

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание дилерского центра Хавал с металлическим каркасом

Обучающийся

О.А. Хряпин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

канд. экон. наук, доцент А.М. Чупайда

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

Консультанты

Д.А. Кривошеин

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

канд. техн. наук, М.М. Гайнуллин

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

канд. экон. наук Э.Д. Капелюшный

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

Чайкин В.Н.

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта здания дилерского центра Хавал с металлическим каркасом.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 125 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 18 рисунков, 28 таблиц, 22 источника литературы, 2 приложения.

Архитектура и планирование территории: план участка, структура и конструкция здания, основание.

Расчеты и проектирование: расчет фермы покрытия здания, определение несущей способности и сечения узлов.

Строительная технология: процесс строительства, выбор оборудования и методов, порядок выполнения работ, контроль качества и график выполнения работ.

Организация строительного процесса: краткая характеристика объекта, объем работ, потребность в материалах и оборудовании, распределение рабочих по видам работ, планирование временных сооружений и сетей, план безопасности и охраны окружающей среды.

Экономика: подсчет объема работ, объектные и сводный сметные расчеты здания, технико-экономические параметры и оценка эффективности проекта.

«Безопасность и экологичность технического объекта.

Данный раздел включает в себя безопасные условия труда, методы и средства снижения профессиональных рисков, мероприятия по пожарной безопасности, обеспечение экологической безопасности» [1].

## Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка .....	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания .....	12
1.4.1 Фундаменты и цоколь.....	12
1.4.2 Каркас здания .....	12
1.4.3 Стены и перегородки .....	13
1.4.4 Перекрытия и покрытие .....	13
1.4.5 Лестничные марши .....	13
1.4.6 Кровля .....	14
1.4.7 Окна, витражи.....	14
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций .....	15
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	15
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия.....	17
1.7 Инженерные системы .....	19
1.7.1 Теплоснабжение .....	19
1.7.2 Отопление .....	19
1.7.3 Вентиляция .....	20
1.7.4 Водоснабжение.....	20
1.7.5 Электротехнические устройства .....	21
2 Расчетно-конструктивный раздел .....	23
2.1 Сбор нагрузок .....	23
2.2 Расчет металлической фермы .....	26
3 Технология строительства.....	36

3.1 Область применения .....	36
3.2 Технология и организация выполнения работ .....	36
3.3 Требования к качеству и приемке работ .....	38
3.4 Потребность в материально–технических ресурсах .....	39
3.5 Техника безопасности и охрана труда .....	46
3.6 Техничко-экономические показатели .....	49
4 Организация строительства.....	52
4.1 Определение объемов работ .....	52
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах .....	52
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ .....	52
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ .....	57
4.5 Разработка календарного плана производства работ .....	57
4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	59
4.6.1 Расчет и подбор временных зданий .....	59
4.6.2 Расчет площадей складов .....	60
4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения.....	60
4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	62
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	63
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке .....	66
4.10 Техничко-экономические показатели ППР .....	73
5 Экономика строительства .....	74
5.1 Паспорт проекта .....	74
5.2 Общие положения .....	74
5.3 Техничко-экономические показатели .....	75
6 Безопасность и экологичность технического объекта .....	76
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта .....	76

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков .....	77
6.4 Пожарная безопасность технического объекта .....	79
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара .....	79
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности .	79
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара .....	80
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	81
Заключение .....	85
Список используемой литературы и используемых источников.....	86
Приложение А Дополнения к архитектурно-планировочному разделу .....	90
Приложение Б Дополнения к организационному разделу .....	97

## Введение

Тема работы «Здание дилерского центра Naval с металлическим каркасом».

Актуальность строительства дилерского центра обоснована тем, что автомобильная промышленность развивается в быстром темпе. Подобные автосалоны китайских марок удачно развиваются на рынке России.

Целью ВКР является разработка проектных решений по строительству здания дилерского центра Naval с металлическим каркасом.

Для успешной реализации целей этого исследования следует выполнить следующие пункты:

- разработать план участка и объяснить выбор материалов и конструктивных решений здания;
- выполнить расчеты конструкций здания, создать схемы, разрезы и изображения конструктивных узлов;
- разработать предложения по организации строительных и монтажных процессов с соблюдением технологий и возможностью совмещения в соответствии с календарным планом;
- рассчитать стоимость проектируемого здания на основе укрупненных показателей;
- проанализировать возможные проблемы при выполнении работ и предложить меры по их минимизации.

Здание будет размещено в соответствии с градостроительным планом участка, заданием на проектирование и другими нормативными документами, а также с учетом требований безопасности и технических условий.

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

«Район строительства – г. Владивосток.

Климатический район строительства (основные климатические характеристики) – I В.

Класс и уровень ответственности здания – КС2.

Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности – В.4.

Степень огнестойкости здания – II.

Класс конструктивной пожарной опасности здания – СО.

Класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3.

Класс пожарной опасности строительных конструкций – К1.

Расчетный срок службы здания не менее 80 лет» [16, 19].

Состав грунтов:

- ИГЭ-1а Насыпной грунт представленный суглинком буро-рыже-коричневым, песком буро-коричневым, с прослоями песка разнозернистого, с редкими прослоями суглинка пестроцветного, с редким включениями древесины и стекла, с включениями до 5% кирпича, до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-1б Насыпной грунт представленный суглинком, зеленовато-коричневый, тугопластичный, с прослоями супеси черной до 10%, суглинка буро-коричневого до 15%;
- ИГЭ-2а Суглинок ржаво-коричневый, песчанистый, твердый, с прослоями суглинка полутвердого, с редкими прослоями супеси твердой, с включениями до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-2б Суглинок ржаво-серо-коричневый, песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, с включениями до 5% гравия и дресвы;

- ИГЭ-3 Супесь светло-коричневая, пылеватая, пластичная, с прослоями суглинка тугопластичного, песка пылеватого;
- ИГЭ-4 Песок средней крупности коричневый, средней плотности, с включениями до 30% щебня, до 10% дресвы и гравия, водонасыщенный;
- ИГЭ-5 Суглинок красно-коричневый, песчанистый, полутвердый, в подошве слоя мягкопластичный, с включениями до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-6 Песок пылеватый коричневый, средней плотности, с редкими прослоями суглинка твердого, средней степени водонасыщения;
- ИГЭ-7 Песок пылеватый светло-серый, средней плотности, средней степени водонасыщения (К1);
- ИГЭ-8 Супесь серая, пылеватая, пластичная.

Преобладающее направление ветра зимой – ЮЗ.

В периоды гидрогеологических максимумов возможно повышение уровня подземных вод на 0,5-0,7 м, с выходом на поверхность в наиболее пониженных местах.

По характеру подтопления участок относится к потенциально подтопляемому в естественных условиях.

Для защиты территории от поверхностных вод предусмотрена вертикальная планировка участков земли, затрагиваемых в процессе проектирования. Иным опасным последствиям геологических и гидрологических процессов территория не подвержена, следовательно, мероприятия по защите не предусмотрены.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Рассматриваемый участок под строительство находится за пределами санитарно-защитных зон предприятий, сооружений и иных объектов и не имеет ограничений для строительства дилерского центра.



Принимаемые проектные решения соответствуют функциональному назначению территории согласно СП 42.13330.2016.

«Вокруг здания дилерского центра Naval с металлическим каркасом предусмотрен круговой проезд с твердым покрытием шириной 4,5 метра и тротуар, шириной 1,5 м по СП 48.13330.2016» [11].

На участке предусмотрен один въезд шириной 6,0 метров, связанный с дорогой улицы. Предусмотрена автостоянка на 20 машино – мест.

Вертикальная планировка выполнена, исходя из условий экономичной посадки здания дилерского центра Naval.

Организация рельефа участка нового строительства определяется:

- проектными и существующими отметками прилегающих территорий;
- требования отвода дождевых стоков;
- требования нормативных уклонов по покрытиям, включая автомобильные и тротуарные покрытия;
- обеспечение минимального объема земляных работ.

Вертикальная планировка выполнена в увязке с существующими отметками прилегающего рельефа и полностью обеспечивает отвод поверхностных вод от проектируемых зданий и сооружений. В местах с затрудненным отводом поверхностных вод предусмотрена ливневая канализация в подземный резервуар для дальнейшей откачки.

Проектными решениями в части благоустройства предусмотрено:

- устройство газонов - посев семян и рулонный газон;
- устройство внутриплощадочного освещения территории;
- устройство проездов с асфальтобетонным покрытием.

Конструкция дорожной одежды запроектирована следующая:

- асфальтобетон А16Вн по ГОСТ Р 58406.2-2020 h=50 мм;
- асфальтобетон А22Нн по ГОСТ Р 58406.2-2020 h=70 мм;
- щебень фракционированный по ГОСТ 32703-2014 М600 h=220 мм;
- геотекстиль нетканый Геоком Д 250.

Поверхности входных площадок выполняются из материалов, не допускающих скольжения при намокании и имеют поперечный уклон не более 2%. На участке проектом предусмотрены пандусы для маломобильных групп населения на пешеходных дорожках в местах пересечения с проездами. На маршрутах движения инвалидов по зрению используются направляющие, предупреждающие и информирующие тактильные наземные указатели.

Предусмотрено внеплощадочное благоустройство для примыкания к существующей дорожной сети.

Архитектурно – строительную сторону генерального плана оценивают основными технико-экономическими показателями, отображаемыми в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технико-экономические показатели генплана

«Наименование показателя	Ед. изм.	Значение показателя
Площадь участка	га	1,40
Площадь застройки	м <sup>2</sup>	1710,0
Коэффициент застройки	-	0,123
Площадь озеленения	м <sup>2</sup>	7840,0
Площадь дорог	м <sup>2</sup>	3520,0
Коэффициент использования территории	-	0,811» [8]

### 1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проект предусматривает здание прямоугольной формы размером 30 метров на 57 метров и состоит из двух частей разной этажности. Первый этаж занимает выставочный зал размером 42 метра на 30 метра.

На втором этаже расположена часть здания размером 30 метров на 12.6 метров.

С главного входа в здание располагается одноэтажная входная группа размером 2.4 метра на 18 метров.

На первом этаже для посетителей и сотрудников спроектирован гардероб на 30 человек.

Для посетителей и сотрудников предусмотрены санузлы, помещения для хранения инвентаря со сливом, краном для полива и сушилкой для тряпок.

На первом этаже также расположены кабинет администратора, комната для персонала, технические помещения, касса и выставочный зал.

На 2-ом этаже имеются: кабинет директора, административные помещения, бухгалтерия, переговорная, вспомогательные помещения.

Для выхода на кровлю предусмотрена лестница с люком.

Мероприятия по МГН

Обеспечена предупреждающая информация для инвалидов по зрению о приближении к препятствиям (лестницам, лифтам и т.п.), выполнены направляющие полосы и яркая контрастная окраска.

Вход в здание на 1 этаж имеют порог, не превышающий 0,014 м.

Входные двери имеют ширину в свету не менее 1,2 м.

Двери выполняются на петлях одностороннего действия с возможностью фиксации в открытом и закрытом положении.

Эвакуация предусмотрена по незадымляемой лестнице на первый этаж в холл и далее на выход из здания.

Технико-экономическая оценка проектных решений представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Технико-экономические показатели

«Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Этажность здания	эт.	2
Общая площадь	м <sup>2</sup>	2111,33
Полезная площадь	м <sup>2</sup>	1971,1
Объем здания	м <sup>3</sup>	17710,46» [8]

## **1.4 Конструктивное решение здания**

Конструктивная система здания – каркасная.

Общая пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается за счет совместной работы горизонтального диска межэтажного перекрытия, вертикальных колонных связей и горизонтальных связей, проходящих по верхним и нижним поясам ферм.

### **1.4.1 Фундаменты и цоколь**

«Фундаменты под колонны здания запроектированы столбчатые монолитные железобетонные стаканного типа из бетона класса В15, W8 с армированием сетками и блоком анкерных болтов по песчаной подготовке толщиной 100 мм из песка средней крупности» [11].

Конструктивная схема здания решена в металлическом каркасе.

### **1.4.2 Каркас здания**

«При проектировании металлического каркаса здания дилерского центра в г. Владивосток приняты следующие конструкции:

- колонны - металлические, индивидуального изготовления из широкополочного двутавра 35Ш2 из марки стали С 245;
- балки перекрытия в осях 8÷12 и покрытия в осях 12÷13 - из широкополочного двутавра 35Ш1, 30Б2, из двутавра 20 по из марки стали С 245;
- фермы - металлические из замкнутых гнутосварных профилей с уклоном кровли 10% длиной 30 м по серии 1.460.3-23.98 выпуск 1;
- балки покрытия по осям 1, 12, уложенные в уровне верха ферм - металлические по серии 1.460.3-23.98 выпуск 1, из двутавра 25Б1 по СТО АСЧМ 20-93 из марки стали С 245; по оси 8 – индивидуального изготовления из двутавра 30Б2 из марки стали С 245;
- прогоны - металлические из швеллера 24У;

- горизонтальные связи по верхним и нижним поясам ферм - из металлических профилей по серии 1.460.3-23.98 выпуск 1; из металлических уголков;
- вертикальные связи по колоннам - металлические из двух уголков 90×6 мм;
- распорки в уровне низа ферм – металлические из гнутого замкнутого сварного квадратного профиля 100×4 мм;
- ригели для крепления стеновых панелей - металлические из гнутого замкнутого сварного квадратного профиля 120×6 мм» [8, 11].

### **1.4.3 Стены и перегородки**

Наружные стены выполнены из готовых панельных блоков типа С-4 от производителя «Белпанель» с толщиной 120-150 миллиметров. Внутренние перегородки на первом уровне выполнены из цельного керамического кирпича, используемого в кладке на цементно-песочной смеси.

### **1.4.4 Перекрытия и покрытие**

Первый этаж от осей 8 до 12 и первый этаж от оси 12 до 13 имеют монолитное железобетонное перекрытие. Используется бетон класса В15, армированный сетками, изготовленными из проволоки класса Вр-1 (В500), и арматурой класса А3 (А400). Неразборная опалубка выполнена из профилированного листа марки Н60-845-0.8. Покрытие здания выполнено из сэндвич-панелей, собираемых поэлементно.

### **1.4.5 Лестничные марши**

«Лестничные марши – из сборных железобетонных ступеней, уложенных по металлическим косоурам из швеллеров 27У. Лестничные площадки – из монолитного железобетона (бетон класса В 15 ( $\gamma=1900$  кг/м<sup>3</sup>), армированного сетками из проволоки класса Вр-I (В500) и арматурой класса А400» [11].

#### **1.4.6 Кровля**

Кровля – скатная. Скатность кровли означает, что крыша здания имеет наклонные поверхности, по которым дождевая вода и талый снег стекают вниз. Наружный водоотвод предусматривает установку водосточных труб и желобов на краю крыши, которые собирают и отводят воду от здания.

Базальтоволокнистые плиты являются одним из видов минеральной ваты, изготовленной из базальтовых пород. Они обладают хорошими теплоизоляционными свойствами, долговечностью и устойчивостью к воздействию огня и влаги.

Теплотехнический расчет кровли учитывает климатические условия местности, материал и толщину конструкции кровли, а также требования к тепловому режиму здания. На основе этого расчета определяется необходимая толщина и свойства утеплителя, который обеспечит требуемый уровень теплоизоляции.

#### **1.4.7 Окна, витражи**

«Окна – из профилей ПВХ.

Витражи - алюминиевые с декоративным защитным покрытием

Двери – из профилей ПВХ, деревянные, металлические» [11].

### **1.5 Архитектурно-художественное решение здания**

Отделка фасада — керамогранит на подсистеме из металлического профиля.

Двери технических помещений – глухие, металлические по ГОСТ 31173-2016.

Внутренние – алюминиевые по ГОСТ 23747-2015, в составе витражей – алюминиевые.

Двери противопожарные по ГОСТ Р 57327-2016/

Потолки:

- входная группа со вспомогательными помещениями (вестибюль с зоной гардероба, раздевальные), помещения офисно-административного назначения, коридоры – подвесной потолок типа Грильято;
- инженерно-технические помещения – акриловая краска;
- кладовые, помещение охраны – подвесной типа "Армстронг";
- санузлы, умывальные, помещения уборочного инвентаря, помещения персонала – натяжные потолки;
- лестничные клетки, тамбуры – штукатурка с покрытием водно-дисперсионной краской (НГ).

Стены:

- входная группа, помещения офисно-административного назначения лестничные клетки, основные коридоры, тамбуры – декоративная штукатурка с покрытием акриловой краской (КМ0);
- вспомогательные помещения, помещение охраны – шпаклевка, акриловая краска;
- зал с коридором – штукатурка, акриловая краска;
- инженерно-технические помещения, вспомогательные коридоры – штукатурка, водно-дисперсионная окраска;
- лестничные клетки для выхода на кровлю – штукатурка, акриловая краска.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

### **1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания**

«Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, обеспеченностью 0,92: минус 22 °С.

Средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха  $\leq 8$ : минус 4,2 °С.

Продолжительность, сут, периода со средней температурой воздуха  $\leq 8$ : 199 суток» [19]. Схема стены на рисунке 1, материалы – в таблице 3.

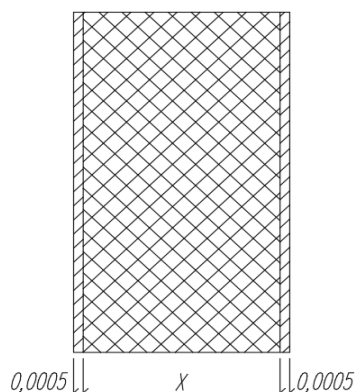


Рисунок 1 – Схема стены

Таблица 3 – Расчётные материалы (сэндвич-панель)

«Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)	Толщина $\delta$ , м
Оцинкованная окрашенная сталь «Белпанель»	7850	58	0,0005
Минплита из базальтового волокна	100	0,040	$\delta_x$
Оцинкованная окрашенная сталь «Белпанель»	7850	58	0,0005» [19]

«Требуемое сопротивление теплопередаче градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) определяем по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_b - t_{от.}) \times z_{от} \quad (1)$$

где  $t_{от.}$ ,  $z_{от}$  – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут/год, отопительного периода;

$t_b$  – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С» [14]

$$\text{ГСОП} = (20 - (-4,2 \text{ °С})) \times 199 = 4816 \text{ °С сут}$$



Методом интерполяции из [14] по табл.1б находим:

$$R_{0эH}^{mp} = 3,13 \frac{M^2 \times C}{Вт}.$$

«Из уравнения  $R_0^{np} = \frac{1}{\alpha_e} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$  находим толщину

утепляющего слоя:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_e} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (2)$$

где  $\delta_i$  – толщина слоев ограждающих конструкций;

$\lambda_i$  – коэффициент теплопроводности» [14].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{тр} = 3,13 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

$$\delta_x = (3,13 - 0,158) \times 0,042 = 0,119 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,120 \text{ м}.$$

Проверка

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,12}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 3,16 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}$$

$$3,16 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт} \geq R_{тр} = 3,13 \text{ м}^2 \text{ °C/Вт}.$$

### 1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия

Схема покрытия представлена на рисунке 2.

