 131.13330.2012. Строительная климатология. Введ. 01.01.2013. М.: Минстрой России, 2015. 120 с.
27. СП 4.13130.2013. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. Введ. 24.06.2013. М.: МЧС России, 2013. 128 с.

28. СП 12-135-2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 08.01.2003. М. : Госстрой России : ГУП ЦПП, 2003. 171 с.
29. СП 112.13330.2011. Пожарная безопасность зданий и сооружений. Взамен СНиП 21-01-97. Введ. 01.01.1998. – М. : Госстрой России. - М.: ГУП ЦПП, 2002. 33 с.
30. Типовая технологическая карта (ТТК). Бетонирование монолитных железобетонных перекрытий типового этажа жилого дома. <http://docs.cntd.ru/document/450706114>
31. Третьякова Е.М. Конструкция промышленных и гражданских зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2016. 150 с. <http://hdl.handle.net/123456789/2960> (дата обращения: 03.12.2019)
32. Филиппов В.А., Калсанова В.А. Проектирование железобетонных конструкций многоэтажных каркасных общественных зданий [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. пособие. Тольятти : ТГУ, 2017. 99 с. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3474> (дата обращения: 25.01.2020)

Приложение А

Дополнение к «Архитектурно-планировочному разделу»

Таблица А.1 – Ведомость перемычек

Марка позиции	Схемы перемычек	Марка позиции	Схемы перемычек
1	2	3	4
<p><i>ПР-1</i> (15шт)</p>		<p><i>ПР-5</i> (2шт)</p>	
<p><i>ПР-2</i> (20шт)</p>		<p><i>ПР-6</i> (5шт)</p>	
<p><i>ПР-3</i> (3шт)</p>		<p><i>ПР-7</i> (49шт)</p>	
<p><i>ПР-4</i> (7шт)</p>		<p><i>ПР-8</i> (3шт)</p>	
<p><i>ПР-9</i> (5шт)</p>		<p><i>ПР-13</i> (1шт)</p>	
<p><i>ПР-10</i> (14шт)</p>		<p><i>ПР-14</i> (1шт)</p>	

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

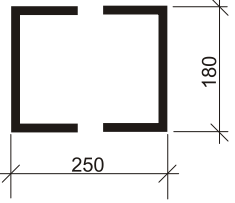
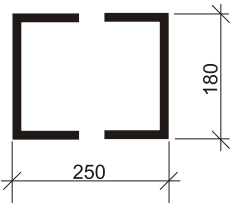
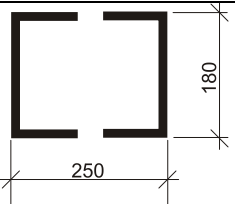
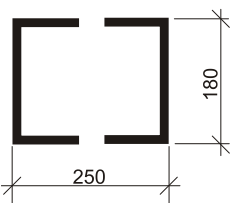
1	2	3	4
<p>ПР-11 (7шт)</p>		<p>ПР-15 (1шт)</p>	
<p>ПР-12 (4шт)</p>		<p>ПР-16 (1шт)</p>	

Таблица А.2 – Спецификация перемычек

Марка Позиция	Обозначение	Наименование	Кол- во	Масса (ед, кг)	Прим.
1	2	3	4	5	6
1	1.038.1 – вып.1	2 ПБ 10-1	15	43	
2	1.038.1 – вып.1	2 ПБ 13-1	20	54	
3	1.038.1 – вып.1	2 ПБ 16-2	3	65	
4	1.038.1 – вып.1	3 ПБ 18-8	7	119	
5	1.038.1 – вып.1	2 ПБ 13-1	4	54	
6	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=1000мм	7	54	
7	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=1200мм	49	64	
8	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=1500мм	3	80	
9	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=1800мм	5	96	
10	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=1400мм	14	75	
11	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=1850мм	7	99	
12	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=4200мм	4	171	
13	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=2400мм	1	128	
14	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=7500мм	1	401	
15	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=3650мм	1	195	
16	ГОСТ 8240-97	2 x [180x100, L=3550мм	1	190	

Продолжение Приложения А

Таблица А.3 – Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Марка Позиция	Обозначение	Наименование	Кол- во	Прим.
1	2	3	4	5
О-1	Индивид. изгот.	Оконный блок ПВХ	16	950x1450
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=1100	16	
О-2	Индивид. изгот.	Оконный блок из ПВХ	1	1950x450
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=2100	1	
О-3	Индивид. изгот.	Оконный блок ПВХ	4	1950x1950
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=2100	4	
О-4	Индивид. изгот.	Оконный блок ПВХ	3	3450x5600
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=4100	3	
О-5	Индивид. изгот.	Оконный блок ПВХ	20	2750x1950
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=5900	10	
О-6	Индивид. изгот.	Оконный блок ПВХ	14	3250x1950
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=6500	7	
В-1	Индивид. изгот.	Витраж из алюминиевых профилей	1	2250x2400
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=2400	1	
В-2	Индивид. изгот.	Витраж из алюминиевых профилей	1	7000x3450
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=7200	1	
В-3	Индивид. изгот.	Витраж из алюминиевых профилей	1	3350x1900
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=3500	1	
В-4	Индивид. изгот.	Витраж из алюминиевых профилей	1	Витраж башни
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=3500	1	
В-5	Индивид. изгот.	Витраж из алюминиевых профилей	1	1850x5800
	Индивид. изгот.	Подоконная доска L=2000	1	
В-6	Индивид. изгот.	Витраж из алюминиевых профилей	1	3450x2900
В-7	Индивид. изгот.	Витраж из алюминиевых профилей	1	Витраж тамбура
В-8	Индивид. изгот.	Витраж из алюминиевых профилей	1	Витраж панорамы 3го этажа

Продолжение Приложения А

Таблица А.4 – Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Марка Позиция	Обозначение	Наименование	Кол- во	Прим.
1	2	3	4	5
1	Гост 6629-88	Дверной блок д г21-7	16	710x2070
2	Гост 6629-88	Дверной блок дг 21-7л	4	710x2070
3	Гост 6629-88	Дверной блок д г21-9	40	910x2070
4	Гост 6629-88	Дверной блок дг 21-9л	27	910x2070
5	Индивидуального изготов- ления	Дверь металлическая од- нопольная	1	910x2070
6	Индивидуального изготов- ления	Дверь металлическая од- нопольная	6	910x2070
7	Гост 6629-88	Дверной блок дг 21-13	5	1272x2070
8	Индивидуального изготов- ления	Дверь металлическая дву- польная	1	1272x2070
9	Гост 6629-88	Дверной блок дг 24-15	8	1498x2371
10	Индивидуального изготов- ления	Дверь остеклённая дву- польная	2	1498x2373
11	Индивидуального изготов- ления	Дверь металлическая дву- польная	2	1498x2373
12	Индивидуального изготов- ления	Дверь деревянная сауны	1	910x2070
13	Индивидуального изготов- ления	Дверь специальная в вит- ражной конструкции	2	1000x2400

Приложение Б

Дополнение к разделу «Организация строительства»