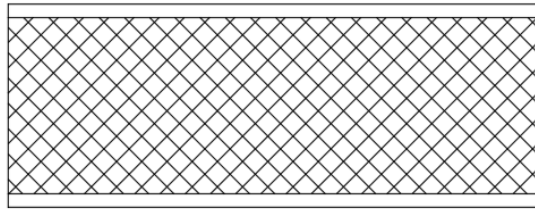


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

Расчетные материалы представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Расчётные материалы

«Материал	Плотность, кг/м <sup>3</sup>	$\lambda$ , Вт/(м <sup>2</sup> °С)	Толщина $\delta$ , м
Оцинкованная окрашенная сталь, ГОСТ 14918-80	7850	58	0,0005
Утеплитель – базальтоволоконная плита	100	0,042	$\delta_x$
Оцинкованная окрашенная сталь «Металлпрофиль»	7850	58	0,0005» [14]

«Методом интерполяции из [14] находим

$$R_{0эн}^{mp} = 3,78 \frac{m^2 \times ^\circ C}{Вт}.$$

Из уравнения  $R_0^p = \frac{1}{\alpha_е} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{1}{\alpha_n}$  находим толщину

утепляющего слоя:

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left( R_0 - \frac{1}{\alpha_е} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_n} \right) \quad (3)$$

где  $\delta_i$  – толщина слоев ограждающих конструкций;

$\lambda_i$  – коэффициент теплопроводности» [14]

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_{req} = 3,78 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$\delta_x = (3,78 - 0,158) \times 0,042 = 0,142 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,150 \text{ м.}$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,150}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} = 3,86 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$3,86 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт} \geq R_{тр} = 3,78 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

## 1.7 Инженерные системы

### 1.7.1 Теплоснабжение

Точка подключения –тепловая камера, расположенная на территории котельной. У тепловой камеры предусмотрено устройство дренажного колодца. Предусмотрена прокладка трубопроводов тепловой сети до точки подключения.

Теплоносителем является горячая вода. График теплоносителя в точке подключения в отопительный период 110-80 град.С.

Максимальная тепловая нагрузка на здание - 1,0 Гкал/час. Давление в подающем трубопроводе 4,5 МПа, в обратном трубопроводе 3,5 МПа.

Тепловые сети запроектированы из труб стальных бесшовных горячедеформированных диаметром 108х4,0 мм. В качестве материала труб принята сталь марки 09Г2С по ГОСТ 19281. Прокладка тепловых сетей надземная на низких и высоких опорах.

### 1.7.2 Отопление

Разводка магистральных трубопроводов предусмотрена над полом и под потолком обслуживаемых помещений. Магистральные трубопроводы и трубопроводы, проложенные над дверными проемами и в тамбурах теплоизолированы.

Для групп помещений первого и второго этажей запроектированы отдельные ветки отопления. Системы отопления – двухтрубные горизонтальные с попутным и тупиковым движением теплоносителя. В

качестве отопительных приборов приняты сертифицированные биметаллические секционные радиаторы. Нагревательные приборы расположены под оконными проемами и вдоль наружных стен. Предусмотрена регулирующая и запорная арматура. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов запроектировано центральное по температурному графику и местное с установкой термостатической регулирующей арматуры.

### **1.7.3 Вентиляция**

В помещениях производственного здания предусмотрена общеобменная приточно-вытяжная вентиляция с механическим и естественным побуждением.

Самостоятельные вытяжные системы вентиляции с естественным побуждением предусмотрены для резервуаров насосов усреднителя, сухого резервуара ввода, резервуаров насосов илового цикла, электрощитовой. Система вытяжной вентиляции из санузлов при раздевалке объединена с системой вытяжной вентиляции из душевой.

Подача и удаление воздуха запроектированы с помощью регулируемых решеток. Воздухообмен принят по кратностям.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем, проходящие по помещениям венткамер, теплоизолированы фольгированными минераловатными матами из толщиной 50 мм. Воздухозаборные воздуховоды до приточновытяжного оборудования теплоизолированы фольгированными минераловатными матами толщиной 100 мм.

Вытяжные воздуховоды снаружи здания теплоизолированы на 5 м от выхода из здания утеплителем из вспененного полиэтилена толщиной 10 мм.

### **1.7.4 Водоснабжение**

Для учета потребления холодной воды в здании используется счетчик МТКІ-25 с импульсным выходом, который передает данные о расходе воды на счетчик импульсов - регистратор ПУЛЬСАР, позволяющий считывать показания счетчика.

Внутренние сети холодного и горячего водопровода монтируются из полипропиленовых труб, соответствующих ГОСТ Р 52134-2003, обеспечивающих надежность и долговечность системы.

Водопроводная сеть прокладывается под потолком подвального помещения здания с нижней подводкой к вертикальным стоякам, обслуживающим санузлы. Такой способ прокладки обеспечивает более эффективное использование пространства и облегчает доступ для обслуживания и ремонта.

### **1.7.5 Электротехнические устройства**

Марки кабелей приняты в соответствии с Едиными техническими указаниями по выбору и применению электрических кабелей, разработанными ВНИИКП.

Наружное освещение запроектировано согласно требованиям СП 52.13330.2016 и составляет не менее 10 лк.

Расчет освещенности территории выполнен с помощью программного комплекса DIALux. По результатам расчета средняя освещенность составляет 14 лк.

Для освещения территории приняты консольные светодиодные светильники мощностью 120 Вт, устанавливаемые на металлических опорах высотой 9 м. Опоры устанавливаются на железобетонное основание, которое состоит из закладного металлического элемента и армированного бетона. Сети наружного освещения выполняются кабелями типа АВБбШвнг(А) в кабельных траншеях на глубине 0,7 м, в двустенных гофрированных трубах.

Питание наружного освещения осуществляется от щита ЩНО, установленного в помещении операторской.

От соединительной коробки с предохранителями в каждой опоре освещения к светильнику проложен кабель типа КГхл.

Заземление опор производится путем присоединения РЕ - проводника питающей линии к болту заземления. Для заземления светильника в кабельном разъеме предусмотрено специальное маркированное гнездо.

Основными электроприёмниками здания являются: технологическое оборудование, вентиляция, электроосвещение. В качестве групповых щитов приняты навесные щиты, установленные на высоте 1,7 м от чистого пола до верха щита, со степенью защиты IP65.

Защита от сверхтоков осуществляется автоматическими выключателями на вводных панелях, распределительных и групповых щитах.

Выводы по разделу

«При работе над разделом было выполнено проектирование здания, обоснование необходимых компоновочных решений и конструкций здания. Для определения толщины слоя утеплителя в стене и покрытии здания был проведен теплотехнический расчёт» [8].

## 2 Расчетно-конструктивный раздел

### 2.1 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в форме таблицы 5.

Таблица 5 – Сбор нагрузок

«Наименование конструкций»	Единица измерения	Величина			
		Нормативная	Коэффициент надежности	Коэффициент надежности по ответственности	Расчетная
1	2	3	4	5	6
Постоянные нагрузки					
Собственный вес металлических конструкций	т/м <sup>2</sup>	-	1,05	1,0	-
Нагрузка от конструкции кровли	т/м <sup>2</sup>	0,0183	-	1,0	0,0183
- кровельная ПВХ мембрана LOGICROOF V-RP (СТО 72746455-3 4 1-2013) толщиной 1..2 мм	т/м <sup>2</sup>	0,006	1,2	1,0	0,0072
- утеплитель из минераловатных плит ТЕХНОРУФ В60 (ТУ 5762-010-74182181-2012) толщиной 50мм (Y=180 кгс/м <sup>3</sup> )	т/м <sup>2</sup>	0,009	1,2	1,0	0,011
- утеплитель из минераловатных плит ТЕХНОРУФ В30 (ТУ 5762-010-74182181-2012) толщиной 100мм (Y=115 кгс/м <sup>3</sup> ) -утеплитель ТЕХНОНИКОЛЬ (y=35кгс/м <sup>3</sup> ) толщиной 100мм» [12]	т/м <sup>2</sup>	0,0115	1 2	1,0	0,0138

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
- «пароизоляционная пленка «ТехноНиколь»(ТУ 5774-005-96067115-2010) -выравнивающая стяжка из цементно-песчаного раствора толщиной 30мм	т/м <sup>2</sup>	0,0006	1,2	1,0	0,00072
- профилированный лист Н75-750-0,8 (ГОСТ 24045-2016)	т/м <sup>2</sup>	0,0112	1,05	1,0	0,012
Итого, т/м <sup>2</sup>					0,063
<b>Длительные нагрузки</b>					
Нагрузка от веса воздуховодов в межферменном пространстве приложенная к прогонам	т/м <sup>2</sup>	0,025	1 05	1	0,026
Нагрузка от веса оборудования на кровле	т/м <sup>2</sup>	-	1,2	1	-
Нагрузка от веса ходовых мостиков для обслуживания светильников	т/м <sup>2</sup>	0 1	1,05	1	0,11
<b>Кратковременные нагрузки</b>					
Нагрузка на ходовые мостики для обслуживания светильников	т/м <sup>2</sup>	0,15	1,2	1,0	0,18
Снеговая нагрузка» [12]	т/м <sup>2</sup>	0,145	1,4	1,0	0,203

«Расчетные узловые силы на ферму от постоянных нагрузок определяем в соответствии с формулой:

$$F_{\text{пост}} = \left( q_{\text{ф}} + \frac{q_{\text{кр}}}{\cos\alpha} \right) \cdot B_{\text{ф}} \cdot d \quad (4)$$

где  $q_{\text{ф}}$  – вес фермы и связей, кН/м<sup>2</sup>;

$q_{\text{кр}}$  – вес кровли, кН/м<sup>2</sup>;

$\alpha$  – угол наклона к горизонту, можно принять  $\cos\alpha = 1$ ;

$B_{\text{ф}}$  – шаг ферм, м;

$d$  – длина панели пояса фермы» [12], м.



«Вес элементов фермы в ЛИРА-САПР задается автоматически, поэтому «расчетные узловые силы на ферму от постоянных нагрузок» [7] на средние узлы верхнего пояса равны» [12]:

$$F_{\text{пост}} = \left(\frac{0,63}{1}\right) \cdot 6 \cdot 3 = 11,34 \text{ кН}$$

«Расчетные узловые силы на ферму от постоянных нагрузок» [7] на крайние узлы равны:

$$F_{\text{пост}} = \left(\frac{0,63}{1}\right) \cdot 6 \cdot 1,5 = 5,67 \text{ кН}$$

«Расчетные узловые силы на ферму от снеговых нагрузок равны:

$$F_{\text{сн}} = s \cdot B_{\phi} \cdot d \quad (5)$$

где  $B_{\phi}$  – шаг стропильных ферм, м;

$d$  – длина панели верхнего пояса фермы» [12].

«Расчетные узловые силы на ферму от снеговых нагрузок на средние узлы верхнего пояса равны:

$$F_{\text{сн}} = 2,59 \cdot 6 \cdot 3 = 46,6 \text{ кН}$$

Расчетные узловые силы на ферму от снеговых нагрузок:

$$F_{\text{сн}} = 2,03 \cdot 6 \cdot 1,5 = 18,27 \text{ кН}$$

Расчетные узловые силы равны 18,27 кН» [12].

## 2.2 Расчет металлической фермы

«Расчет фермы произведен с применением:

- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;
- практикум «Стальной каркас одноэтажного производственного здания» под руководством Родионов И.К.;
- СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия» [12].

Геометрическая схема фермы представлена на рисунке 4..

«При определении усилий в элементах фермы все узлы считаются шарнирными» [12].

«Первый признак схемы - две степени свободы в узле (перемещения X, Z) XOZ» [12].

Расчетная схема фермы приведена на рисунке 3.

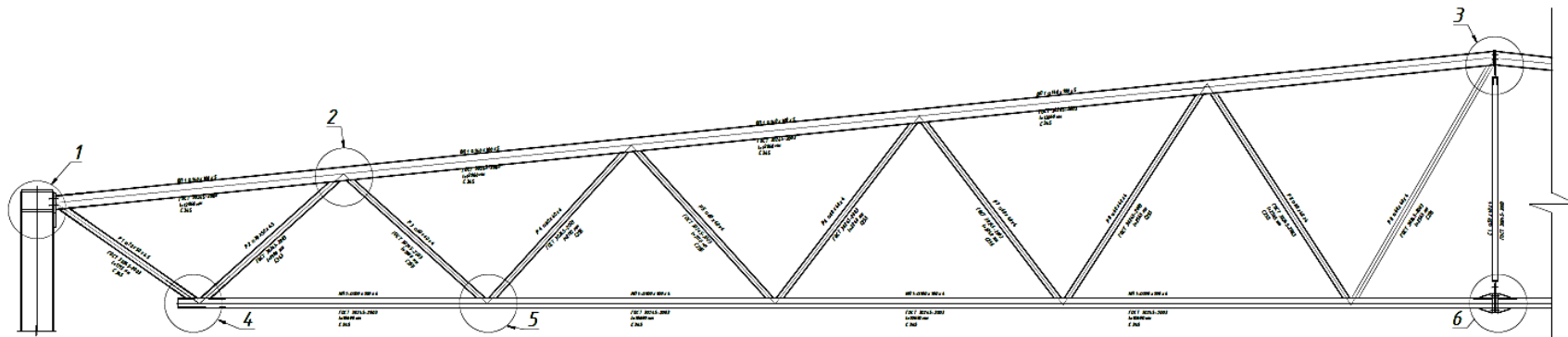


Рисунок 3 – Стропильная ферма ФС-30

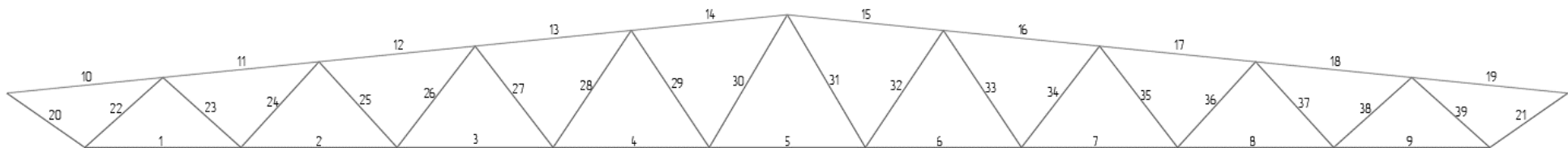


Рисунок 4 – Расчетная конечно-элементная схема фермы ФС-30

Нагрузки на ферму:

«Загружение 1 – нагрузка от собственного веса элементов схемы, кровельное покрытие, связи.

Загружение 2 – временная длительная нагрузка - 50% от снеговой нагрузки» [12].

«Загружение 3 – временная кратковременная нагрузка – снеговая полная. В первом приближении принимаем для сечений элементов фермы трубы по ГОСТ, представленные в таблице 6» [12].

Таблица 6 – Исходные данные сечений для расчета

«Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см <sup>2</sup>
Верхний пояс	10 - 19	Труба 140x100x5	22,36
Нижний пояс	1 - 9	Труба 100x100x4	14,95
Опорные раскосы	20, 21, 22, 39	Труба 70x50x4,5	9,47
Раскосы	23 - 38	Труба 60x40x4	6,95» [6]

Сечения поясов представлены на рисунках 5 – 8.