Таблица Б.1 – Ведомость объёмов работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1.Надземная часть				
1	Устройство железобетонных стен высотой 6,9 м	100м ³	2,223	$V = l_{стен} \cdot b_{стен} \cdot h = 2,223м^3$
	Устройство опалубки	м ²	1743,8	Плоские щиты опалубки
	Установка арматурного каркаса	т	37,04	Арматура класса А240, А400, вязанные сетки, Ø8,12,16
	Бетонирование	м ³	366,7	Бетон класса В25
2	Устройство железобетонных стен высотой 3,3м	100м ³	3,704	$V = l_{стен} \cdot b_{стен} \cdot h = 3,704м^3$
	Устройство опалубки	м ²	906,78	Плоские щиты опалубки
	Установка арматурного каркаса	т	19,26	Арматура класса А240, А400, вязанные сетки, Ø8,12,16
	Бетонирование	м ³	220,07	Бетон класса В25
3	Устройство железобетонных колонн	100м ³	0,26	$V = a_{кол} \cdot b_{кол} \cdot h = 26м^3$
	Устройство опалубки	м ²	142,75	Плоские щиты опалубки
	Установка арматурного каркаса	т	3,9	Арматура класса А240, А400, вязанные сетки, Ø8,22
	Бетонирование	м ³	25,74	Бетон класса В25
4	Устройство железобетонных балок для перекрытий	100м ³	0,28	$V = l_b \cdot b_b \cdot h = 28м^3$
	Устройство опалубки	м ²	74,4	Плоские щиты опалубки
	Установка арматурного каркаса	т	4,2	Арматура класса А240, А400, вязанные сетки, Ø20
	Бетонирование	м ³	27,72	Бетон класса В25
5	Устройство перекрытий безбалочных	100м ³	6,1	$V = a_{пер} \cdot b_{пер} \cdot h = 610м^3$
	Устройство опалубки	м ²	2894	Плоские щиты опалубки
	Установка арматурного каркаса	т	73,2	Арматура класса А240, А400, вязанные сетки, Ø8,12,16
	Бетонирование	м ³	603,9	Бетон класса В25
6	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	5	$V = (l_{ст} \cdot b_{стен} \cdot h) - S_{пр} \cdot V = (2,75 \cdot 0,38 \cdot 3,3) \cdot 2 - (2,1 \cdot 1,2 \cdot 0,38) \cdot 2 = 5м^3$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
7	Кладка перегородок неармированных в полкирпича	м ²	803	$S = l_{стен} \cdot h - S_{пр}$ $S = (6.2 + 4.1 + 1.2 + 4.8 + 6 \cdot 3 + 0.9 \cdot 6 + 8.67 + 0.4 \cdot 6 + 6 \cdot 6 + 5.2 + 8.9 + 12.4 + 1.8 \cdot 3 + 1.2 \cdot 5 + 4.81.6 + 1 + 1.8 + 3 + 7.9 + 1.5 \cdot 3 + 3.8 + 6 + 3.4 + 1.2 \cdot 6 + 2.1 + 0.8 + 0.4 \cdot 3 + 0.9 \cdot 2 + 4.9 + 6 \cdot 3 + 1.2 \cdot 4 + 3.9 + 18.4 + 13.7 + 6 + 2.8 \cdot 2 + 1.4 + 1.6 + 6 \cdot 3 + 4.25 + 3.23 + 5.9 + 0.7 \cdot 3 + 0.5 \cdot 2 + 4.6 + 0.4 + 0.7 + 6 \cdot 2) \cdot 3 - (0.17 \cdot 2.07 \cdot 14 + 0.91 \cdot 2.07 \cdot 38 + 1.27 \cdot 2.07 \cdot 3) = 803 \text{ м}^2$
8	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей в административной части	м ³	10,85	2 лестничных марша подвал-1 этаж, 4 марша 1этаж-3 этаж, винтовая лестница башни
9	Установка лестничных ограждений в административной части	м. реш.	62	2 лестничных марша подвал-1 этаж, 4 марша 1этаж-3 этаж, винтовая лестница башни
10	Устройство главного крыльца, входа в подвал и крыльца заднего входа.	м ³	12,46	$V = 12,46 \text{ м}^3$
11	Установка вентиляционных коробов	1 блок	8	Помещения: 106,107,112,114,122, 136,137,138
12	Устройство перемычек железобетонных	м ³	1,188	Перемычки железобетонные брусковые по серии 1.038.1 вып.1 2ПБ 10-1 – 15 шт. 2ПБ 13-1 – 20шт. 2ПБ 16-2 – 3 шт. 3ПБ 18-8 – 7 шт. 2ПБ18-1 – 4 шт.
2.Кровля				
13	Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=3\text{см}$	100м ²	14,47	Все участки кровельного покрытия диспетчерской, гаража, 2 уровней покрытия административной части здания, участок эксплуатируемой кровли 3-го этажа.
14	Устройство пароизоляции рулонной	100м ²	14,47	Все участки кровельного покрытия диспетчерской, гаража, 2 уровней покрытия адм. части здания, эксплуат. кровли 3-го этажа.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
15	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит $\delta=15\text{см}$	100м ²	14,47	Все участки кровельного покрытия диспетчерской, гаража, 2 уровней покрытия административной части здания, участок эксплуатируемой кровли 3-го этажа.
16	Устройство цементно-песчаной стяжки $\delta=3\text{см}$	100м ²	14,47	Все участки кровельного покрытия диспетчерской, гаража, 2 уровней покрытия административной части здания, участок эксплуатируемой кровли 3-го этажа.
17	Устройство нижнего слоя рулонной кровли «Филизол Н»	100м ²	14,47	Все участки кровельного покрытия диспетчерской, гаража, 2 уровней покрытия административной части здания, участок эксплуатируемой кровли 3-го этажа.
18	Устройство верхнего слоя рулонной кровли «Филизол В»	100м ²	11,71	Кровельное покрытие кроме участка эксплуатируемой кровли.
19	Устройство эксплуатируемой кровли, тротуарная плитка	100м ²	2,76	Участок эксплуатируемой кровли 3 этаж $S= 276 \text{ м}^2$
20	Устройство воронок внутреннего водостока	шт.	8	
3.Полы				
21	Устройство щебеночного основания полов в подвале $\delta=10\text{см}$	100м ²	14,47	Полы подвала
22	Устройство бетонных полов подвала	100м ²	14,47	Полы подвала
23	Устройство гидроизоляционного слоя из рулонных материалов	100м ²	23,47	Полы подвала + помещения 130,131,136,137,114,115,138,122,102,103,101,134,106,107,108,109,110,307,308,309,215,216,203
24	Устройство теплоизоляционного слоя пола подвала из минераловатных плит	100м ²	14,47	Полы подвала
25	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	37,22	Полы подвала +все помещения
26	Устройство наливных полов	м ²	468,5	Помещение 101
27	Устройство полов из керамогранитной плитки	м ²	3108,4	Полы подвала + все помещения, кроме 101, 305,301
28	Устройство древесноволокнистых плит	м ²	145,9	Помещения 301,305
29	Устройство полов из линолеума	м ²	30,4	Помещение 305

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
30	Устройство полов из ковролина	м ²	115,5	Помещение 301
31	Устройство плинтусов	100м	0,64	Помещения 301,305
4.Окна и двери				
32	Установка окон их ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом	100м ²	3	Окна ПВХ индивидуального изготовления, размеры оконных блоков: Оконный блок 950x1450 -16 шт. Оконный блок 1950x1450 -1шт. Оконный блок 1950x1959 -4шт. Оконный блок 3450x5600 -3шт. Оконный блок 2750x1950 -20шт. Оконный блок 3250x1950 -14шт.
33	Установка витражей из алюминиевых профилей	100м ²	2,81	Витражи индивидуального изготовления, размеры витражных конструкций: В-1 2250x2400 -1шт. В-2 7000x3450 -1шт. В-3 3350x1900 -1шт. В-4 витраж башни В-5 1850x5800 -1шт. В-6 3450x2900 -1шт. В-7 витраж тамбура В-8 панорамный витраж
34	Остекление витражей двухкамерными стеклопакетами	100м ²	2,81	Витражи индивидуального изготовления
35	Установка подоконных досок из ПВХ	м	163,5	Подоконная доска ПВХ $L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n = 1,1 \cdot 16 + 2,1 \cdot 1 + 2,1 \cdot 4 + 4,1 \cdot 3 + 5,9 \cdot 10 + 6,5 \cdot 7 + 2,4 \cdot 1 + 7,2 \cdot 1 + 3,5 \cdot 1 + 3,5 \cdot 1 + 2 \cdot 1 = 163,5$
36	Установка дверных блоков	100м ²	1,9	Дверные блоки по ГОСТ 6629-88 ДГ21-7 - 16шт ДГ21-7Л - 4шт ДГ21-9 - 40шт ДГ21-9Л - 27шт ДГ21-13 - 5шт ДГ24-15 - 8шт
37	Установка блоков ворот	100м ²	1,66	Блок ворот 4820x5750-6шт
5.Отделочные работы				