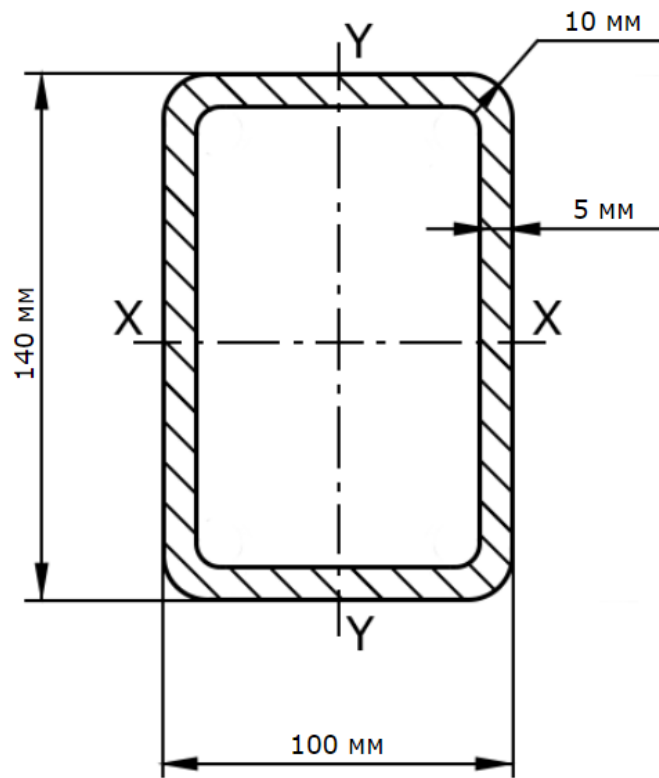


Рисунок 5 – Сечение верхнего пояса

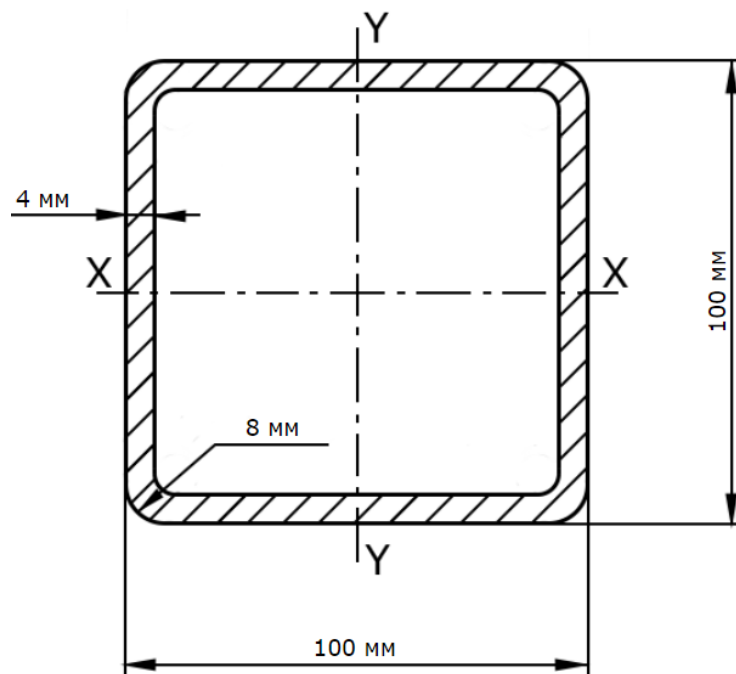


Рисунок 6 – Сечение нижнего пояса

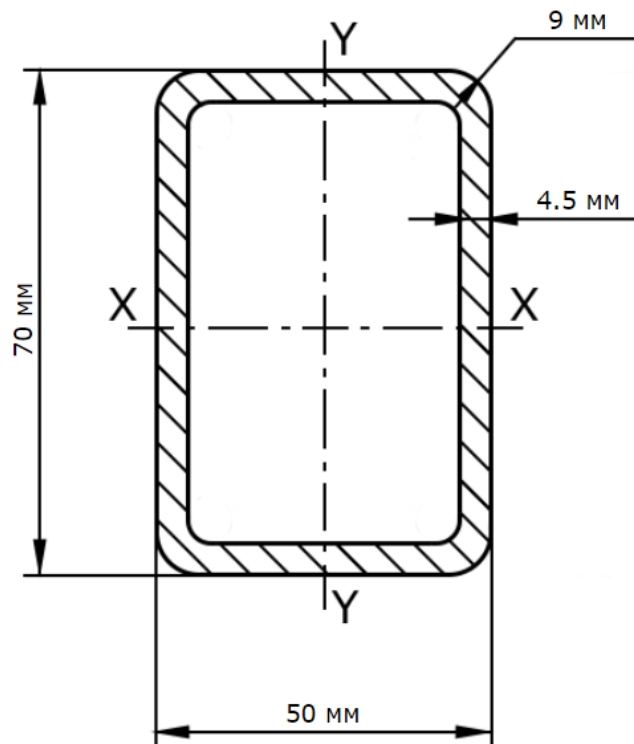


Рисунок 7 – Сечение опорных раскосов

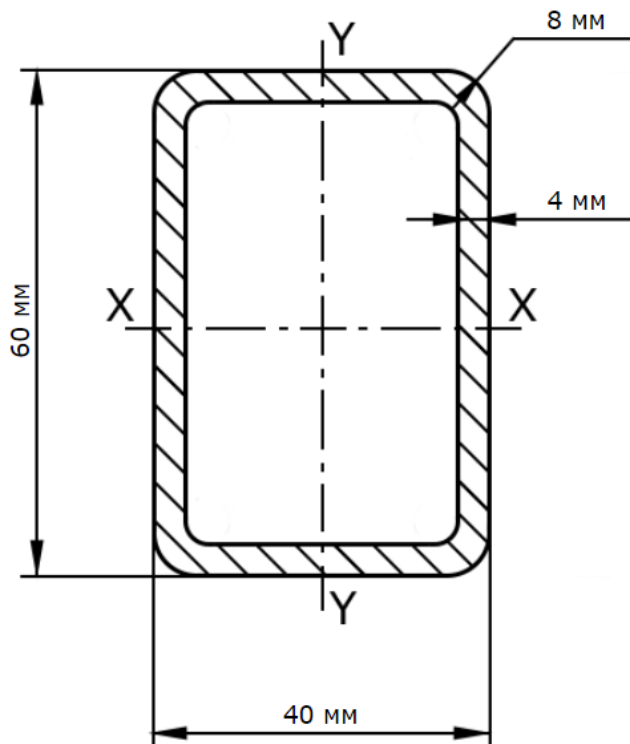
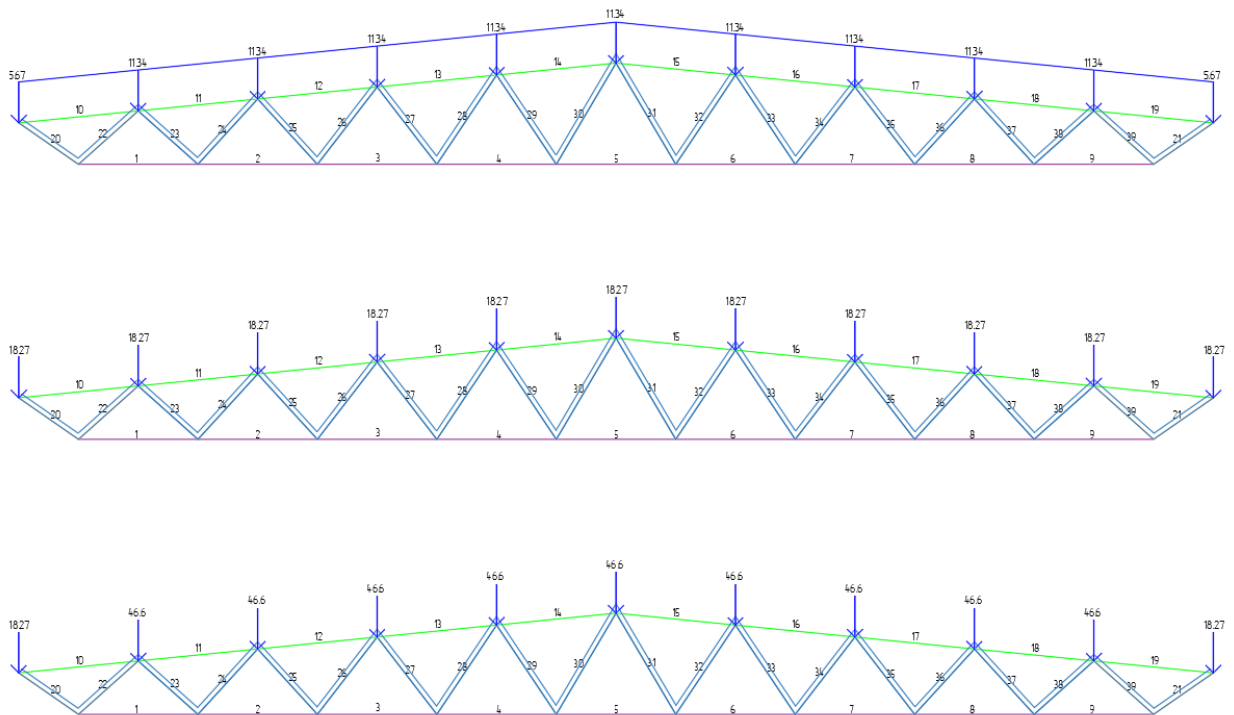


Рисунок 8 – Сечение раскосов

На рисунке 9 представлены схемы загрузки фермы.



- 1) от собственного веса и покрытия; 2) временной длительной нагрузкой;
- 3) временной кратковременной нагрузкой

Рисунок 9 – Схемы загрузки фермы

«Для комбинирования нагрузок в программе формируется таблица РСН (расчетные сочетания нагрузок) – вызов диалогового окна для задания исходных данных по вычислению перемещений в узлах и усилий (напряжений) в элементах от стандартных (сочетания, которые установлены нормативными документами) и произвольных линейных комбинаций нагрузок» [12].

На рисунке 10 представлена мозаика продольных усилий в элементах фермы.

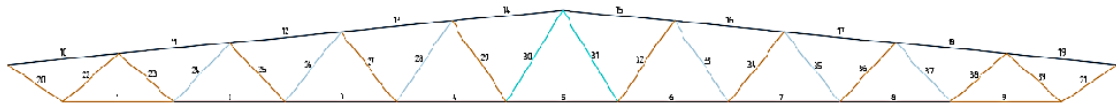
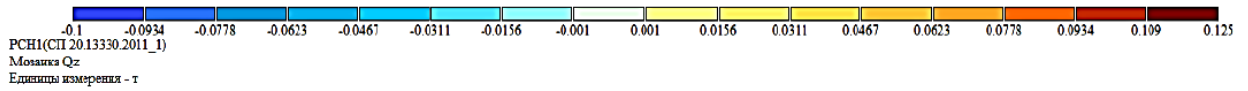
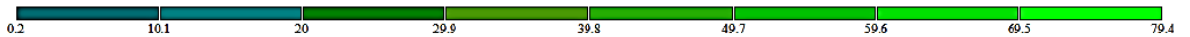
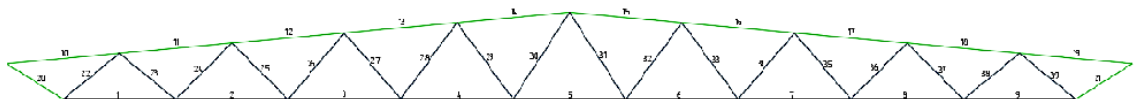


Рисунок 10 – Мозаика продольных усилий

Проверка сечений представлена на рисунке 11.



Вариант конструирования: Вариант 1  
Расчет по РСН: СП 20.13330.2011\_1 (СП 16.13330.2011)



Мозаика результатов проверки назначенных сечений по 1 предельному состоянию

Рисунок 11 – Мозаика результатов проверки назначенных сечений [7], в %

Окончательный подбор сечений элементов фермы представлен в таблице 7.



Таблица 7 – Сечения по расчету

«Элемент фермы	Маркировка	Сечение	Площадь сечения, см <sup>2</sup>
Верхний пояс	10 - 19	Труба 140x100x5	22,36
Нижний пояс	1 - 9	Труба 100x100x4	14,95
Опорные раскосы	20, 21, 22, 39	Труба 70x50x4,5	9,47
Раскосы	23 - 38	Труба 60x40x4	6,95» [12]

#### Выводы по разделу

В расчетно-конструктивном разделе проекта дилерского центра, с использованием программы «ЛИРА-САПР», были выполнены расчеты и конструирование металлической стропильной системы.

Были собраны все необходимые нагрузки для проведения расчетов и подобран оптимальный размер основных сечений конструктивных элементов ферм, обеспечивающий прочность и надежность конструкции.

## **3 Технология строительства**

### **3.1 Область применения**

#### **3.1.1 Нормативные документы**

Технологическая карта разработана на монтаж металлических конструкций покрытия здания дилерского центра.

#### **3.1.2 Общие конструктивные характеристики**

«Конструктивная система здания – каркасная. Здание запроектировано из металлических конструкций.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Горизонтальные связи покрытия – уголки стальные горячекатаные равнополочные из стали марки С345-1.

Прогоны покрытия – швеллеры горячекатаные из стали марки С345-3.

Ригели и балки – двутавры горячекатаные с параллельными гранями полок тип Б, Ш по АСЧМ 20-93 из стали марки С345-3.

Стропильные фермы пролетом 30,0 м, высотой 3,0 м с параллельными поясами и решеткой из горячекатаных спаренных уголков шарнирно опираются на колонны» [8, 11].

Пространственную устойчивость каркаса обеспечивает система вертикальных и горизонтальных связей между колоннами.

### **3.2 Технология и организация выполнения работ**

#### **3.2.1 Подготовительные работы**

«Подготовительные мероприятия:

- проведен инструктаж;
- выполнен цикл работ по подземной части здания;
- обозначены пути движения кранов и рабочей стоянки стационарного подъемника;

– доставка необходимых монтажных приспособлений, инвентаря, инструментов и бытового вагончика в зону производства работ» [9].

### **3.2.2 Основные работы**

#### **Основные работы**

«При погрузочно-разгрузочных работах следует применять мягкие стропы и траверсу. Запрещается сбрасывать металлоконструкции с автотранспорта, а также волочить их по поверхности» [9].

#### **Укрупненная сборка балок**

«Балки, поставленные на монтаж «россыпью», укрупняют в объемные блоки, что позволяет сократить объем верхолазных работ и число подъемов. Балки среднего ряда укрупняют в объемный блок из двух балок настила. Балки крайнего ряда укрупняют вместе с фермой, подкосами и покрановым рельсом» [9, 15].

#### **Укрупнительная сборка ферм**

«Для обеспечения доступа монтажникам к опорным и соединительным узлам ферм покрытия используются коленчатые подъемники Haulotte 15 IP.

Строповка фермы производится в следующей последовательности: монтажник М4 дает команду машинисту подать крюк крана, монтажники М2 и М3 производят строповку фермы и крепят оттяжки, в это время монтажник М4 закрепляет на верхнем поясе фермы телескопические распорки.

Подготовленные к монтажу фермы поднимают краном по сигналу монтажника М4. При подъеме все сигналы передает монтажник М4» [8].

«Подъем осуществляется в 2 этапа:

1. Сначала монтируемую конструкцию поднимают на 20–30 см, монтажники М4 и М2 проверяют надежность и правильность строповки, равномерность натяжения стропов.

2. При выполнении условий первого пункта монтажник М4 дает команду на дальнейший подъем, а монтажники М2 и М3 с помощью оттяжек корректируют ее направление и удерживают от раскачивания» [8].

#### **«Монтаж прогонов и связей**

Выполняют одновременно с монтажом покрытия для обеспечения их необходимой устойчивости в процессе установки» [8].

Основные данные о технологическом процессе в таблице 8.

Таблица 8 – Основные данные о технологическом процессе

«Наименование и последовательность технологических операций»	Кол-во, объем работ, м <sup>2</sup> , м <sup>3</sup> , кг и т.п.	Наименование машин, оборудования, инструмента, затраты времени, маш.-ч	Наименование строительных материалов и деталей, потребность, кг, м, м <sup>3</sup> и т.п.	Профессии, разряды и количество рабочих, затраты труда, чел-ч
1	2	3	4	5
Выгрузка, складирование и сортировка металлоконструкций	76,0	Кран КС-45717К-3Р	Металлопрокат типа из стали С245	Стропальщик 3р-1; 2р-1
Монтаж подстропильных ферм (балок)	36,0	Кран КС-45717К-3Р Подъемник Haulotte 15 IP	Металлопрокат типа Ш по ГОСТ Р 57837-2017 из стали С245	Монтажник 3р-2; 2р-3
Укрупнительная сборка стропильных ферм	8,0	Кран КС-45717К-3Р	Металлопрокат из стали С 245 по ГОСТ Р 57837-2017 30 м	Монтажник 4р-2; 2р-2
Монтаж стропильных ферм	9,0	Кран КС-45717К-3Р Подъемник Haulotte 15 IP	Металлопрокат из стали С 245 по ГОСТ Р 57837-2017 30 м	Монтажник 4р-2; 2р-2
Монтаж прогонов и связей	94,0	Кран КС-45717К-3Р Подъемник Haulotte 15 IP	Металлопрокат типа Ш по ГОСТ Р 57837-2017 из стали С245	Монтажник 4р-3; 2р-3
Монтаж профилированного листа	9,8	Кран КС-45717К-3Р	Профлист Н 75 ГОСТ 24045-2016	Монтажник 4р-1; 2р-1» [8]

### 3.3 Требования к качеству и приемке работ

«Для контроля качества монтажных работ необходимо выполнить:

- входной контроль конструкций и изделий согласно рабочей документации;

- контроль технологических операций;
- приемочный контроль.

При входном контроле предусматривается проверка наличия и полноты рабочей проектной и технологической документации, соответствие конструкций и изделий этой документации.

Для контроля должны быть представлены рабочие чертежи, проект организации строительства, проект производства работ, технические паспорта, сертификаты на металлические изделия и конструкции и другие документы, указанные в рабочих чертежах.

Операционный контроль осуществляется после завершения отдельных монтажных операций или строительных процессов. К операционному контролю привлекаются строительные лаборатории и геодезическая служба» [7, 9].

### 3.4 Потребность в материально–технических ресурсах

1. «Высота подъема крюка  $H_{кр.}^{тр}$ , определяем по формуле:

$$H_{кр.}^{тр} = H_0 + H_з. + H_{эл.} + H_{строп.}, \quad (6)$$

где  $H_0$ – превышение площадки опирания монтируемого элемента над уровнем стоянки крана;

$H_з.$  – запас по высоте для переноса монтируемой конструкции над ранее установленными элементами и конструкциями (0,5м);

$H_{эл.}$ – высота монтируемого элемента;

$H_{строп.}$ – высота строп от верха конструкции до крюка крана» [8]

Высота подъема крюка для элементов здания, представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Высота подъема крюка

«Наименование элемента	Н <sub>0</sub> , м	Н <sub>з.</sub> , м	Н <sub>эл.</sub> , м	Н <sub>строп.</sub> , м	Н <sub>кр.</sub> , м
Колонны	0	0,5	17,5	1,5	19,5
Балки	16,8	0,5	0,35	3	20,65
Фермы	12,0	0,5	2,05	9,6	24,15
Бадья с бетоном	18	0,5	1,5	1,5	21,5
Стеновые сэндвич-панели	19,2	0,5	1,8	4,5	26
Кровельные сэндвич-панели	17	0,5	0,25	4,5	22,25» [8]

## 2. «Максимальная грузоподъемность

Необходимая максимальная грузоподъемность крана определяется по формуле:

$$Q = P + q_{\text{стр.}}, \quad (7)$$

где  $Q$  - необходимая максимальная грузоподъемность крана;

$P$  - вес конструкции;

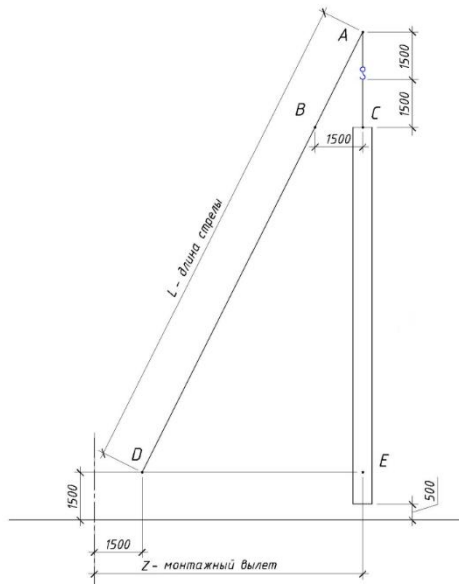
$q_{\text{стр.}}$  - вес стропы для рассматриваемой конструкции» [8].

Таблица 10 – Необходимая грузоподъемность

«Наименование элемента	P, т	q <sub>стр.</sub> , т	Q, т	Q <sub>с</sub> · k <sub>п</sub> · k <sub>д</sub> , т
Колонны	1,73	0,08	1,738	21,03
Балки	0,311	0,08	0,391	0,47
Фермы	2,62	0,2	2,82	3,41
Бадья с бетоном	3	0,02	3,02	3,65
Стеновые сэндвич- панели	0,9	0,08	0,98	1,19
Кровельные сэндвич- панели	0,32	0,08	0,4	0,48» [8]

## 3. Вылет стрелы и длину стрелы определяем аналитическим способом:

а) монтаж колонн (рисунок 12)



«Рисунок 12 – Схема к выбору крана для монтажа колонн

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+1,5+17,5+0,5-1,5) \cdot 1,5}{1,5+1,5} = 9,75\text{м}$$

$$Z = DE + 1,5 = 9,75 + 1,5 = 11,25\text{м}$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{19,5^2 + 9,75^2} = 21,80\text{м}$$

б) монтаж балок 0,311 т , высотой 350 мм (рисунок 13)

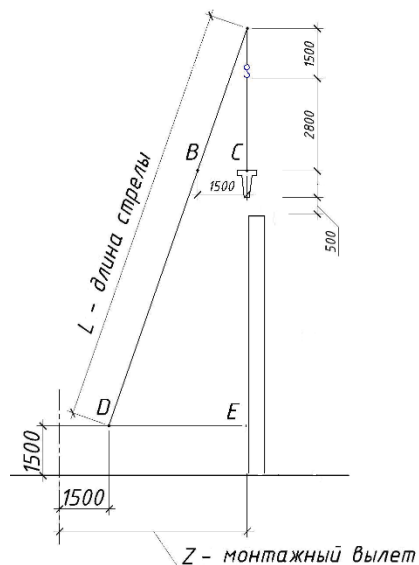


Рисунок 13 – Схема к выбору крана для монтажа балок» [8]

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+2,8+16,8+0,25+0,5-1,5) \cdot 1,5}{1,5+2,8} = 7,09\text{м},$$

$$Z = DE + 1,5 = 7,09 + 1,5 = 8,59\text{м},$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{8,59^2 + 20,35^2} = 22,07\text{м}$$

«в) монтаж ферм покрытия массой 2.620 т , высотой 2050 мм и пролётом 30000 мм (рисунок 14).