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4	5
38	Окраска фасада клеевым составом из смеси для отделки фасадов СМ-700	100м ²	27	$S = l_{стен} \cdot h - S_{пр} = 36,7 \cdot 8,9 \cdot 2 + 15 \cdot 8,9 + (10,2 + 10,5 + 17) \cdot 5,25 + (15 + 6,7) \cdot 3,7 + (4,75 \cdot 2 + 2) \cdot 20 + (7 \cdot 5 + 6,3 \cdot 3 + 3 \cdot 2) \cdot 10,1 + (7,1 \cdot 6 + 6) \cdot 6 + 7 \cdot 10,1 - 300 - 14,67 - 98 = 2697 м^2$
39	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит	100м ²	27	$S = l_{стен} \cdot h = 2697 м^2$
40	Устройство выравнивающего штукатурного слоя	100м ²	27	$S = l_{стен} \cdot h = 2697 м^2$
41	Окраска фасада	100м ²	27	$S = l_{стен} \cdot h = 2697 м^2$
42	Высококачественное оштукатуривание стен	100м ²	54,89	Все помещения, кроме 102,103,107,114,130,131,135,136,137,138,203,215,216,307,308
43	Подготовка потолков под окрашивание	100м ²	31,17	Все помещения, кроме 118,119,120,123,128,130,209,210,211,212,217,301,304
44	Подготовка стен под окрашивание	100м ²	54,89	Все помещения, кроме 102,103,107,114,130,131,135,136,137,138,203,215,216,307,308,309
45	Высококачественное окрашивание стен масляными составами	100м ²	35,23	Помещения подвала,101,104,105,106,108,109,110,111,112,115,116,117,128,204,205,206,207,217
46	Высококачественное окрашивание стен вододисперсионными составами	100м ²	19,66	Помещения, кроме: помещений подвала,101,104,105,106,108,109,110,111,112,115,116,117,128,204,205,206,207,217
47	Окрашивание потолков вододисперсионными составами	100м ²	31,18	Все помещения, кроме: 118,119,120,123,128,130,209,210,211,212,217,301,304
48	Устройство навесных потолков типа «Армстронг»	10м ²	60,4	Помещения: 118,119,120,123,128,130,209,210,211,212,217,301,304
50	Облицовка стен глазурованной керамической плиткой	100 м ²	9,4	Помещения: 102,103,107,114,130,131,135,136,137,138,203,215,216,307,308,309
51	Окрашивание плинтусов кистью масляным составом	100м	0,64	Помещения 301,305

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

№ п/п	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед.изм.	Кол-во	Наименование	Ед.изм.	Норма расхода на единицу объема работ	Потребность на весь объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Устройство железобетонных стен высотой 6,9 м	100 м ³	3,704	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{366,7}{880}$
				Арматура класса А240 Ø8	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{56238,8}{22,22}$
				Арматура класса А400 Ø12	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0009}$	$\frac{4168,56}{3,71}$
				Арматура класса А400 Ø16	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0016}$	$\frac{7031,52}{11,11}$
2	Устройство железобетонных стен высотой 3,3м	100 м ³	2,223	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{220,07}{528,17}$
				Арматура класса А240 Ø8	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{33814,16}{13,36}$
				Арматура класса А400 Ø12	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0009}$	$\frac{2,22}{2494,39}$
				Арматура класса А400 Ø16	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0016}$	$\frac{4221,44}{6,67}$
3	Устройство железобетонных колонн	100 м ³	0,26	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{25,74}{61,8}$
				Арматура класса А240 Ø8	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{1594,53}{0,63}$
				Арматура класса А400 Ø20	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1578,95}{3,9}$
4	Устройство железобетонных балок для перекрытий	100 м ³	0,28	Бетон класса В25	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{27,72}{66,53}$
				Арматура класса А240 Ø8	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0004}$	$\frac{202,48}{0,08}$
				Арматура класса А400 Ø20	$\frac{м.п}{т}$	$\frac{1}{0,0025}$	$\frac{1700,41}{4,2}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
5	Устройство перекрытий безбалочных	100 м ³	6,1	Бетон класса В25	м ³ т	1 2,4	603,9 1149,36
				Арматура класса А240 Ø8	м.п т	1 0,0004	18526,92 7,32
				Арматура класса А400 Ø12	м.п т	1 0,0009	74022,77 65,88
6	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	5	Кирпич керамический ГОСТ 530-2007	м ³ ,шт т	1шт 0,004	5:2000 8
7	Кладка перегородок неармированных в полкирпича	м ²	803	Кирпич керамический ГОСТ 530-2007	м ³ ,шт т	1шт 0,004	96:38400 153,6
8	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей	м ³	10,85	Бетон класса В25	м ³ т	1 2,4	10,74 25,77
				Арматура класса А240 Ø8	м.п т	1 0,0004	556,82 0,22
				Арматура класса А400 Ø12	м.п т	1 0,0009	158,20 0,14
				Арматура класса А400 Ø20	м.п т	1 0,0025	186,24 0,46
9	Устройство главного крыльца, входа в подвал и крыльца заднего входа.	м ³	12,46	Бетон класса В25	м ³ т	1 2,4	12,34 29,60
				Арматура класса А240 Ø8	м.п т	1 0,0004	1138,95 0,45
				Арматура класса А400 Ø12	м.п т	1 0,0009	550,56 0,49
10	Устройство перемычек железобетонных	м ³	1,188	Перемычки брусковые железобетонные по серии 1.038.1 вып.1	м ³ ,шт т	1шт 0,06	1,188,49 2,969
11	Устройство цементно-песчаной стяжки δ=3см, кровля, два слоя	100 м ²	28,94	Цементно-песчаный раствор марки М50	м ³ т	1 2,4	86,82 208,37