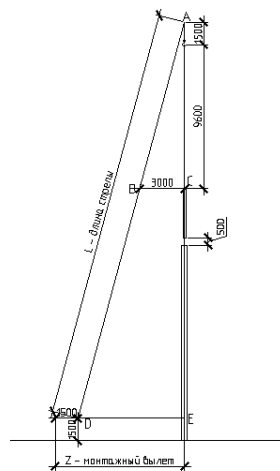


Рисунок 14 – Схема к выбору крана для монтажа ферм покрытия

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+9,6+12,00+2,05+0,5-1,5) \cdot 3}{1,5+9,6} = 6,53\text{м}$$

$$Z = DE + 1,5 = 6,53 + 1,5 = 8,03\text{м}$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{24,15^2 + 6,53^2} = 25,02\text{м}$$

г) подъем бадьи массой 3т, высотой 1,5м (рисунок 15)» [8]



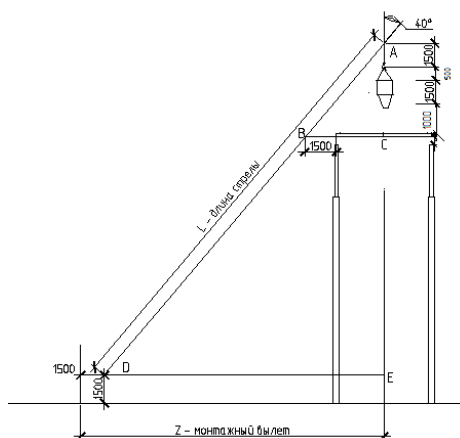


Рисунок 15 – Схема к выбору крана для подъема бадья

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+1,5+0,5+1,0+18+0,5-1,5)3,5}{4,5} = 16,72\text{м}$$

$$Z = DE + 1,5 = 16,72 + 1,5 = 18,22\text{м}$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{21,5^2 + 16,72^2} = 27,23\text{м}$$

д) монтаж кровельных сэндвич-панелей 0,9 т и высотой 250 мм (рисунок 16).

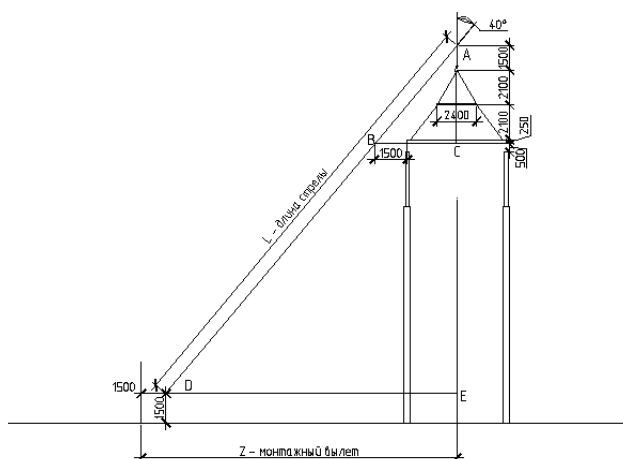


Рисунок 16 – Схема к выбору крана для монтажа кровельных сэндвич-панелей

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+2,1+2,1+0,25+17+0,5-1,5) \cdot 4,5}{1,5+2,1+2,1} = 14,52\text{м}$$

$$Z = DE + 1,5 = 14,52 + 1,5 = 16,02\text{м}$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{21,95^2 + 16,02^2} = 27,17\text{м}$$

е) монтаж стеновых сэндвич-панелей массой 0,32 т и высотой 1800 мм (рисунок 17).

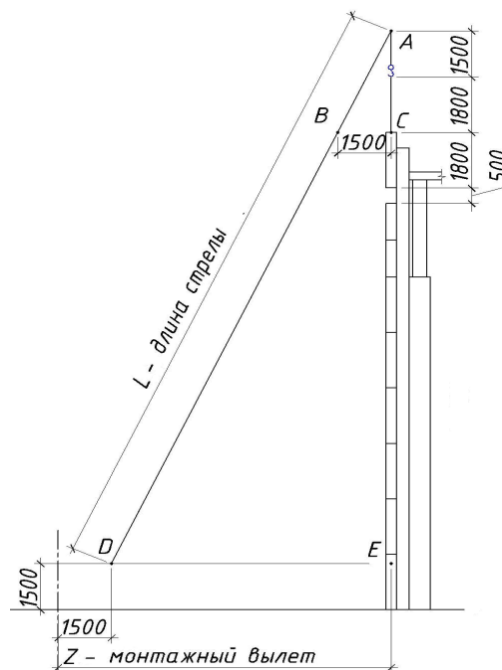


Рисунок 17 – Схема к выбору крана для монтажа стеновых сэндвич-панелей

$$DE = \frac{AE \cdot BC}{AC} = \frac{(1,5+1,8+1,5+0,5+19,2-1,5) \cdot 1,5}{1,5+1,8} = 10,45\text{м}$$

$$Z = DE + 1,5 = 10,45 + 1,5 = 11,95\text{м}$$

$$L = \sqrt{AE^2 + DE^2} = \sqrt{24^2 + 10,45^2} = 26,18\text{м}$$

Характеристики грузоподъемного оборудования в таблице 11.

Таблица 11 – Характеристики грузоподъемного оборудования

«Наименование элемента	$H_{кр.}^{ТР}$	$Q$	$Z$	$L$
Колонны	19.5	21.03	11,25	21,8
Балки	20.65	0.47	8,59	22,07
Фермы	24.15	3.41	8,03	25,02
Бадья с бетоном	21.5	3.65	16,22	27,23
Стеновые сэндвич-панели	26	1.19	11,95	25,18
Кровельные сэндвич-панели	22.25	0.48	16,02	25,17» [8]

Для монтажа подходит кран КС–45717К–3.

Потребность в строительных машинах в таблице 12 и 13.

Таблица 12 – Потребность в строительных машинах, оборудований, инструменте и приспособлениях

«Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
1	2	3	4
Монтаж конструкций	Кран КС-45717К-3Р	Грузоподъемн. – до 15 т Мощность – 200 л.с.	1
Перевозка конструкций	Грузовая машина Hyundai HD 270	10 т	2
Сварка арматурных выпусков и деталей	Трансформатор сварочный	ТД–500, мощность 32 кВт	2
Движение рабочих и материалов	Коленчатый подъемник Haulotte 15 IP	-	2» [8]

Таблица 13 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование	ГОСТ	Кол-во
2	3	4
Лом монтажный	ГОСТ 1405–72	2
Кувалда масса 4 кг	ГОСТ 11402–65	2
Инвентарная распорка	–	2
Теодолит GOL 20D	–	2
Расчалка инвентарная ТТ–4	–	2
Набор инструмента и приспособлений для сварщика	–	1» [8]

### 3.5 Техника безопасности и охрана труда

Должны быть получены все разрешения на проведения строительных, монтажных, пусконаладочных и других работ.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов,

опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Стройгенплан разработан на период строительства.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняется при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к

существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Все места складирования (площадки) на участке № 10 существующей территории учреждения должны быть по необходимости спланированы, должны быть ровными с небольшим уклоном в пределах 2,5 % для стока ливневых и талых вод. Площадки должны иметь подсыпку из щебня или гравия толщиной не более 150 мм, которые выполняются с уплотнением.

Места складирования материалов должны иметь свободные подъезды и проходы. Пылевидные сыпучие материалы (цемент, известь, отделочные материалы - шпаклевка, клеевые составы) следует хранить в специальной упаковке (мешкотаре). Данные упаковки сыпучих материалов хранить в закрытых помещениях, исключая попадание влаги.

На строительной площадке установить (разместить), установленного образца, таблички с наименованием груза, его количество.

Для обеспечения безопасности подъемного оборудования должны выполняться следующие условия:

- обеспечение сохранности подъемного оборудования и использование только по назначению в течение всего срока эксплуатации;
- обеспечение условий эксплуатации предусмотренных документацией изготовителя подъемного оборудования;
- исключение хранения в подъемном оборудовании посторонних предметы, не имеющих отношения к обеспечению эксплуатации подъемного оборудования;
- обеспечение возможности беспрепятственного и безопасного подхода (доступа) обслуживающего персонала к подъемному оборудованию;
- исключение доступа в подъемное оборудование посторонних лиц;
- обеспечение организации хранения технической документации, в том числе паспорта подъемного оборудования и внесения в него необходимых сведений.

### 3.6 Техничко-экономические показатели

Калькуляция затрат труда и машинного времени производится по таблице 14.

Таблица 14 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Кол-во	Норма времени рабочих, чел.-ч.		Норма времени машин, маш.-ч		Затраты труда рабочих, чел.-ч. шт.	Затраты времени машин, маш.-ч.
		шт.	т	шт.	т		
Выгрузка и складирование металлических конструкций	76,0	0,48		0,24		36,48	18,24
Сортировка конструкций	76,0	0,65		0,32		49,4	24,32
Монтаж подстропильных ферм (балок)	36,0	3,43		0,69		123,5	24,8
Укрупнительная сборка ферм	9,0	2,33		0,77		16,31	5,39
Постановка болтов (укрупнительная сборка ферм)	12,6	14,5		-		144,9	-
Монтаж стропильных ферм	9,0	3,43		0,69		24,01	4,83
Постановка болтов (крепление стропильных ферм)	7,6	11,5		-		83,4	-
Установка прогонов и связей	94,0	5,8		1,50		545,2	108,1
Укладка профилированных листов краном	9,8	2,0		0,50		19,6	4,90
Подача листов профнастила	9,8	0,1		0,003		0,98	0,03
Установка самонарезающих винтов	36,2	0,9		-		32,58	-

График производства работ составляется по данным таблицы 15.

Таблица 15 – Продолжительность технологического процесса

Наименование технологического процесса и его операций	Объем работ	Затраты труда рабочих, чел.-ч.	Затраты времени машин, маш.-ч.	Состав звена (бригады), чел.	Продолж. технолог. процесса, смены
Выгрузка, складирование и сортировка металлоконструкций	76,0	85,88	42,56	Стропальщик 3р-1; 2р-1	2
Монтаж подстропильных ферм (балок)	36,0	123,5	24,8	Монтажник 3р-2; 2р-3	3
Укрупнительная сборка стропильных ферм	8,0	161,21	5,39	Монтажник 4р-2; 2р-2	5
Монтаж стропильных ферм	8,0	107,41	4,83	Монтажник 4р-2; 2р-2	3
Монтаж прогонов и связей	94,0	545,2	108,1	Монтажник 4р-4; 2р-4	8
Монтаж профилированного листа	9,8	53,16	4,93	Монтажник 4р-1; 2р-1	4
		1076,36	161,91		

«При разработке данного раздела определяем следующие технико-экономические показатели:

- общая продолжительность работ составила 16 дней.
- нормативные затраты труда  $\theta_n = 139,80$  чел.-дн.
- машинного времени  $\theta_n = 24,46$  маш.-см.
- проектные затраты труда  $\theta_n = 1076,36$  чел.-час = 134,55 чел.-дн.
- машинного времени  $\theta_n = 190,61$  маш.-час = 23,92 маш.-см.»

[8]

– проектная трудоемкость на единицу объема  $V$  строительной продукции (конструкции, рассматриваемой в технологической карте):

$$\theta_{п.ед.} = \frac{\theta_n}{V} \quad (8)$$



$$\theta_{\text{п.ед.}} = \frac{1345,5}{119,0} = 1,13 \text{ чел.-дн./м}^3$$

– проектная выработка на одного рабочего в день  $V_{\text{п}}$ :

$$V_{\text{п}} = \frac{V}{\theta_{\text{п}}} \quad (9)$$

$$V_{\text{п}} = \frac{119,0}{134,55} = 0,88 \text{ м}^3/\text{чел.-дн.}$$

– уровень производительности труда:

$$Y_{\text{п.т.}} = \frac{\theta_{\text{н}}}{\theta_{\text{п}}} \times 100\% \quad (10)$$

$$Y_{\text{п.т.}} = \frac{139,80}{134,55} \times 100\% = 103,9 \%$$

Таблица 16 – Техничко–экономические показатели

Показатель	Ед. изм. и формулы подсчета	Кол–во
Продолжительность строительства	дн.	16
Затраты труда общие	чел.-дн.	134,55
Затраты машинного времени	маш.-дн.	23,92
Среднее число рабочих	чел.	6
Уровень производительности труда	%	103,9

#### Выводы по разделу

«Выполнена разработка решений по монтажу конструкций здания, выбрана технология производства работ, машины и механизмы. Разработаны вопросы охраны труда на строительной площадке» [8].

## **4 Организация строительства**

«В данном разделе разработан ППР на строительство здания дилерского центра Naval с металлическим каркасом в части организации строительства. Технологическая карта приведена в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019» [12].

### **4.1 Определение объемов работ**

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу Б.1 приложения Б)» [5].

### **4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах**

«Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице Б.2 приложения Б» [5].

### **4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ**

#### **4.3.1 Выбор монтажного крана**

Грузозахватные приспособления представлены в таблице Б.3 приложения Б.

«Высота подъема крюка  $H_k$ , м, определяется по формуле (11).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (11)$$

где  $h_0$  – превышение места установки над уровнем стоянки крана, м;

$h_3$  – высота запас, м;

$h_{эл}$  – высота монтируемой конструкции, м;

$h_{см}$  – высота стропов, м» [5].

$$H_{\kappa} = 10,5 + 0,15 + 0,075 + 3,0 = 13,72 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана к горизонту  $\text{tg}\alpha$  определяется по формуле (12):

$$\text{tg}\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (12)$$

где  $h_{cm}$  – смотри формулу 4.1;

$h_n$  – высота палиспаста, м;

$b_1$  – длина конструкции, м;

$S$  – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [5].

$$\text{tg}\alpha = \frac{2 \cdot (1,5 + 1,5)}{1,0 + 2 \cdot 1,5} = 1,5; \alpha = 63^\circ$$

«Длина стрелы  $L_c$ , м, определяется по формуле (13):

$$L_c = \frac{H_{\kappa} + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (13)$$

где  $H_{\kappa}$  – высота подъема крюка, м;

$h_n$  – высота палиспаста, м;

$h_c$  – высота строповки, м;

$h_c$  – расстояние от оси крепления стрелы до уровня стоянки крана, м.

$$L_c = \frac{13,72 + 2 - 1,5}{0,832} = 16,8 \text{ м.}$$

Вылет крюка  $L_{\kappa}$ , м, определяется по формуле (14):

$$L_{\kappa} = L_c \cdot \cos \alpha + d, \quad (14)$$

где  $L_c$  – длина стрелы, м;

$d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_{\kappa} = 16,8 \cdot 0,546 + 1,5 = 10,8 \text{ м.}$$

«Угол поворачивания стрелы по горизонтали  $\text{tg}\phi$  определяется по формуле (15):

$$\text{tg}\phi = \frac{D}{L_k}, \quad (15)$$

где  $D$  – горизонтальная проекция отрезка от оси пролета здания до центра тяжести монтируемой конструкции, м

$L_k$  – вылет крюка, м» [5].

$$\text{tg}\phi = \frac{12,0}{10,8} = 1,11; \phi = 45^\circ$$

«Проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении  $L_{c,\phi}$ , м, определяется по формуле (16).

$$L_{c,\phi} = \frac{L_k}{\cos\phi} - d, \quad (16)$$

где  $L_k$  – вылет крюка, м;

$d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м» [5].

$$L_{c,\phi} = \frac{10,8}{0,782} - 1,5 = 12,3 \text{ м.}$$

«Угол наклона стрелы крана в повернутом положении  $\text{tg}\alpha_\phi$  определяется по формуле (17).

$$\text{tg}\alpha_\phi = \frac{H_k - h_c + h_n}{L_{c,\phi}}, \quad (17)$$

где  $H_k$  – высота подъема крюка, м;

$h_c$  – высота строповки, м;

$h_n$  – высота палиспаста, м;

$L_{c,\phi}$  – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м» [5].

$$\operatorname{tg} \alpha_{\phi} = \frac{13,72 - 3,0 + 2}{12,3} = 0,914; \alpha_{\phi} = 46^{\circ}$$

«Наименьшая длина стрелы крана при подъеме бадьи с бетоном  $L_{c\phi}$ , м, определяется по формуле (18):

$$L_{c,\phi} = \frac{L_{c\phi}}{\cos \alpha_{\phi}}, \quad (18)$$

где  $L_{c,\phi}$  – проекция на горизонтальную плоскость длины стрелы крана в повернутом положении, м.

$$L_{c,\phi} = \frac{12,3}{0,712} = 17,3 \text{ м}$$

Вылет крюка в повернутом положении  $L_{к\phi}$ , м, определяется по формуле (19):

$$L_{к\phi} = L_{c\phi} + d \quad (19)$$

где  $L_{c,\phi}$  – наименьшая длина стрелы, м;

$d$  – расстояние от оси вращения крана до оси крепления стрелы, м.

$$L_{к\phi} = 17,3 + 2,5 = 19,8 \text{ м.}$$

Грузоподъемность крана  $Q_k$ , т, определяется по формуле (20).

$$Q_k \geq Q_s + Q_p, \quad (20)$$

где  $Q_s$  – масса монтируемого элемента (бадьи с бетоном), т;

$Q_p$  – масса грузозахватного устройства, т» [5].

$$Q_k = 2,6 + 0,0243 = 2,624 \text{ т.}$$

С учетом запаса 20 %:

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot Q_{к} \quad (21)$$

$$Q_{расч} = 1,2 \cdot 2,624 = 3,15 \text{ т.}$$

Принимаем кран МКТ-50.

Технические характеристики стрелового крана приведены в таблице 17.

Таблица 17 – Технические характеристики стрелового самоходного крана МКТ-50

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H <sub>max</sub>	H <sub>min</sub>	L <sub>max</sub>	L <sub>min</sub>		Q <sub>max</sub>	Q <sub>min</sub>
Бадья с бетоном	2,6	13,7	6,0	20,0	5,0	20,0	50,0	2,0

График грузовой характеристики крана представлен на рисунке 18.