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
12	Устройство паро- изоляции рулонной	100 м ²	14,47	Рулонная паро- изоляция «Гид- ростеклоизол»	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{1447}{506,45}$
13	Устройство тепло- изоляционного слоя из минерало- ватных плит δ=15см, кровля	100 м ²	14,47	Плиты минера- ловатные	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,623}$	$\frac{1447}{2348,48}$
14	Устройство рулон- ной кровли «Фили- зол », 2 слоя	100 м ²	28,94	Рулонная кровля «Филизол Н,В»	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{4,5}$	$\frac{2894}{13023}$
15	Устройство экс- плуатируемой кровли, тротуарная плитка	100 м ²	2,76	Плитка тротуар- ная 400x400мм	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{113}$	$\frac{276}{31188}$
16	Устройство щебе- ночного основания полов в подвале δ=10см	100 м ²	14,47	Щебень	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,5}$	$\frac{144,7}{217,05}$
17	Устройство бетон- ных полов подвала δ=10см	100 м ²	14,47	Бетон класса В2,5	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{144,7}{347,28}$
18	Устройство гидро- изоляционного слоя из рулонных материалов	100 м ²	23,47	Рулонная гидро- изоляция	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{2347}{821,45}$
19	Устройство тепло- изоляционного слоя пола подвала из минераловатных плит	100 м ²	14,47	Плиты минера- ловатные	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,082}$	$\frac{1447}{1565,65}$
20	Устройство це- ментно-песчаной стяжки	100 м ²	37,22	Цементно- песчаный рас- твор марки М50	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,4}$	$\frac{74,44}{178,66}$
21	Устройство налив- ных полов	м ²	468,5	Смесь сухая для наливных полов	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{4,3}$	$\frac{468,5}{2014,55}$
22	Устройство полов из керамогранит- ной плитки	м ²	3108, 4	Плитка типа «Керамогранит»	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{17,1}$	$\frac{3108,4}{53153,6}$
23	Устройство дре- весно-волокнистых плит	м ²	145,9	Плита ДВП	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{145,9}{291,8}$
24	Устройство полов из линолеума	м ²	30,4	Линолеум	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{2,85}$	$\frac{30,4}{86,64}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
25	Устройство полов из ковровина	м ²	115,5	Ковролин	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,25}$	$\frac{115,5}{114,38}$
26	Устройство плинтусов	100 м	0,64	Плинтус деревянный	$\frac{м.п.}{кг}$	$\frac{1}{1,82}$	$\frac{64}{116,48}$
27	Установка окон их ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом	100 м ²	3	Стеклопакет двухкамерный в ПВХ профиле	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,057}$	$\frac{300}{17,1}$
28	Установка витражей из алюминиевых профилей	100 м ²	2,81	Профиль алюминиевый	$\frac{м.п.}{кг}$	$\frac{1}{4,5}$	$\frac{1124}{5058}$
29	Остекление витражей двухкамерными стеклопакетами	100 м ²	2,81	Стеклопакет двухкамерный	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{32,5}$	$\frac{281}{9132,5}$
30	Установка подоконных досок из ПВХ	м	163,5	Доска подоконная из ПВХ b=30см.	$\frac{м.п.}{кг}$	$\frac{1}{2,64}$	$\frac{163,5}{431,64}$
31	Установка дверных блоков	100 м ²	1,9	Двери внутренние	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{18}$	$\frac{175,33}{3155,94}$
				Двери наружные	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{40}$	$\frac{14,67}{586,8}$
32	Установка блоков ворот	100 м ²	1,66	Ворота секционные автоматические	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{11,2}$	$\frac{166}{1859,2}$
33	Клеевой слой для наружной отделки	100 м ²	27	Клеевой состав	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{2700}{13500}$
34	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит	100 м ²	27	Плиты минераловатные	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{1,298}$	$\frac{2700}{3504,6}$
35	Устройство выравнивающего штукатурного слоя	100 м ²	27	Штукатурка для наружной отделки	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{2700}{27000}$
36	Окраска фасада	100 м ²	27	Фасадная краска	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{2700}{1620}$
37	Высококачественное оштукатуривание стен	100 м ²	54,89	Штукатурка для внутренней отделки	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{5489}{54890}$
38	Подготовка потолков и стен под окрашивание	100 м ²	86,06	Грунт	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,35}$	$\frac{8606}{3012,1}$

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7	8
39	Высококачественное окрашивание стен масляными составами	100 м ²	35,23	Краска масляная	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{3523}{1056,9}$
40	Высококачественное окрашивание стен вододисперсионными составами	100 м ²	19,66	Краска вододисперсионная	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{1966}{1179,6}$
41	Окрашивание потолков вододисперсионными составами	100 м ²	31,18	Краска вододисперсионная	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,6}$	$\frac{3118}{1870,8}$
42	Устройство навесных потолков типа «Армстронг»	10м ²	60,4	Потолочные конструкции	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{604}{9664}$
43	Облицовка стен глазурованной керамической плиткой	100 м ²	9,4	Плитка глазурованная 200х300 мм	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{11,96}$	$\frac{940}{11242,4}$
				Клей плиточный, сухая смесь	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{940}{9400}$
				Затирка, сухая смесь	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,12}$	$\frac{940}{112,8}$
44	Окрашивание плинтусов кистью масляным составом	100 м	0,64	Краска масляная	$\frac{м^2}{кг}$	$\frac{1}{0,3}$	$\frac{5,5}{1,65}$

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.3 - Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	Наименование работ	Ед.изм.	Обоснование ЕНиР, ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональн. квалификацион. состав звена, реко- мендуемый ЕНиР, ГЭСН
				Чел.-час	Маш.-час	Объем работ	Чел.-дн.	Маш.-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Устройство железобетонных стен высотой 6,9 м								
	Устройство опалубки	м ²	Е4-1-34	0,25	0,07	1743,8	53,16	14,89	Плотник 4 р.-2 чел 2 р.-2чел.
	Армирование	т	Е4-1-46	11,5	0,14	37,04	51,95	0,63	Арматурщик 5р.-2чел.,2р.-2чел.
	Укладка бетонной смеси	м ³	Е4-1-49	0,22	0,06	366,7	9,84	2,68	Бетонщик 4р.-2ч, 2р.-2чел.
	Разборка опалубки	м ²	Е4-1-34	0,16	0,06	1743,8	34,03	12,76	Плотник 3 р.-2чел.,2 р.-2чел
2	Устройство железобетонных стен высотой 3,3м								
	Устройство опалубки	м ²	Е4-1-34	0,25	0,07	906,78	27,65	7,74	Плотник 4 р.-2 чел 2 р.-2чел.
	Армирование	т	Е4-1-46	11,5	0,14	19,26	27,01	0,33	Арматурщик 5р.-2чел.,2р.-2чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2	Укладка бетонной смеси	м ³	E4-1-49	0,22	0,06	220,07	5,90	1,61	Бетонщик 4р.-2ч, 2р.-2чел.
	Разборка опалубки	м ²	E4-1-34	0,16	0,06	906,78	17,69	6,63	Плотник 3 р-2чел., 2 р.-2чел
3	Устройство железобетонных колонн								
	Устройство опалубки	м ²	E4-1-34	0,51	0,07	142,75	8,88	1,22	Плотник 4 р.-1чел., 2 р.-1чел.
	Армирование	т	E4-1-46	8,7	0,14	3,9	4,14	0,07	Арматурщик 5р.- 1чел., 2р.-1чел.
	Укладка бетонной смеси	м ³	E4-1-49	0,22	0,06	25,74	0,69	0,19	Бетонщик 4р.- 1ч, 2р.-1чел.
	Разборка опалубки	м ²	E4-1-34	0,21	0,07	142,75	3,66	1,22	Плотник 3 р.-1 чел 2 р.-1чел
4	Устройство железобетонных балок для пере- крытий								
	Устройство опалубки	м ²	E4-1-34	0,38	0,07	74,4	3,45	0,64	Плотник 4 р.-1чел., 2 р.-1чел.
	Армирование	т	E4-1-46	14		4,2	7,17		Арматурщик 5р.- 1чел., 2р.-1чел.
	Укладка бетонной смеси	м ³	E4-1-49	0,22	0,06	27,72	0,74	0,20	Бетонщик 4р.- 1ч, 2р.-1чел.
	Разборка опалубки	м ²	E4-1-34	0,17	0,07	74,4	1,54	0,64	Плотник 3 р.-1 чел 2 р.-1чел