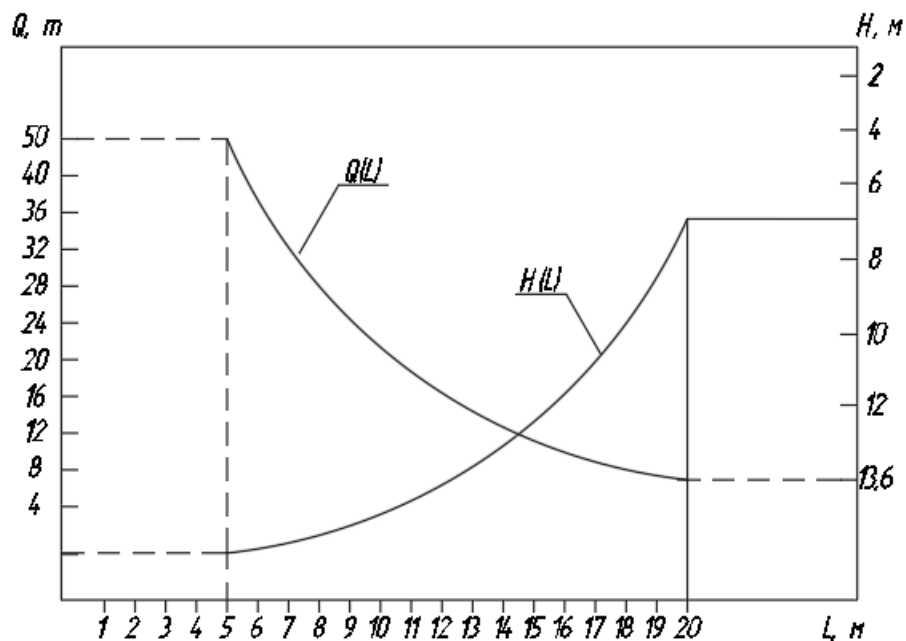


Рисунок 18 – График грузовой характеристики крана МКТ-50

В таблице Б.4 приложения Б приведены машины и механизмы для производства работ.

#### 4.4 Определение трудоемкости и машиноёмкости работ

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

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (22)$$

где  $V$  – объем работ,

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

8 – продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице Б.5 приложения Б» [5].

#### 4.5 Разработка календарного плана производства работ

«Продолжительность работы  $\Pi$ , дн, определяется по формуле (23)

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (23)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-см);

$n$  – количество рабочих в звене, чел;

$k$  – сменность» [8].

«Коэффициент равномерности потока по числу рабочих  $\alpha$  определяется по формуле (24)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (24)$$

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

$R_{\max}$  – максимальное число рабочих на объекте, чел» [8].

$$\alpha = \frac{18 \text{ чел.}}{34 \text{ чел}} = 0,53$$

Число рабочих  $R_{\text{ср}}$ , чел, определяется по формуле (25).

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi \cdot \kappa}, \quad (25)$$

«где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ, чел-см;

$\Pi$  – продолжительность строительства по графику, дн;

$\kappa$  – сменность» [7].

$$R_{\text{ср}} = \frac{3795,88 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{210 \text{ дн.} \cdot 1} = 18 \text{ чел.}$$

Равномерность потока во времени  $\beta$  определяется по формуле (26).

$$\beta = \frac{\Pi_{\text{уст}}}{\Pi}, \quad (26)$$

«где  $\Pi_{\text{уст}}$  – период установившегося потока, дн» [5];

« $\Pi$  – продолжительность строительства по графику, дн.» [5]

$$\beta = \frac{210 \text{ дн}}{356 \text{ дн}} = 0,59.$$



## 4.6 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

### 4.6.1 Расчет и подбор временных зданий

«Из графика движения рабочих  $N = 34$  чел., в том числе для жилищно-гражданского строительства:  $N_{раб} = 34$  чел.,  $N_{ИТР} = 0,11 \cdot 34 = 4$  чел.,  $N_{служ} = 0,032 \cdot 34 = 2$  чел.,  $N_{МОП} = 0,013 \cdot 34 = 1$  чел.

Общее количество рабочих в сутки  $N_{общ}$ , чел, определяется по формуле (27):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП}, \text{» [1]} \quad (27)$$

$$N_{общ} = 34 + 4 + 2 + 1 = 41 \text{ чел.}$$

«Расчетное количество  $N_{расч}$ , чел, определяется по формуле (28)» [1].

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ}, \quad (28)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 41 = 44 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 18» [5].

Таблица 18 – Ведомость временных зданий

№ п/п	Наименование зданий	Чис. перс.	Норма площ.	$S_p$ , м <sup>2</sup>	$S_f$ , м <sup>2</sup>	АхВ, м	Кол.	Характеристика
1	Проходная	-	-	-	6,0	3,0×2,0×3,0	2	-
2	Прорабская	4	3,0	12,0	18,0	6,70×3,0×3,0	1	31315
3	Диспетчерская	2	7,0	14,0	21,0	7,5×3,1×3,4	1	5055-9
4	Гардеробная	34	0,7	23,8	24,0	9,0×3,0×3,0	1	ГОСС-Г-14
5	Душевая	$34 \times 0,5 = 17$	0,54	9,2	24,0	9,0×3,0×3,0	1	ГОСС-Г-14
6	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	34	1,0	34,0	16,0	6,5×2,6×2,8	3	4078 - 100-00.000.СБ передвижной
7	Туалет	44	0,1	4,4	14,3	6,0×2,7×3	1	420-04-23
8	Медпункт	44	0,1	4,4	24,0	9,0×3,0×3,0	1	ГОСС МП

#### 4.6.2 Расчет площадей складов

«Запасное количество ресурсов:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (29)$$

где  $Q_{\text{общ}}$  - общее количество ресурсов;

$T$  - расчетный период;

$n$  - запас по норме;

$k_2$  - коэффициент неравномерности расхода ресурсов,  $k_2 = 1,3$ .

Полезная площадь:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2 \quad (30)$$

где  $q$  - норма складирования.

Ведомость потребности в складах представлена в таблице Б.6 приложения Б» [5].

#### 4.6.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}. \quad (31)$$

Максимальный расход вод рассчитывается для периода наибольшего водопотребления. В нашем случае это период устройства монолитных фундаментов.

Объем работ 162,0 м<sup>3</sup>.

Продолжительность работ – 9 дней.

Объем в смену:  $V = 162,0/9 = 18,0$  м<sup>3</sup>/смену

Удельный расход 250 л/м<sup>3</sup>» [5]

$$Q_{np} = \frac{K_{ny} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}}, \text{ л/сек} \quad (32)$$

$$Q_{np} = \frac{1,2 \cdot 250 \cdot 18,0 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,281 \text{ л/сек}$$

«Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену, с наибольшим количеством людей по формуле:

Рассчитаем расход воды на хозяйственно-бытовые нужды в смену:

$$Q_{хоз} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_q}{3600 \cdot t_{cm}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (33)$$

$$Q_{хоз} = \frac{31 \cdot 44 \cdot 2,5}{3600 \cdot 8} + \frac{50 \cdot 17}{60 \cdot 45} = 0,433 \text{ л}$$

Расход воды на пожаротушение (2 гидранта) принимаем  $Q_{пож} = 10 \text{ л/сек}$ .

Определим максимальный расход воды на строительной площадке:

$$Q_{общ} = 0,281 + 0,433 + 10 = 10,713 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб временной водопроводной сети по формуле» [5]:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (34)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 10,713}{3,14 \cdot 2,0}} = 82,1 \text{ мм}$$

«Примем трубу с  $D_y = 100 \text{ мм}$ .

Для отвода воды проектируем временную канализацию. Диаметр

временной канализации  $D_{кан} = 1,4D_{вод} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм}$ » [5].

#### 4.6.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

«Расчетная нагрузка:

$$P_p = \alpha \left( \sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ос} + \sum K_{4c} \cdot P_{он} \right), \text{ кВт} \quad (35)$$

Составляем ведомость мощности и сводим в таблицу 19» [5].

Таблица 19 – Мощность внутреннего освещения

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный трансформатор	кВт	20,0	1	20,0
Сварочный аппарат	кВт	3,2	2	6,4
Мелкие механизмы	кВт	3,2	1	3,2
Вибратор поверхностного действия	кВт	0,5	2	1,0
Вибратор	кВт	1,5	2	3,0» [5]

Вычисляем мощность для силовых потребителей:

$$\sum \frac{k \cdot P_c}{\cos \varphi} = \frac{0,35 \cdot 20,0}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 6,4}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,2}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 3,0}{0,4} = 24,7 \text{ кВт}$$

Мощность освещения в таблицах 20 и 21.

Таблица 20 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	2	10,044	0,4*10,044=4,02
Открытые склады	м <sup>2</sup>	0,001	10	84,9	0,001*84,9= 0,084
Проходы и проезды	км	3,5	2	0,240	3,5*0,240 = 0,84
Итого мощность наружного освещения	-	-	-	-	$\sum P_{он}=4,94$ » [5]

Таблица 21 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии»	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Площадь	Потребная мощность кВт
Проходная	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,12	0,096
Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,18	0,270
Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	50	0,21	0,315
Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,0	-	0,24	0,240
Душевая	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,24	0,240
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи и сушки спецодежды	100 м <sup>2</sup>	1,0	-	0,48	0,480
Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	-	0,143	0,114
Медпункт	100 м <sup>2</sup>	1,3	50	0,24	0,312
Закрытый склад	1000 м <sup>2</sup>	1,2	-	0,0682	0,082
Итого мощность внутреннего освещения	-	-	-	-	∑P <sub>ов</sub> =2,15» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot (24,7 + 1,0 \cdot 4,94 + 0,8 \cdot 2,15) = 34,5 \text{ кВт}$$

«Примем СКГП-100-6/10/0,4.

Рассчитаем количество прожекторов:

$$N = \frac{P_{yo} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (36)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 10044}{1000} \approx 8 \text{ шт.}$$

Мощность лампы примем  $P_l = 1000 \text{ Вт}$  [5].

#### 4.8 Проектирование строительного генерального плана

Схема движения транспорта и расположение временных дорог на строительной площадке спроектированы с учетом подъезда в зону действия монтажных кранов, погрузочно-разгрузочных механизмов и к складам.

Ширина дорог принимается: при одностороннем движении - 3,5 м, при двустороннем - 6 м, минимальный радиус закругления составляет 12 м. У приобъектных складов в зоне разгрузки материалов устраиваются площадки шириной 6 м и длиной 12 - 18 м. Минимальное расстояние между временной дорогой и складом составляет 0,5 - 1 м, а между дорогой и забором - от 1 до 1,5 м.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

В качестве путей подвоза строительных материалов используется существующий проезд до площадки строительства.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»). На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями, приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок.

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции. По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Стройгенплан разработан на период строительства.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняются при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Все места складирования (площадки) на участке № 10 существующей территории учреждения должны быть по необходимости спланированы, должны быть ровными с небольшим уклоном в пределах 2,5 % для стока ливневых и талых вод. Площадки должны иметь подсыпку из щебня или гравия толщиной не более 150 мм, которые выполняются с уплотнением.

Места складирования материалов должны иметь свободные подъезды и проходы. Пылевидные сыпучие материалы (цемент, известь, отделочные материалы - шпаклевка, клеевые составы) следует хранить в специальной упаковке (мешкотаре). Данные упаковки сыпучих материалов хранить в закрытых помещениях, исключая попадание влаги.

На строительной площадке установить (разместить), установленного образца, таблички с наименованием груза, его количество.

В целях уменьшения площадей складских помещений, доставку материалов рекомендуется выполнять по мере необходимости (в количестве суточного запаса) и согласно графиком потребности по периодам строительства, отраженного в материалах проекта производства работ (ППР и ППРк).

#### **4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке**

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

Во время отдыха согласно принятому режиму работы стрела экскаватора отводится в сторону от забоя и ковш опускается на грунт.

Во избежание опрокидывания скреперов нельзя приближаться к откосам котлованов на расстояние менее 0,5 м и откосам свеженасыпанной насыпи на расстояние менее 1 м.

Запрещается перемещать грунт бульдозером на подъем или под уклон более 30°, а также выдвигать нож бульдозера на бровку откоса выемки.



По периметру ограждения вывесить предупреждающие и запрещающие знаки, информационные щиты и указатели в соответствии с ГОСТ 12.4.026-76, видимые как в светлое, так и в темное время суток.

Во время проезда техники, а также при выполнении работ автокраном организовать непрерывную работу сигнальщиков.

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

На рабочее место каменщика кирпич предусматривается подавать только пакетами на поддонах с ограждающими футлярами.

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;
- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

Кирпичная кладка стен выполняется с подмостей. Подачу поддонов с кирпичом, раствора выполнять при помощи крана.

Технологические мероприятия:

- методы производства работ приняты наиболее безопасные;
- подбор и расстановка строительных машин и вспомогательного оборудования принята с учетом требований правил безопасности;
- приспособления для производства работ и монтажа приняты в виде нормоконкомплектов.

Дороги, проезды, подъезды к объекту нельзя загромождать и использовать для складирования.

Для предупреждения пожара следует:

- обеспечивать исправное состояние имеющихся средств пожаротушения;
- надёжно заземлять электрооборудование.

В целях предупреждения пожаров запрещается:

- использование неисправного электрооборудования;
- пользование повреждёнными розетками, рубильниками и т.д.;
- загромождение подъездов к объекту и проходов.

При обнаружении признаков пожара необходимо немедленно прекратить все работы, необходимо:

- вызвать по телефону пожарную команду и, при необходимости, скорую помощь;
- принять меры по тушению пожара первичными средствами пожаротушения;
- при тушении пожара в первую очередь принять меры по отключению аварийного участка из действующей схемы электропитания.

А также получены все разрешения на проведения строительных, монтажных, пусконаладочных и других работ.

Для обеспечения безопасности подъемного оборудования должны выполняться следующие условия:

- обеспечение сохранности подъемного оборудования и использование только по назначению в течение всего срока эксплуатации;
- обеспечение условий эксплуатации предусмотренных документацией изготовителя подъемного оборудования;
- исключение хранения в подъемном оборудовании посторонних предметов, не имеющих отношения к обеспечению эксплуатации подъемного оборудования;
- обеспечение возможности беспрепятственного и безопасного подхода (доступа) обслуживающего персонала к подъемному оборудованию;
- исключение доступа в подъемное оборудование посторонних лиц;
- обеспечение организации хранения технической документации, в том числе паспорта подъемного оборудования и внесения в него необходимых сведений.

Мероприятия по охране окружающей среды

Для охраны объекта строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складироваться на площадке с твердым покрытием.

Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м<sup>3</sup> и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно.

Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре.

Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки.

Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

При производстве подготовительных и строительно-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальном загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции.

По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняется при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Все места складирования (площадки) на участке № 10 существующей территории учреждения должны быть по необходимости спланированы, должны быть ровными с небольшим уклоном в пределах 2,5 % для стока ливневых и талых вод. Площадки должны иметь подсыпку из щебня или гравия толщиной не более 150 мм, которые выполняются с уплотнением.

Для проезда автомобилей в период СМР предусмотрено устройство временной дороги.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки.

Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес.

#### 4.10 Технико-экономические показатели ППР

«Общая трудоемкость работ:  $T_p = 1800,0$  чел – см.

Общая трудоемкость работы машин:  $T_{маш} = 146,8$  маш. – см.

Общая площадь строительной площадки:  $S_{общ} = 5080,0$  м<sup>2</sup>.

Площадь временных зданий:  $S_{врем} = 126,0$  м<sup>2</sup>.

Площади складов:

- открытых:  $S_{откр} = 280,0$  м<sup>2</sup>;
- закрытых:  $S_{закр} = 34$  м<sup>2</sup>;
- навесов:  $S_{навес} = 60,0$  м<sup>2</sup>.

Длина:

- временных дорог:  $L_{вр.дор} = 186,0$  м;
- водопровода:  $L_{вод} = 212$  м;
- электрической линии:  $L_{освет} = 292$  м.

Число рабочих на стройке:

- максимальное:  $R_{max} = 24$  чел.;
- среднее:  $R_{ср} = 15$  чел.;
- минимальное:  $R_{min} = 4$  чел.

Продолжительность производства работ:  $\Pi_{общ} = 122$  дн.» [5]

Выводы по разделу

В рамках проекта были разработаны решения по организации строительства, включая строительные-монтажные работы и выполнение специальных задач. Также были подготовлены предложения по организации строительного генерального плана, определению потребности во временных зданиях и сооружениях, складских помещениях, воде, электроэнергии и других ресурсах.

## **5 Экономика строительства**

### **5.1 Паспорт проекта**

Проектируемое жилое здание «Дилерский центр Naval с металлическим каркасом».

«Проектируемое здание имеет в плане прямоугольную форму с размерами по осям 30,0×57,0 метров и состоит из двух разноэтажных объёмов: одноэтажного выставочного зала с размерами 42,0 × 30,0 метров и двухэтажной части с размерами в плане по крайним осям 30,0×12,6 метров.

Со стороны главного входа в здание предусмотрена одноэтажная часть входной группы с размерами в плане по осям 2,4×18,0 метров» [12].

### **5.2 Общие положения**

«При выполнении сметных расчетов используется следующая нормативная база:

– Удельные показатели стоимости строительства II. Объекты социально-культурного назначения. Таблица УПСС 2.6. Физкультурно-спортивные здания и сооружения.

– Справочник базовых цен на проектные работы для строительства» [10].

«Цены принимаются согласно 1 кв. 2023 г.

«Начисления на сметную стоимость.

В соответствии с ГСН 81-05-01-2001 принята стоимость временных зданий и сооружений.

По справочнику базовых цен на проектные работы для строительства принята цена разработки проектно-сметной документации.

В соответствии налоговым кодексом Российской Федерации, ст. 164 НДС принимается величиной 20 %.



К элементным сметным нормативам относятся государственные элементные сметные нормы (ГЭСН-2001) и индивидуальные элементные сметные нормы, а также нормы по видам работ» [21].

Сводный сметный расчет представлен в Приложении В (таблица В.1), объектные сметы также отображены в Приложении В (таблицы: В.2, В.3, В.4).

### 5.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Техничко-экономические показатели

«Наименование показателя	Значение
Строительный объем, м <sup>3</sup>	17710,46
Общая площадь, м <sup>2</sup>	2111,33
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	154881,20
Стоимость 1 м <sup>2</sup> , тыс. руб./м <sup>2</sup>	73,34
Стоимость 1 м <sup>3</sup> , тыс. руб./м <sup>3</sup>	8,75» [21]

Выводы по разделу

Сметная стоимость строительства здания дилерского центра Naval с металлическим каркасом составила 1784209,52 тыс. руб.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> – 73340 руб.

## 6 Безопасность и экологичность технического объекта

### 6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания дилерский центр Naval с металлическим каркасом.

В таблице 23 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж металлических ферм» [1].

Таблица 23 – Технологический паспорт технического объекта

«Технол. процесс	Технология. операц., вид выполняемых работ	Наименование должности работников, участвующих в производстве раб.	Оборуд., тех. условия, приспособления	Материалы вещества
Монтаж метал. ферм	Подъем, перемещение, установка ферм	Монтажник 6р, 4р Сварщик 5р	Кран, полуатом. Захватное приспособление (фрикционное), лом	Стальная ферма, Электроды» [1]

Технологический паспорт объекта был разработан на основании Письма Министерства экономического развития РФ №Д23-3621.

### 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Анализ рисков в таблице 24.

Таблица 24 – Идентификация профессиональных рисков

«Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид работ	Вредный и опасный производственный фактор	Источник вредного и опасного производственного фактора
Монтаж металлических ферм	Работы на высоте	Монтаж ферм
	Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Кран, сварочный аппарат, строительные машины, металлические фермы
	Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Сварочные работы
	Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Металлические фермы, ручной инструмент» [1]

«Идентификация профессиональных рисков нужна для выбора мероприятий, предотвращающих или снижающих влияния опасных факторов на здоровье людей, а также для непрерывности строительных процессов» [1].

### 6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

«На каждый опасный и вредный производственный фактор подбираются средства защиты индивидуально и требуются комплексные мероприятия.

Использование приведенных методов и средств индивидуальной защиты существенно снизит риск влияния опасных производственных факторов.

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 25» [1].

Таблица 25 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

«Опасный и/или вредный производственный фактор	Организационно технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного /или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
1	2	3
Рабочее место на высоте	Устройство защитного ограждения, установка лесов, подмостей	Страховочные системы пятиточечные; каска строительная; жилет сигнальный второго класса защиты
Физические перегрузки, связанные с рабочей позой	Соблюдение правил внутреннего распорядка, труда и отдыха.	Удобная рабочая одежда.
Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания	Изолирование источников загрязнения, увлажнение окружающей обстановки, поливка дорог для обеспыливания	Сварочная маска, Огнеупорная спец.одежда, Защитный фартук, Респираторы
Режущие, колющие, обдирающие, разрывающие части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним	Изолирование сварочных процессов, установка экранов и защитных ограждений	Каска строительная Жилет сигнальный второго класса защиты Перчатки» [1]

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов минимизируют риски.

## 6.4 Пожарная безопасность технического объекта

### 6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

«При строительстве объекта одним из важнейших опасных факторов является возможность возникновения пожара, основные источники которого приведены в таблице 26» [1].

Таблица 26 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Дилерский центр Naval с металлическим каркасом	Строит. машины и механизмы сварочный агрегат	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания, перегрев техники, искры	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

Таблица выполнена на основании Федерального закона «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» № 123-ФЗ.

### 6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Количество и тип огнетушителей должны зависеть от вида и размера помещения, а также от вида и объема горючих материалов.

При использовании порошковых огнетушителей необходимо также принимать меры по охлаждению горячих поверхностей.

Необходимо соблюдать условия хранения огнетушителей и регулярно проверять свойства порошка (влажность, рассыпчатость, размер частиц).

Нельзя использовать углекислотные огнетушители для тушения электрооборудования под напряжением более 10 кВ.

Таблица 27 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

«Первичные средства пожаротушения»	Мобильные средства пожаротушения	Устройства пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пожарные Машины	Пожарный гидрант, пожарная сигнализация, огнетушители различных типов	На строительной площадке не предусмотрено	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожарный сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый телефон 112» [1]

### 6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности в таблице 28.

Таблица 28 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование видов мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Дилерский центр Naval с металлическим каркасом	Монтаж металлических ферм: раскладка, строповка, подъем, закрепление, расстроповка	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности здания [Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ]).» [1]

«На основании Постановления правительства Российской Федерации от 25 апреля 2012 г. № 390 «О противопожарном режиме» подбираются мероприятия для пожаробезопасности» [1].

### **6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта**

Для охраны объекта строительства привлечь специализированную организацию. Пункт охраны оборудовать необходимыми системами оповещения в экстренных ситуациях. Установить на стройплощадке аварийное освещение.

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складироваться на площадке с твердым покрытием.

Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м<sup>3</sup> и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

Хозяйственно-бытовые стоки от рабочих собираются в биотуалеты и в накопительные емкости. Все стоки вывозятся на очистные сооружения согласно договорам, которые будет заключать подрядчик. Жидкие и шламообразные отходы от мойки колес вывозятся на полигон по мере накопления.

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно.

Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

Отработавшие люминесцентные лампы хранятся в специальном помещении, по мере накопления (рекомендуется 2 раза в год) вывозятся на демеркуризацию.

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре.

Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

Применять постоянный контроль соблюдения технологических схем выполнения работ, ежедневный контроль технического состояния строительной техники, контроль соблюдения допустимого уровня шума на рабочей площадке.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки.

Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

При производстве подготовительных и строительно-монтажных работ воздействие проектируемого объекта на почву заключается в:

- нарушении почвенного покрова при несанкционированном передвижении строительной техники и транспортных средств вне дорог;
- возможном локальном засорении отводимой территории отходами от строительной техники, бытовым мусором и локальным загрязнении почвы нефтепродуктами;
- возможном частичном вытаптывании растительного покрова, примыкающих к полосе временного отвода земель под строительство



при нарушении правил ведения строительных работ и несоблюдении границ отвода.

Учитывая, что все источники выбросов при эксплуатации относятся к организованным, а характеристики работы оборудования, включая характеристики по выбросам загрязняющих веществ, соответствуют заводским паспортам, проектом предусмотрены только технологические мероприятия по уменьшению выбросов:

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;
- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на водную среду и в дополнение к мероприятиям, разработанным в других разделах, проектом предусматривается:

- сбор хозяйственно-бытовых сточных вод только с использованием биотуалетов и обязательное обезвреживание их на ближайших действующих очистных сооружениях;
- проезд автотехники, подвоз оборудования, материалов и людей к месту проведения работ с максимальным использованием существующих автодорог и вдоль трассового проезда;
- заправка строительной техники топливом и маслами только на стационарных или передвижных заправочных пунктах в специально отведенных местах.

Фактические наименование и марки всех бытовых вагончиков устанавливаются из условий определения основной подрядной организации, производящей строительные и монтажные работы на площадке реконструкции.

По необходимости определяются сторонние организации, которые имеют возможность обеспечить комфортные условия работы и пребывание персонала рабочих на объекте строительства по договорам.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

Временная дорога, используемая только в период строительства, запроектирована для движения автотранспорта на стройплощадке из сборных железобетонных плит для свободного проезда автотранспорта.

На стройгенплане условно показаны участки расположения временных сооружений; места их расположения уточняется при разработке ППР.

Временное водоснабжение - на технические нужды и хозяйственно-бытовые нужды - временная сеть водоснабжения с подключением к существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

Все места складирования (площадки) на участке № 10 существующей территории учреждения должны быть по необходимости спланированы, должны быть ровными с небольшим уклоном в пределах 2,5 % для стока ливневых и талых вод. Площадки должны иметь подсыпку из щебня или гравия толщиной не более 150 мм, которые выполняются с уплотнением.

Для проезда автомобилей в период СМР предусмотрено устройство временной дороги.

Выводы по разделу

«Технологический процесс монтажа металлических ферм здания дилерского центра Naval с металлическим каркасом пригоден по требованиям экологической, пожарной безопасности и охране труда» [1].

## Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству дилерского центра Naval с металлическим каркасом.

«Разработанные решения по проектированию производственного здания удовлетворяют всем современным требованиям в сфере промышленного строительства.

Для итогового достижения цели данной работы были решены задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование выбранных материалов конструкций здания;
- расчет конструкций здания (стропильная ферма), построение схем, сечений;
- разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ с соблюдением технологической последовательности;
- сметные расчеты на проектируемое здание по укрупненным показателям;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации.

Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений производственного назначения» [1, 10, 15].

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н., Фесина М.И. Раздел выпускной квалификационной работ «Безопасность и экологичность технического объекта». Уч.-методическое пособие. - Тольятти: изд-во ТГУ, 2018. – 51 с. URL:[https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17\\_EUMI\\_Z.pdf](https://dspace.tltsu.ru/bitstream/123456789/8767/1/Gorina%20Fesina%201-67-17_EUMI_Z.pdf).
2. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2016 г. № 1734-ст : дата введения 01.07.2017. – Москва : Стандартиформ, 2017. – 19 с. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ 25100-2020. Грунты. Классификация (с поправками) условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 июля 2020 г. № 384-ст : дата введения 01.01.2021. – Москва : Стандартиформ, 2021. – 42 с. – Текст : непосредственный.
4. ГОСТ 30970-2014. Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия : издание официальное : утвержден и введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 декабря 2014 г. № 2036-ст : дата введения 01.07.2015. – Москва : Стандартиформ, 2014. – 36 с. – Текст : непосредственный.
5. Маслова Н.В. Организация строительного производства [Электронный ресурс]: электрон.учеб.– метод.пособие / Н.В. Маслова, Л.Б. Кивилевич; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». – Тольятти: ТГУ, 2022. – 147 с.: ил. – Библиогр.: с. 104-106. – Прил.: с.115-147. – Глоссарий: с. 107-114. - ISBN 978-5-8259-0890-8.: 1.00.

6. «Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2020. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2020. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Сысоева Е.В. Конструирование общественных зданий : учеб.-метод. пособие / Е. В. Сысоева, А. П. Константинов, Е. Л. Безбородов. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 55 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105725.html> (дата обращения: 02.04.2021). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2200-8.

9. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. – ISBN 978-5-4497-0281-4. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html>.

10. Плотникова И.А. Сметное дело в строительстве [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И. А. Плотникова, И. В. Сорокина. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 187 с. ил. – ISBN 978-5-4486-0142-2. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70280.html>.

11. Пономаренко А.М. Архитектура зданий : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2021. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 03 декабря 2016 г. N 891/пр : дата введения

04.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2016. – 80 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2016 г. N 1034/пр : дата введения 01.07.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

14. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий : издание официальное : утвержден Приказом Министерства регионального развития Российской Федерации (Минрегион России) от 30 июня 2012 г. N 265 : дата введения 01.07.2013. – Москва : Минрегион России, 2012. – 96 с. – Текст : непосредственный.

15. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

16. СП 56.13330.2016 Производственные здания. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003 (с Изменениями N 1, 2, 3) : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 3 декабря 2016 г. N 883/пр : дата введения 18.03.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. – 38 с. – Текст : непосредственный.

17. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

18. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции : издание официальное : утвержден Приказом Федерального агентства по строительству и жилищно-коммунальному хозяйству (Госстрой) от 25 декабря 2012 г. N 109/ГС: дата введения 01.07.2013. – Москва : Госстрой России, 2012. – 198 с. – Текст : непосредственный.

19. СП 131.13330.2020. Строительная климатология : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 24 декабря 2020 г. N 859/пр: дата введения 25.06.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 120 с. – Текст : непосредственный.

20. Тошин Д.С. Промышленное и гражданское строительство. Выполнение бакалаврской работы : электронное учеб.-метод. пособие / Д. С. Тошин ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2020. - 51 с. - Прил.: с. 38-51. - Библиогр.: с. 37. URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/18655> (дата обращения: 01.11.2022). - Режим доступа: Репозиторий ТГУ. - ISBN 978-5-8259-1538-8. - Текст : электронный» [20].

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2023. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2023 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 104 с. – Текст : непосредственный.

22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2023. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2023 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2023. – Москва : Минстрой России, 2023. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к архитектурно-планировочному разделу

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт				Масса ед., кг	Прим.
			отм. 0.000	Тип. этаж	Кровля	всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Окна								
ОК-1	ГОСТ Р 56926-2016	ОП Б2 1770×1440	6	6	-	12	28,6	–
ОК-2		ОП Б2 4200×2850	13	-	-	13	168,0	–
ОК-3		ОП В2 3850×1870	3	-	-	3	152,2	–
Дверные блоки								
1	ГОСТ 475-2016	ДМ 1Рл 21х9 Г Пр 33 Т3 Мд4	12	6	-	18	109	–
2		ДМ 1Рл 21х7 Г ПрБ Мд1	10	6	-	16	75,6	–
3		ДН 1Рп 21х9 Г ПрБ Мд1	-	1	-	3	64,8	–
4	ГОСТ 30970-2014	ДН 1Рл 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	7	-	-	7	72	–
5	ГОСТ 31174-2017	ДМ 2 21х13 Г Пр 33 Т3 Мд4	2	2	-	4	68	–
6	ГОСТ 31174-2017	ДН 1Рп 21х9 Г ПрБ Мд1	1	-	-	1	66,2» [12]	–



Продолжение приложения А

Таблица А.2 – Ведомость отделки помещений

Наименование или номер помещения	Вид отделки элементов интерьера						Примечание
	Потолки (в том числе подвесные)	Площадь, м <sup>2</sup>	Стены и перегородки	Площадь, м <sup>2</sup>	Низ стен и перегородок (панель)	Площадь, м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8
Коридоры, вестибюль, лестничная клетка, гардероб	Подвесные потолки типа «Армстронг», кассеты 600х600 мм. (КМ1, КМ0)	246,0	Улучшенная окраска латексной эмалью по слою грунтовой пропитки (КМ1, КМ0)	412,0	Улучшенная окраска латексной эмалью по слою грунтовой пропитки.	-	
Кабинеты директора и администратора, отдел кредитов, пост охраны	Подвесные потолки типа «Армстронг», кассеты 600х600 мм.	192,0	Оклейка структурными обоями с последующей улучшенной окраской водно-дисперсионной акриловой краской	268,0	-	-	

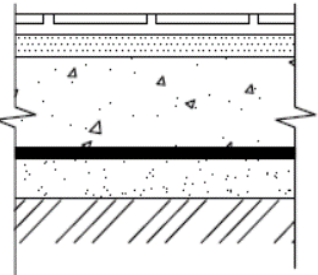
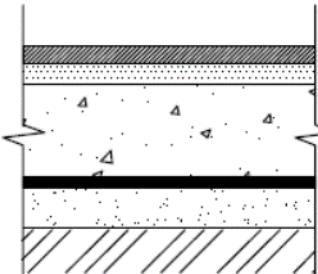
Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5	6	7	8
«Санузлы, душевые, комнаты уборочного инвентаря, кабинет врача	Подвесной потолок из сайдинга реечного алюминиевого	136,0	Облицовка керамической плиткой на всю высоту	218,0	Облицовка керамической плиткой на всю высоту	34,0	
Раздевальные	Подвесной потолок из ГКЛ с последующей улучшенной окраской водно-дисперсионной краской	128,0	Улучшенная окраска латексной эмалью по слою грунтовой пропитки	292,0	-	-	
Выставочный зал	Панели с защитно-декоративным покрытием в заводских условиях.	1197,0	Защитно-декоративное покрытие в заводских условиях.	1976,0» [20]	-	-	

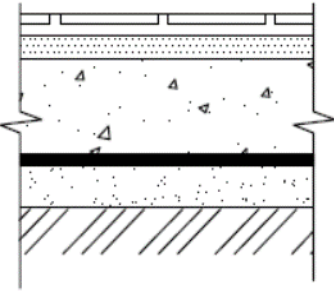
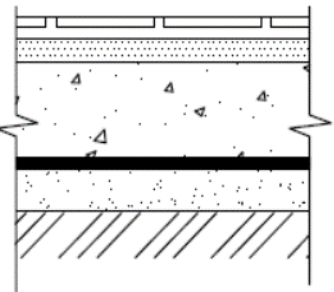
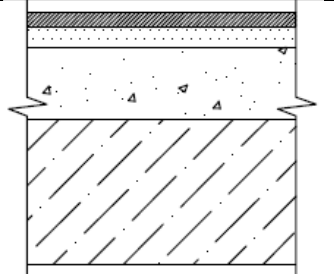
Продолжение приложения А

Таблица А.3 – Экспликация полов

Номер или тип помещения	Тип пола	Схема пола или тип пола по серии	Данные элементов пола	Площадь, м <sup>2</sup>
Коридоры, вестибюль, лестничная клетка, гардероб	К2		<p>«1. Гранито-керамическая плитка с шероховатой поверхностью - 10 мм                  2. Клей из сухих смесей - 5 мм                  3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм                  4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка t=0.2 мм с проклейкой швов - 1 слой</p>	246,0
Кабинеты директора и администратора, кредитный отдел, пост охраны	К2		<p>1. Линолеум (на теплоизолирующей подоснове) -15 мм                  2. Прослойка из клеящей мастики - 1 мм                  3. Цементно-песчаная стяжка М150, армированная сеткой С1 - 35 мм                  4. Пароизоляция - полиэтиленовая плёнка f=0,2 мм с проклейкой швов - 1 слой» [15]</p>	192,0

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.3

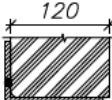
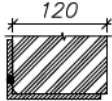
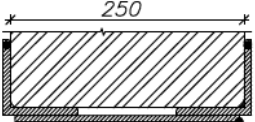
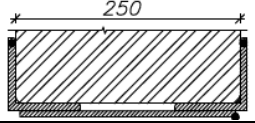
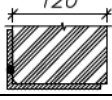
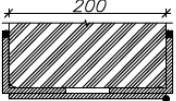
<p>Санузлы, душевые, комнаты уборочного инвентаря, кабинет врача</p>			<p>«Покрытие – плитка керамическая – 5 мм. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 – 15 мм. Подстилающий слой – бетон В12,5 – 80 мм. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола МГИ – 1 на прослойке из битумной мастики. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 50 мм.</p>	<p>136,0</p>
<p>Раздевальные</p>			<p>Покрытие – плитка керамическая – 5 мм. Прослойка и заполнение швов из цем.-песч. раствора М150 – 15 мм. Подстилающий слой – бетон В12,5 – 80 мм. Гидроизоляция – 2 слоя гидроизола МГИ – 1 на прослойке из битумной мастики. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 50 м» [15]</p>	<p>128,0</p>
<p>Выставочный зал</p>			<p>Покрытие – керамогранитная плита – 10 мм. Стяжка из цем.-песч. раствора М150 – 15 мм. Подстилающий слой – керамзитобетон = 1200 кг/м<sup>3</sup> – 60 мм. Ж/б плита перекрытия.</p>	<p>1197,0</p>

Продолжение приложения А

Таблица А.4 – Экспликация перемычек

«Поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во	Масса ед. кг	Прим.
ПР-1	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1п L=1030 мм	18	43,0	
ПР-2	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1п L=1030 мм	16	43,0	
ПР-3	ГОСТ 948-2016	5 ПБ 10-1п L=1030 мм	3	112,6	
ПР-4	ГОСТ 948-2016	5 ПБ 10-1п L=1530 мм	7	136,8	
ПР-5	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 16-2п L=1530 мм	4	68,2	
ПР-6	ГОСТ 948-2016	2 ПБ 10-1п L=1030 мм	1	56,7» [15]	