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Устройство перекрытий безбалочных								
	Монтаж стоек	100м ²	Е4-1-33	16,5	0,25	14,47	29,12	0,44	Плотник 4 р.-2 чел 2 р. -2чел.
	Устройство опалубки	м ²	Е4-1-31	0,22	0,07	2894	77,64	24,70	Плотник 4 р.-2 чел 2 р. -2чел.
	Армирование	т	Е4-1-44	15	0,14	73,2	133,90	1,25	Арматурщик 5р.-2чел.,2р.-2чел.
	Укладка бетонной смеси	м ³	Е4-1-49	0,22	0,06	603,9	16,20	4,42	Бетонщик 4р.-2ч, 2р.-2чел.
	Разборка опалубки	м ²	Е4-1-31	0,09	0,07	2894	31,76	24,70	Плотник 3 р-2чел.,2 р.-2чел
	Демонтаж стоек	100м ²	Е4-1-33	16,5	0,15	14,47	29,12	0,26	Плотник 4 р.-2 чел 2 р. -2чел.
6	Кладка наружных стен из кирпича	м ³	Е3-3	3,2		5	1,95		Каменщик 3 р.- 1чел.
7	Кладка перегородок неармированных в полкирпича	м ²	Е3-12	0,66		803	64,63		Каменщик 4р раз- ряда-2чел., 2р.- 2чел.
8	Устройство монолитных лестничных площадок и маршей								
	Устройство опалубки	м ²	Е4-1-34	0,91	0,07	86,7	9,62	0,74	Плотник 4 р.-2 чел 2 р. -2чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	Армирование	т	E4-1-44	27,5	0,14	0,82	2,75	0,01	Арматурщик 5р.-2чел.,2р.-2чел.
	Укладка бетонной смеси	м ³	E4-1-49	4,5	0,06	11,39	6,25	0,08	Бетонщик 4р.-2ч, 2р.-2чел.
	Разборка опалубки	м ²	E4-1-34	0,24	0,07	86,7	2,54	0,74	Плотник 3 р-2чел.,2 р.-2чел
9	Установка лестничных ограждений	м. реш.	E4-1-11	0,37		62	2,80		Монтажник 4р.-1, электросварщик 3р.-1ч.
10	Устройство главного крыльца, входа в подвал и крыльца заднего входа.								
	Устройство опалубки	м ²	E4-1-34	0,91	0,07	79,6	8,83	0,68	Плотник 4 р.-2 чел 2 р. -2чел.
	Армирование	т	E4-1-44	27,5	0,14	0,94	3,15	0,02	Арматурщик 5р.-2чел.,2р.-2чел.
	Укладка бетонной смеси	м ³	E4-1-49	4,5	0,06	13,08	7,18	0,10	Бетонщик 4р.-2ч, 2р.-2чел.
	Разборка опалубки	м ²	E4-1-34	0,24	0,07	79,6	2,33	0,68	Плотник 3 р-2чел.,2 р.-2чел
11	Устройство перемычек железобетонных	1пр	E3-17	0,57		49	3,4		Каменщик 4р- 2чел.,2р.-2чел.
12	Устройство цементно-песчаной стяжки δ=3см	100м ²	E7-15	21		28,94	74,11		Изолировщик 4р.- 3чел.,3р-3чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Устройство пароизоляции рулонной	100м ²	E7-13	6,7		14,47	11,82		Изолировщик 3р.- 2чел.,2р-2чел.
14	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит δ=15см	100м ²	E7-14	5		14,47	8,82		Изолировщик 3р.- 2чел.,2р-2чел.
15	Устройство нижнего слоя рулонной кровли «Филизол Н»	100м ²	E7-2	4,2		14,47	7,41		Кровельщик 4р.- 2чел.,3р.-2чел.
16	Устройство верхнего слоя рулонной кровли «Филизол В»	100м ²	E7-2	4,2		11,71	6,00		Кровельщик 4р.- 2чел.,3р.-2чел.
17	Устройство эксплуатируемой кровли, тротуарная плитка	100м ²	E17-56	0,43		2,76	0,14		Облицовщик 3р.- 1ч,2р-1чел.
18	Устройство воронок внутреннего водостока	шт.	E7-4	1,3		8	1,27		Кровельщик 5р.- 1чел.
19	Устройство щебеночного основания полов в подвале δ=10см	100м ²	E19-39	15		14,47	26,47		Бетонщик 3 разря- да- 4чел
20	Устройство бетонных полов подвала δ=10см	100м ²	E19-31	3,3		14,47	5,82		Бетонщик 4р.-2чел.
21	Устройство гидроизоляционного слоя из рулонных материалов	100м ²	E11-37	1,8		23,47	5,15		Гидроизолировщик 4р.-2чел.,2р.-2чел.
22	Устройство теплоизоляционного слоя пола подвала из минераловатных плит δ=10см	м ²	E11-6	0,3		1447	52,94		Термоизолировщик 4р.-2чел.,3р- 2чел,2р.-2чел.
23	Устройство цементно-песчаной стяжки	100м ²	E19-43	23		37,22	104,40		Бетонщик 3р.- 6чел.,2р.-3чел.
24	Устройство наливных полов	м ²	E19-35	0,78		468,5	44,56		Облицовщик 4р.- 2чел.,3р-2чел.,2р.- 2чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
25	Устройство полов из керамогранитной плитки	м ²	Е19-19	0,45		3108,4	170,58		Облицовщик-плиточник 4р.-6чел.,3р.-6чел.
26	Устройство древесно-волоконистых плит	м ²	Е19-10	41,5		1,459	7,38		Плотник 4р.-2чел,2р.-2чел.
27	Устройство полов из линолеума	м ²	Е19-13	0,15		30,4	0,56		Облицовщик 4р.-1чел.,3р.-1чел.
28	Устройство полов из ковровина	м ²	Е19-13	0,31		115,5	4,37		Облицовщик 5р.-2чел.,3р.-2чел.
29	Устройство плинтусов	100м	Е19-46	8,9		0,64	0,69		Плотник 3р-1чел.
30	Установка окон их ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом	100м ²	ГЭСН 2001-15	115,9	43,4	3	42,40	15,88	Стекольщик 4р.-4чел, 3р.-2чел.
31	Установка витражей из алюминиевых профилей	т	Е5-1-15	4,3	1,4	5,06	2,65	0,86	Монтажники 5р-1чел.,4р.-1чел.,3р.-1чел.
32	Остекление витражей двухкамерными стеклопакетами	м ²	Е3-14а	0,93	0,51	2,81	0,32	0,17	Стекольщик 4р.-1чел, 2р.-2чел.
33	Установка подоконных досок из ПВХ	м	Е6-13	0,14		163,5	2,79		Плотник 4р.-1чел.,2р.-1чел.
34	Установка дверных блоков	100м ²	Е6-13	18		1,9	4,17		Плотник 4р.-1чел.,2р.-1чел.
35	Установка блоков ворот	м ²	Е6-13	0,45		166	9,1		Плотник 4р.-3чел.,2р.-3чел.
36	Клеевой слой фасада	100м ²	Е8-1-15	1,5		27	4,94		Маляр 4р.-2ч.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	Устройство теплоизоляционного слоя из минераловатных плит	м ²	E11-6	0,3		2700	98,78		Термоизолировщик 4р.-3чел.,3р- 3чел,2р.-3чел.
38	Устройство выравнивающего штукатурного слоя	100м ²	E8-1-2	12,5		27	41,16		Штукатур 4р.- 3чел.,3р-3чел.
39	Окраска фасада	100м ²	E8-1-15	2,8		27	9,22		Маляр 5р.- 2чел.,4р.-2чел.
40	Высококачественное оштукатуривание стен	100м ²	E8-1-2	14,5		54,89	97,06		Штукатур 5р.- 3чел.,3р-3чел.
41	Подготовка потолков под окрашивание	100м ²	E8-1-15	9,3		31,17	35,35		Маляр 3р.-6чел.
42	Подготовка стен под окрашивание	100м ²	E8-1-15	8,6		54,89	57,57		Маляр 3р.-6чел.
43	Высококачественное окрашивание стен масляными составами	100м ²	E8-1-15	4,2		35,23	18,04		Маляр 5р.-3чел.
44	Высококачественное окрашивание стен вододисперсионными составами	100м ²	E8-1-15	5,8		19,66	13,91		Маляр 4р.-3чел.
45	Окрашивание потолков вододисперсионными составами	100м ²	E8-1-15	7,1		31,18	27,00		Маляр 4р.-4чел.
46	Устройство навесных потолков типа «Армстронг»								
	Монтаж металлических конструкций каркаса	10м ²	E8-3-8	4,66		60,4	34,32		Монтажник 4р.- 3чел.,3р-3чел.
	Облицовка гипсокартоновыми перфорированными плитами	м ²	E8-3-13	0,23		604	16,94		Монтажник 4р.- 3чел.,3р-3чел.