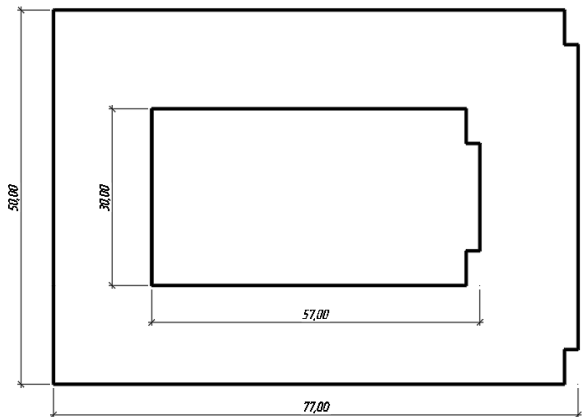
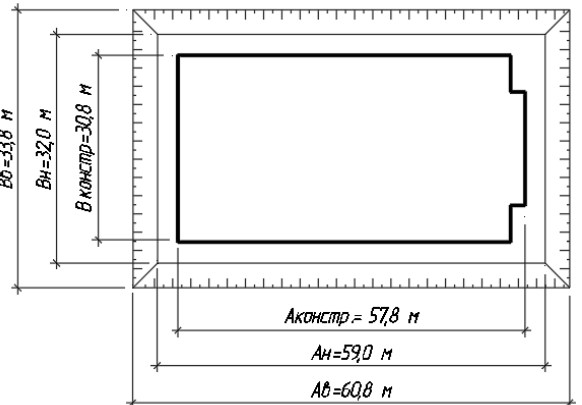
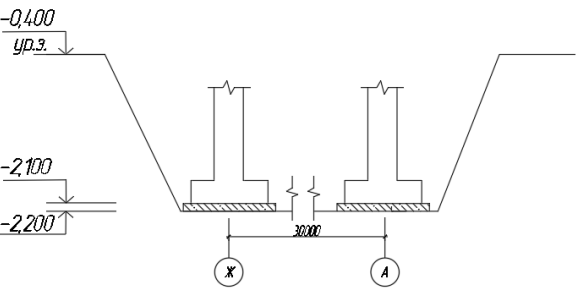
Таблица А.5 – Ведомость перемычек

Марка	Схема сечения	Проем
ПР-1		900
ПР-2		700
ПР-3		900
ПР-4		1300
ПР-5		1300
ПР-6		900

## Приложение Б

### Дополнения к организационному разделу

Таблица Б.1 – Ведомость объемов работ

Наименование работ	Ед. измер.	Кол.	Методика расчета и эскиз
1	2	3	4
<b>1 Земляные работы</b>			
Срезка растительного слоя и планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	3,85	 <p> <math>F_{\text{ср.}} = 77 \times 50 = 3850 \text{ м}^2</math>  <math>h_{\text{р.сл}} = 0,5 \text{ м}</math>  <math>V_{\text{р.гр}} = F \times h_{\text{р.сл}} = 3850 \times 0,5 = 1925,0 \text{ м}^3</math> </p>
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	3,85	$F_{\text{пл.}} = 77 \times 50 = 3850 \text{ м}^2$
Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м <sup>3</sup>	1000м <sup>3</sup>	3,512	 

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
- на вымет	1000м <sup>3</sup>	3,424	<p>Суглинок <math>\alpha=63^\circ</math>, <math>m=0,5</math>  <math>H_{\text{котл}}=2,2-0,4=1,8</math> м  <math>A_H=57,8+0,6 \times 2=59,0</math> м.  <math>B_H=30,8+0,6 \times 2=32,0</math> м.  <math>F_H=A_H \cdot B_H</math>  <math>F_H = 59,0 \times 32,0 = 1888,0</math> м<sup>2</sup>  <math>A_B = A_H + 2 \cdot m \cdot H = 59,0 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,8 = 60,8</math> м  <math>B_B = B_H + 2 \cdot m \cdot H = 32,0 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,8 = 33,8</math> м  <math>F_B=A_B \cdot B_B</math>  <math>F_B = 60,8 \cdot 33,8 = 2055,0</math> м<sup>2</sup>  <math>V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}}(F_B+F_H+\sqrt{F_B \cdot F_H})</math>  <math>V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 1,8 \cdot (1888,0 + 2055,0 +</math>  <math>\sqrt{1888,0 \cdot 2055,0}) = 3512,2</math> м<sup>3</sup>  <math>V_{\text{обр}} = (V_o - V_k) \cdot k_p</math>  <math>V_{\text{констр}} = V_{\text{осн}} + V_{\text{фунд}} + V_{\text{бал}}</math>  <math>V_{\text{осн.}} = 16,8</math> м<sup>3</sup> (см. п. 7)  <math>V_{\text{фунд.}} = 162,0</math> м<sup>3</sup> (см. п. 8)  <math>V_{\text{бал}} = 9,6</math> м<sup>3</sup> (см. п. 9)  <math>V_{\text{констр}} = 16,8 + 162,0 + 15,2 = 188,4</math> м<sup>3</sup>  <math>V_{\text{обр}} = (3512,2 - 188,4) \times 1,03 = 3423,5</math> м<sup>3</sup>  <math>V_{\text{изб}} = V_o \cdot k_p - V_{\text{обр.з.}}</math>  <math>V_{\text{изб}} = 3512,2 \times 1,03 - 3423,5 = 194,1</math> м<sup>3</sup></p>
Ручная зачистка дна котлована	м <sup>3</sup>	193,4	<p><math>V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{кот.}}</math>  <math>V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 3868,7 = 193,4</math> м<sup>3</sup></p>
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м <sup>2</sup>	1,888	<p><math>F_{\text{упл.}} = F_H</math>  <math>F_{\text{упл.}} = F_H = 1888,0</math> м<sup>2</sup></p>
Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	3,424	<p><math>V_{\text{обр}} = 3423,5</math> м<sup>3</sup></p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
<b>2 Основания и фундаменты</b>			
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	100м <sup>3</sup>	0,168	$V_{\text{подб.}} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times \text{Тшт.}$ ФМ-1 = $(2,4 \times 2,3) \times 0,1 \times 12 = 6,62 \text{ м}^3$ ФМ-2 = $(2,1 \times 1,05) \times 0,1 \times 10 = 2,21 \text{ м}^3$ ФМ-3 = $(2,0 \times 2,4) \times 0,1 \times 4 = 1,92 \text{ м}^3$ ФМ-4 = $(1,8 \times 1,5) \times 0,1 \times 4 = 1,08 \text{ м}^3$ ФМ-5 = $(2,0 \times 1,6) \times 0,1 \times 7 = 2,24 \text{ м}^3$ ФМ-6 = $(2,4 \times 2,4) \times 0,1 \times 3 = 1,73 \text{ м}^3$ ФМ-7 = $(1,6 \times 1,6) \times 0,1 \times 4 = 1,02 \text{ м}^3$ $V_{\text{подб.}} = 6,62 + 2,21 + 1,92 + 1,08 + 2,24 + 1,73 + 1,02 = 16,8 \text{ м}^3$
Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м <sup>3</sup>	1,62	ФМ-1 = $(2,4 \times 2,3 \times 0,3 + 1,3 \times 1,3 \times 1,5) \times 12 = 50,3 \text{ м}^3$ ФМ-2 = $(2,1 \times 1,05 \times 0,3 + 1,3 \times 1,3 \times 1,5) \times 10 = 32,0 \text{ м}^3$ ФМ-3 = $(2,0 \times 2,4 \times 0,3 + 1,3 \times 1,3 \times 1,5) \times 4 = 15,9 \text{ м}^3$ ФМ-4 = $(1,8 \times 1,5 \times 0,3 + 1,3 \times 1,3 \times 1,5) \times 4 = 13,4 \text{ м}^3$ ФМ-5 = $(2,0 \times 1,6 \times 0,3 + 1,3 \times 1,3 \times 1,5) \times 7 = 24,5 \text{ м}^3$ ФМ-6 = $(2,4 \times 2,4 \times 0,3 + 1,3 \times 1,3 \times 1,5) \times 3 = 12,8 \text{ м}^3$ ФМ-7 = $(1,6 \times 1,6 \times 0,3 + 1,3 \times 1,3 \times 1,5) \times 4 = 13,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 50,3 + 32,0 + 15,9 + 13,4 + 24,5 + 12,8 + 13,2 = 162,0 \text{ м}^3$
Монтаж монолитных фундаментных балок длиной до 6м	100м <sup>3</sup>	0,096	Балка фундаментная $5,95 \times 0,4 \times 0,2$ м. $N = 14.$ $V = 5,95 \times 0,4 \times 0,2 \times 14 = 6,7 \text{ м}^3$ Балка фундаментная $2,95 \times 0,4 \times 0,2$ м. $N = 8.$ $V = 2,95 \times 0,4 \times 0,2 \times 8 = 1,9 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = 6,7 + 1,9 = 9,6 \text{ м}^3$



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	2,23	$\Phi\text{М-1} = ((2,4+2,3) \times 0,3 + (1,3+1,3) \times 1,5) \times 12 = 63,7 \text{ м}^2$ $\Phi\text{М-2} = ((2,1+1,05) \times 0,3 + (1,3+1,3) \times 1,5) \times 10 = 48,5 \text{ м}^2$ $\Phi\text{М-3} = ((2,0+2,4) \times 0,3 + (1,3+1,3) \times 1,5) \times 4 = 20,9 \text{ м}^2$ $\Phi\text{М-4} = ((1,8+1,5) \times 0,3 + (1,3+1,3) \times 1,5) \times 4 = 19,6 \text{ м}^2$ $\Phi\text{М-5} = ((2,0+1,6) \times 0,3 + (1,3+1,3) \times 1,5) \times 7 = 34,9 \text{ м}^2$ $\Phi\text{М-6} = ((2,4+2,4) \times 0,3 + (1,3+1,3) \times 1,5) \times 3 = 16,0 \text{ м}^2$ $\Phi\text{М-7} = ((1,6+1,6) \times 0,3 + (1,3+1,3) \times 1,5) \times 4 = 19,4 \text{ м}^2$  $F_{\text{верт.}} = 63,7 + 48,5 + 20,9 + 19,6 + 34,9 + 16,0 + 19,4 = 223,0 \text{ м}^2$
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,964	$\Phi\text{М-1} = (2,4 \times 2,3 - 1,3 \times 1,3) \times 12 = 46,0$ Остальные считаются также в Excel. $F_{\text{гор.}} = 46,0 + 5,2 + 12,4 + 4,0 + 10,6 + 121,2 + 6,0 = 96,4 \text{ м}^2$
<b>3 Надземная часть</b>			
Монтаж колонн	т	47,9	Колонны из двутавра 35Ш2 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255. $H = 8,0 \text{ м.}$ $N = 38 \text{ шт.}$ $M_1 = 1,32 \text{ т}$ $M = 1,32 \times 38 = 47,9 \text{ т}$
«Монтаж вертикальных связей по колоннам	т	11,2	Уголки стальные горячекатаные равнополочные 100х8. $N = 32 \text{ шт.}$
Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	17,6	Металлические из замкнутых гнутосварных профилей с уклоном кровли 10% длиной 30 м по серии 1.460.3-23.98 выпуск 1 $M_1 = 2,2 \text{ т}$ $N = 8$ $V = 8 \times 2,2 = 17,6 \text{ т} \gg [5]$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж горизонтальных связей	т	3,5	Профили гнутые сварные прямоугольного и квадратного сечения Гн.80х6 Гн.100х6 N=80 шт.
Монтаж прогонов покрытия	т	5,4	Длина прогона 6 м. металлические из швеллера 24У N=86 шт.
Монтаж балок	т	28,0	Из широкополочного двутавра 35Ш1, 30Б2, из двутавра 20 по из марки стали С 245. L <sub>балки</sub> = 6 м. N = 36 шт.
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м <sup>2</sup>	13,69	$F = (57 \times 2 + 30 \times 2) \times 9,2 = 1601,0 \text{ м}^2$ $F_{\text{окон}} = 207,8 \text{ м}^2$ (из п. 36) $F_{\text{дверей}} = 24,5 \text{ м}^2$ (из п. 37) $F = 1601,0 - 207,8 - 24,5 = 1368,7 \text{ м}^2$
Монтаж перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	4,958	Внутренние перегородки из кирпича На отм. 0.000: $F_{\text{пер.1}} = L_{\text{пер}} \cdot H_{\text{пер}} - F_{\text{дв}}$ $F_{\text{пер.1}} = 86,4 \times 3,3 = 285,1 \text{ м}^2$ На отм. +3,600: $F_{\text{пер.2}} = L_{\text{пер}} \cdot H_{\text{пер}} - F_{\text{дв}}$ $F_{\text{пер.2}} = 84,6 \times 3,3 = 279,2 \text{ м}^2$ $F_{\text{вн. дверей}} = 68,5 \text{ м}^2$ (из п. 37). $F = 285,1 + 279,2 - 68,5 = 495,8 \text{ м}^2$
Устройство монолитных монолитных стен лестничных клеток	100м <sup>3</sup>	0,152	$F = (6,0 + 3,4) \times 8,5 - 0,9 \times 2,1 \times 2 = 76,1 \text{ м}^2$ $V = 76,1 \times 0,2 = 15,2 \text{ м}^3$ » [5]
Устройство лестничных маршей и площадок	100м <sup>3</sup>	0,034	$V_{\text{марша}} = 0,46 \text{ м}^3$ $V_{\text{площ}} = 3,8 \times 1,65 \times 0,2 = 1,25 \text{ м}^3$ $V_{\text{общ}} = (0,46 + 1,25) \times 2 = 3,42 \text{ м}^3$
Укладка профнастила на перекрытие отм. +3.600	100м <sup>2</sup>	3,631	$F = 12,9 \times 30,0 - 3,8 \times 6,3 = 363,1 \text{ м}^2$ » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство монолитной плиты перекрытия отм. +3.600	100м <sup>3</sup>	0,726	Перекрытие в осях 8-12/А-Ж. $V_{пл} = 363,1 \times 0,2 = 72,6 \text{ м}^3$
Устройство металлической лестницы	т	0,82	Лестница в осях 10-8 $P_{лест} = 0,82 \text{ т}$
Устройство цоколя из кирпича	м <sup>3</sup>	30,5	Высота цоколя средняя 0,7 м. $F = (57,0 + 30,0) \times 2 \times 0,7 = 121,8 \text{ м}^2$ $V = 121,8 \times 0,25 = 30,5 \text{ м}^3$
<b>4 Покрытие и кровля</b>			
«Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м <sup>2</sup>	22,2	$F_{кр.} = (57 \times 30) \times 1,3 = 2223 \text{ м}^2$
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м <sup>2</sup>	22,2	$F_{кр.} = (57 \times 30) \times 1,3 = 2223 \text{ м}^2$
Устройство теплоизоляции из базальтоволокнистых плит П50	100м <sup>2</sup>	22,2	$F_{кр.} = (57 \times 30) \times 1,3 = 2223 \text{ м}^2$
Монтаж кровельного профлиста	100м <sup>2</sup>	22,2	$F_{кр.} = (57 \times 30) \times 1,3 = 2223 \text{ м}^2$
Устройство ограждений кровли	м	114,0	$L_{огр} = 57 \times 2 = 114 \text{ м}$ (по длинной стороне здания)
Монтаж металлической лестницы на кровлю	т	0,76	$H = 10,6 \text{ м}$ $P = 0,76 \text{ т}$ [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Устройство водосточных желобов наружного водостока	м	210,8	$L_{гор} = (57,0+30,0) \times 2 = 174,0$ м $L_{верт} = 9,2 \times 4 = 36,8$ м $L = 174,0+36,8 = 210,8$ м
<b>5 Полы</b>			
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15$ мм.	100м <sup>2</sup>	18,99	$F=246,0+192,0+136,0+128,0+1197,0=1899$ м <sup>2</sup>
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	2,64	$F_{общ} = 136,0+128,0 = 264,0$ м <sup>2</sup>
Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	5,10	Коридоры, вестибюль, лестничная клетка, гардероб $F = 246,0+128,0+136,0 = 510,0$ м <sup>2</sup>
Устройство керамогранитной плитки пола	100м <sup>2</sup>	11,97	Выставочный зал $F = 1197,0$ м <sup>2</sup>
Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	1,92	Кабинеты директора и администратора, кредитный отдел, пост охраны $F_{лин} = 1899-246,0-136,0-128,0-1197,0 = 192,0$ м <sup>2</sup>
<b>6 Окна, двери</b>			
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м <sup>2</sup>	2,08	ОП Б2 1770×1440 12 ОП Б2 4200×2850 13 ОП В2 3850×1870 3 $F_{окон} = 1,77 \times 1,44 \times 12 + 4,2 \times 2,85 \times 13 + 3,85 \times 1,87 \times 3 = 207,8$ м <sup>2</sup> » [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	0,93	<p>В наружных стенах из сендвич-панелей  ДН 1Рп 21х9 3  ДН 1Рл 21х13 7  <math>F_{нар. дверей} = 2,1 \times 0,9 \times 3 + 2,1 \times 1,3 \times 7 = 24,5 \text{ м}^2</math>  В перегородках из кирпича  ДМ 1Рл 21х9 18  ДМ 1Рл 21х7 16  ДМ 2 21х13 4  <math>F_{вн. дверей} = 2,1 \times 0,9 \times 18 + 2,1 \times 0,7 \times 16 + 2,1 \times 1,3 \times 4 = 68,5 \text{ м}^2</math>  <math>F_{общ} = 24,5 + 68,5 = 93,0 \text{ м}^2</math></p>
<b>7 Отделочные работы</b>			
Оштукатуривание перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	9,92	$F = 285,1 + 279,2 - 68,5 = 495,8 \text{ м}^2$ (из п. 19). $F_{штук} = 495,8 \times 2 = 991,6 \text{ м}^2$
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	7,17	<p>На отм. 0.000  Пом. 1-25, 29,30  <math>F = 84,2 + 33,1 + 16,15 + 7,55 + 7,55 + 11,46 + 12,3 + 9,39 + 9,49 + 1,55 + 1,61 + 9,36 + 16,11 + 2,5 + 15,6 + 5,49 + 4,35 + 36,5 + 5,21 + 2,98 + 31,01 + 5,21 + 2,98 + 14,8 + 14,4 + 9,4 + 10,18 = 380,4 \text{ м}^2</math>  На отм. +3.600:  Пом. 1-15  <math>F = 59,06 + 10,97 + 12,1 + 3,59 + 4,16 + 63,03 + 23,43 + 3,73 + 2,98 + 6,09 + 110,4 + 21,06 + 5,29 + 4,3 + 6,11 = 336,3 \text{ м}^2</math>  <math>F = 380,4 + 336,3 = 716,7 \text{ м}^2</math></p>
Окраска водоземulsionной краской потолков	100м <sup>2</sup>	7,17	<p>отм. 0.000  Пом. 1-25, 29,30  <math>F = 84,2 + 33,1 + 16,15 + 7,55 + 7,55 + 11,46 + 12,3 + 9,39 + 9,49 + 1,55 + 1,61 + 9,36 + 16,11 + 2,5 + 15,6 + 5,49 + 4,35 + 36,5 + 5,21 + 2,98 + 31,01 + 5,21 + 2,98 + 14,8 + 14,4 + 9,4 + 10,18 = 380,4 \text{ м}^2</math>  На отм. +3.600:  Пом. 1-15  <math>F = 59,06 + 10,97 + 12,1 + 3,59 + 4,16 + 63,03 + 23,43 + 3,73 + 2,98 + 6,09 + 110,4 + 21,06 + 5,29 + 4,3 + 6,11 = 336,3 \text{ м}^2</math>  <math>F = 380,4 + 336,3 = 716,7 \text{ м}^2</math>» [5]</p>