Продолжение Приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
47	Облицовка стен глазурованной керамической плиткой	м2	Е8-1-35	1,4		940	160		Плиточник 4р.-10чел,3р.-10чел.
48	Окрашивание плинтусов кистью масляным составом	100м2	Е8-1-15	22		0,055	0,15		Маляр 4р.-1чел.

Приложение В
Дополнение к разделу «Экономика строительства»

Таблица В.1 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01. Пожарное депо

Объект		Объект: Пожарное депо II типа. Здание на 4 машино-места				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		196654,44 тыс.руб.				
В ценах на		01.01.2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расче- та	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема ра- бот, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2020 Таблица 02-03-001-01	Пожарное депо II типа. Здание на 4 машино-места	1 маши- но--место	4	47091,58	47091,58 x 4 x 0,87 x 1,0 = 163878,70
		Итого:				163878,70
		НДС = 20%				32775,74
		Итого с НДС				196654,44

Продолжение Приложения В

Таблица В.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-02. Административное здание

Объект		Объект Административно-бытовой корпус				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		73800,09 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02-2020 Таблица 02-01-001-01 02-01-001-02	Административное здание	1 м ²	1388	50,93	70690,84 x 0,87 x 1,0 = 61500,03
		Итого:				61500,03
		НДС = 20%				12300,06
		Итого с НДС				73800,09

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01. Благоустройство и озеленение

Объект		Объект Здание пожарного депо				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		8677,66 тыс. руб.				
В ценах на		01.01.2020 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси одно-слойные	100 м ² покрытия	22,20	166,18	166,18 x 22,2 x 0,9 x 1,0 = 3320,27
2	НЦС 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-03	Покрытие тротуаров из крупноразмерной плитки	100 м ² покрытия	12,20	230,88	230,88 x 12,2 x 0,9 x 1,0 = 2816,73
3	НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территории	100 м ²	14,90	81,61	81,61 x 14,9 x 0,9 = 1094,39
		Итого:				7231,39
		НДС = 20%				1446,27
		Итого с НДС				8677,66