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

1	2	3	4
«Окраска перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	9,92	$F = 285,1 + 279,2 - 68,5 = 495,8 \text{ м}^2$ (из п. 19). $F_{штук} = 495,8 \times 2 = 991,6 \text{ м}^2$
Окраска стальных колонн	100м <sup>2</sup>	3,65	Колонны из двутавра 35Ш2 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255. N = 38 шт. $P_{стен \text{ колонны}} = 1,2 \text{ м}$ $F = 1,2 \times 8,0 \times 38 = 365 \text{ м}^2$
<b>8 Благоустройство территории</b>			
Посадка деревьев, кустов	шт	36	СПОЗУ
Засев газона	100м <sup>2</sup>	78,40	ТЭП СПОЗУ
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	48,50	$F = 14400 - 7840 - 1710 = 4850 \text{ м}^2$
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	1,74	$F = (57,0 + 30,0) \times 1,0 \times 2 = 174,0 \text{ м}^2$
Устройство тротуаров из брусчатки	100м <sup>2</sup>	3,26	СПОЗУ» [5]

Продолжение приложения Б

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

Работы			Изделия, конструкции, материалы			
«Наименование»	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7
<b>1. Земляные работы</b>						
-	-	-	-	-	-	-
<b>2. Основания и фундаменты</b>						
Подбетонка под фундаменты $\delta - 100$ мм	100м <sup>3</sup>	0,168	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,49	16,8/41,8
Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	1 м <sup>2</sup>	226,0	Опалубка 60 кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	226,0/2,03
	т	5,99	Арматура А400, А240	т	0,037	5,99
	100м <sup>3</sup>	1,62	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,43	162/393,7
Монтаж монолитных фундаментных балок длиной до 6м	1 м <sup>2</sup>	33,0	Опалубка 60 кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	33,0/0,3
	т	0,36	Арматура А400, А240	т	0,037	0,36
	100м <sup>3</sup>	0,096	Бетон класса В15 $\gamma=2432$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,43	9,6/23,3
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	2,23	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м <sup>2</sup> $1,1 \times 223 = 245,3$ кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	223,0/2,23
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	0,964	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м <sup>2</sup> $1,1 \times 96,4 = 106$ кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,001	96,4/0,96» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
<b>3. Надземная часть</b>						
«Монтаж колонн	шт.	38	Колонны из двутавра 35Ш2 по ГОСТ Р 57837–2017 из стали С255.	шт/т	1/1,32	38/47,9» [5]
Монтаж связей по колоннам	шт.	32	Уголки стальные горячекатаные равнополочные 100х8.	шт/т	1/0,35	32/11,2
Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	шт.	8	Металлические из замкнутых гнутосварных профилей с уклоном кровли 10% длиной 30 м по серии 1.460.3-23.98 выпуск 1	шт/т	1/2,2	8/17,6
Монтаж горизонтальных связей	шт.	80	Профили гнутые сварные прямоугольного и квадратного сечения Гн.80х6 Гн.100х6	шт/т	1/0,068	80/3,5
Монтаж прогонов покрытия	шт.	86	Длина прогона 6 м. металлические из швеллера 24У	шт/т	1/0,062	86/5,4
Монтаж балок	шт.	36	Из широкополочного двутавра 35Ш1, 30Б2, из двутавра 20 по из марки стали С 245.	шт/т	1/0,78	36/28,0» [5]



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	м <sup>2</sup>	1369	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м <sup>2</sup> /т	1/0,027	1369/37,0
Монтаж перегородок из кирпича	м <sup>3</sup>	59,5	Кирпич размером 250х120х65 мм, марка 200	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	59,5/107,1
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=59,5·0,3 = 17,9 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	17,9/32,1
Устройство монолитных стен лестничных клеток	1 м <sup>2</sup>	73,7	Опалубка 60 кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	73,7/0,66
	т	0,54	Арматура А400, А240	т	0,037	0,54
	100м <sup>3</sup>	0,152	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	15,2/35,8
Устройство лестничных маршей и площадок	1 м <sup>2</sup>	4,2	Опалубка 60 кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	4,2/0,04
	т	0,14	Арматура А400, А240	т	0,037	0,14
	100м <sup>3</sup>	0,034	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	3,4/8,12
Укладка профнастила на перекрытие отм. +3.600	100м <sup>2</sup>	3,631	Профнастил	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	363,1/0,73
Устройство монолитной плиты перекрытия	1 м <sup>2</sup>	363,1	Опалубка 60 кН/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,009	363,1/3,3
	т	2,7	Арматура А400, А240	т	0,037	2,7
	100м <sup>3</sup>	0,726	Бетон В25	м <sup>3</sup> /т	1/2,3	72,6/176,4» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство монтажной площадки с металлической лестницей	т	0,82	Металлоконстр.	т	1/1	0,82
Устройство цоколя из кирпича	м <sup>3</sup>	30,5	Кирпич керамич.	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	30,554,9
			Цементно-песчаный раствор 1 м <sup>3</sup> кладки = 0,3 м <sup>3</sup> раствора V=30,5·0,3 = 9,15 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,8	9,15/16,5
<b>4. Покрытие и кровля</b>						
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м <sup>2</sup>	22,2	Пароизоляц. пленка 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м <sup>2</sup> .	м <sup>2</sup> /т	1/0,0001	2220/0,22
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м <sup>2</sup>	22,2	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0001	2220/0,22
Устройство теплоизоляции из базальтоволоконных плит П50	100м <sup>2</sup>	22,2	Теплоизоляция из базальтоволоконных плит П50	м <sup>2</sup> /т	1/0,0025	2223//5,56
Монтаж кровельного профлиста	100м <sup>2</sup>	22,2	Профлист	м <sup>2</sup> /т	1/0,002	2223/4,46
Устройство ограждений кровли	м	114	Металлоконстр.	м/т	1/0,03	114/3,42» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Монтаж металлической лестницы на кровлю	т	0,76	Металлоконстр.	т	1	0,76
Устройство водосточных желобов наружного водостока	м	210,8	Водосточные желоба	м/т	1/0,01	210,8/2,11
<b>5. Полы</b>						
Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta$ – 15 мм.	100м <sup>2</sup>	18,99	Цементно-песчаный раствор М150 $\gamma=1600$ кг/м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	1899/3038
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	2,64	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,003	264,0/0,79
Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	5,10	Плитка керамическая 400×400мм, $\delta$ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м <sup>2</sup> – 14,44 кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,014	510,0/7,14
Устройство керамогранитной плитки пола	100м <sup>2</sup>	11,97	Плитка керамогранитная 400×400мм, $\delta$ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м <sup>2</sup> – 14,44 кг	м <sup>2</sup> /т	1/0,014	1197/16,8» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	1,92	Линолеум Tarkett	м <sup>2</sup> /т	1/0,008	192,0/1,54
<b>6. Окна и двери</b>						
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м <sup>2</sup>	2,08	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4)	м <sup>2</sup> /т	1/0,018	208,0/3,74
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	0,93	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	шт/т	1/0,042	93,0/3,91
<b>7. Отделочные работы</b>						
Оштукатуривание перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	9,92	Раствор цементно – известковый М100 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V_{\text{раств.}}=992 \times 0,01=9,92 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	9,92/15,9
Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	7,17	Раствор цементно – известковый М100 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V_{\text{раств.}}=717 \times 0,01=7,17 \text{ м}^3$	м <sup>3</sup> /т	1/1,6	7,17/11,5
Окраска водоземulsionной краской потолков	100м <sup>2</sup>	7,17	Матовая краска для стен RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг. Расход 0,07 кг/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0007	717,0/0,5» [5]


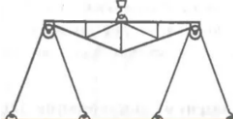
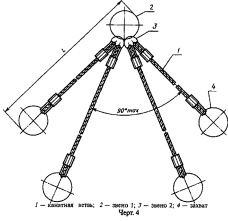
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

1	2	3	4	5	6	7
«Окраска перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	9,92	Матовая краска для стен RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг. Расход 0,07 кг/м <sup>2</sup>	м <sup>2</sup> /т	1/0,0007	992,0/0,69
Окраска стальных колонн	100м <sup>2</sup>	3,65	Краска по металлу	м <sup>2</sup> /т	1/0,0007	365,0/0,26
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	48,50	Асфальтобетон 485,0·0,05 = 24,3 м <sup>3</sup>	м <sup>3</sup> /т	1/2,2	24,3/53,4
Устройство тротуаров из брусчатки	100м <sup>2</sup>	3,26	Брусчатка тротуарная	м <sup>2</sup> /т	1/0,06	845/50,7» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Ведомость грузозахватных приспособлений

«Наименование монтируемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>стр</sub> , м
				Грузоподъемность, т	Масса, т	
Бадья с бетоном – самый тяжелый	2,6	4СЦ 5,3/3000		5,3	0,0243	3,0
Самый удаленный по высоте – ферма покрытия	2,2	Траверса ГОСТ 33715-2015		5,0	0,086	4,0
Самый удаленный по длине – колонна	1,3	Строп четырёх-ветвевой 4СК3,2-4000 ГОСТ 25573-82		3,2	0,023	4,0» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Самоходный стреловой кран	МКТ-50	Грузоподъемность 50 т, длина стрелы 15 м, вылет стрелы от 3,5 до 15 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный трансформатор	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620x1000x1300	Сварочные работы	1
Сварочный аппарат	-	АСБ-250-2, 2 шт	Сварочные работы	1
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	Hyundai HD 270	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор	ЭФ-117	Мощ. 3 м <sup>3</sup> /час	Уплотнение бетона	2
Экскаватор	ЭО-2621	Глубина копания 2,6 м.	Земляные работы	1
Бульдозер	Shantui SD22	-	Земляные работы	1» [5]

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
			Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы								
«Срезка растительного слоя грунта	1000м <sup>2</sup>	01-01-024-02	7,47	0,57	3,85	3,59	0,27	Машинист 5 р. - 2 чел.
Планировка площадки бульдозером	1000м <sup>2</sup>	01-01-036-03	0,17	0,17	3,85	0,08	0,08	Машинист 5 р. - 1 чел.
Разработка грунта								
На вымет	1000м <sup>3</sup>	01-01-003-07	9,11	19,8	3,424	3,90	8,47	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
С погрузкой	1000м <sup>3</sup>	01-01-013-07	3,6	11,22	0,194	0,19	0,09	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
Ручная зачистка дна котлована	100м <sup>3</sup>	01-02-057-03	48,0	-	1,934	11,60		Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3$ м.	1000м <sup>2</sup>	01-02-001-02	1,38	12,74	1,888	0,33	3,01	Машинист 5 р. - 1 чел.» [5]



Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Обратная засыпка котлована	1000м <sup>3</sup>	01-03-031-04	9,42	8,38	3,424	4,03	3,59	Машинист 5 р. – 1 чел.
2 Основания и фундаменты								
Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м <sup>3</sup>	06-01-001-01	135	18,12	0,168	2,84	0,38	Бетонщик 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел.
Монтаж фундаментов монолитных столбчатых фундаментов	100м <sup>3</sup>	06-01-001-10	337	28,39	1,62	68,24	5,75	Бетонщик 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Монтаж монолитных фундаментных балок длиной до 6м	100м <sup>3</sup>	06-01-034-01	1309,0	59,63	0,096	15,71	0,72	Бетонщик 4 р. – 1 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-07	14,86	9,2	2,23	4,14	2,56	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м <sup>2</sup>	08-01-003-02	14,86	9,2	0,964	1,79	1,11	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 Надземная часть								
«Монтаж колонн	т	09-03-002-02	6,44	1,17	47,9	38,56	7,01	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж связей по колоннам	т	09-03-014-01	63,28	3,82	11,2	88,59	5,35	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.» [5]
Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	09-02-09-03	59,61	13,59	17,6	131,14	29,90	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж горизонтальных связей	т.	81-02-09-03	69,22	4,13	3,5	30,28	1,81	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж прогонов покрытия	т	09-03-015-01	15,79	1,56	5,4	10,66	1,05	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж балок	т	09-01-001-12	22,1	2,12	28,0	77,35	7,42	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м <sup>2</sup>	15-01-065	175,61	0,97	13,69	300,51	1,66	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 5 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство перегородок из кирпича	100 м <sup>2</sup>	08-02-002-03	258,08	5,94	4,958	159,95	3,68	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство монолитных стен лестничных клеток	100 м <sup>3</sup>	06-01-121-03	891,4	128,9	0,152	16,94	2,45	Бетонщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 5 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.
Устройство лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	06-01-111-01	2412,6	56,59	0,034	10,25	0,24	Бетонщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 5 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Укладка профнастила на перекрытие отм. +3.600	100м <sup>2</sup>	09-04-002-01	35,5	2,61	3,631	38,56	7,01	Монтажник 4р – 2 чел. 3р – 2 чел.
Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	06-01-041-01	951,08	29,77	0,726	88,59	5,35	Бетонщик 4 р. - 3 чел. 3 р. - 5 чел. Машинист 5 р. - 2 чел.
Устройство монтажной площадки с металлической лестницей	т	39-01-009-05	44,36	10,05	0,82	4,55	1,03	Монтажник 4 р. - 1 чел. 3 р. – 1 чел.
Устройство цоколя из кирпича	м <sup>3</sup>	08-01-001-04	5,26	0,13	30,5	30,28	1,81	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
4. Покрытие и кровля								
Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м <sup>2</sup>	12-01-015-03	6,94	0,21	22,2	19,26	0,58	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м <sup>2</sup>	12-01-002-08	28,73	7,6	22,2	79,73	21,09	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
Устройство теплоизоляции из базальтоволоконных плит П50	100м <sup>2</sup>	12-01-013-03	16,06	0,08	22,2	44,57	0,22	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. – 10» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Монтаж кровельного профлиста	100м <sup>2</sup>	09-04-002-01	35,5	2,61	22,2	98,51	7,24	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
Устройство ограждений кровли	м	09-03-029-01	8,9	2,83	114,0	126,83	40,33	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
Монтаж металлической лестницы на кровлю	т	39-01-009-05	44,36	10,05	0,76	4,21	0,95	Монтажник 4 р. - 1 чел. 3 р. - 1 чел.
«Устройство водосточных желобов наружного водостока	100м	12-01-036-01	143,9	0,19	2,108	37,93	0,05	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
5. Полы								
Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м <sup>2</sup>	11-01-011-01	23,33	1,27	18,99	55,38	3,01	Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел.
Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м <sup>2</sup>	11-01-004-05	25	0,67	2,64	8,25	0,22	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.
Устройство керамической плитки пола	100м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,73	5,10	197,89	1,10	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Устройство керамогрантной плитки пола	100м <sup>2</sup>	11-01-047-01	310,42	1,73	11,97	464,47	2,59	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
Устройство пола из линолеума	100м <sup>2</sup>	11-01-036-01	42,4	0,35	1,92	10,18	0,08	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.
6. Окна, двери								
Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей	100м <sup>2</sup>	10-01-034-01	219,65	15,49	2,08	57,11	4,03	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	10-01-039-01	89,53	13,04	0,93	10,41	1,52	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
7. Отделочные работы								
Оштукатуривание перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	9,92	81,42	6,19	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
«Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м <sup>2</sup>	15-02-015-01	65,66	4,99	7,17	58,85	4,47	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
Окраска вододисперсионной краской потолков	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	7,17	39,04		Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.» [5]

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Окраска перегородок из кирпича	100м <sup>2</sup>	15-06-001-02	46,95	-	9,92	58,22		Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
Окраска стальных колонн	100м <sup>2</sup>	15-04-007-01	43,56	-	3,65	19,87		Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
<b>8. Благоустройство территории</b>								
Посадка деревьев, кустов	шт	47-01-009-10	15,6	-	36	70,20		Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Засев газона	100м <sup>2</sup>	47-01-045-01	0,28	-	78,40	2,74		Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
Устройство асфальтобетонных покрытий	100м <sup>2</sup>	27-07-001-01	15,12	-	48,50	91,67		Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
Устройство отмостки	100м <sup>2</sup>	31-01-025-01	34,88	3,24	1,74	7,59	0,70	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел
Устройство тротуаров из брусчатки	10м <sup>2</sup>	27-07-005-01	10,5	0,06	3,26	4,28	0,02	Плиточник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.» [5]
<b>Итого СМР</b>						<b>2629,15</b>	<b>181,19</b>	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9
«Затраты труда на подготовительные работы	%	16				420,66		Разнорабочий 2 р. - 10 чел.
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				184,04		Сантехник 4 р. – 5 чел. 3 р. – 5 чел.» [5]
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				131,46		Электрик 4 р. – 5 чел. 3 р. – 5 чел.
Затраты труда на неучтенные работы	%	16				420,66		Разнорабочий 3 р. – 10 чел.
<b>Всего</b>						<b>3785,98</b>	<b>181,19</b>	



Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции	Продол жи-тел. потребле ния, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада
		Общая	Суточ- ная	На сколько дней	Кол-во Q <sub>зап</sub>	Норматив на 1м <sup>2</sup>	Полезная F <sub>пол</sub> , м <sup>2</sup>	Общая F <sub>общ</sub> , м <sup>2</sup>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Открытые склады									
Арматура	25	9,73 т	0,39	3	$0,39 \times 3 \times 1,1 \times 1,3 = 1,67$	1,2 т	$1,67 / 1,2 = 1,39$	$1,39 \times 1,2 = 1,67$	Навалом
Опалубка	25	6,33 т	0,25	3	1,09	0,5 т	2,17	$2,17 \times 1,5 = 3,26$	Штабель
Металлические конструкции	35	113,6 т	3,25	3	13,92	0,4 т	34,81	$34,81 \times 1,2 = 41,8$	Штабель
Кирпич	16	$90 \text{ м}^3 = 90 \times 380 = 34200 \text{ шт.}$	2138	4	12227	400 шт.	30,57	$30,57 \times 1,25 = 38,2$	Штабель
								84,9 м <sup>2</sup>	
Закрытые склады									
Блоки оконные	8	208,0 м <sup>2</sup>	26,00	5	185,90	20 м <sup>2</sup>	9,30	13,01	Штабель» [5]
Блоки дверные	3	93,0 м <sup>2</sup>	31,00	5	221,65	20 м <sup>2</sup>	11,08	15,52	Штабель
Плитка	26	1707 м <sup>2</sup>	65,65	5	469,43	25 м <sup>2</sup>	18,78	24,41	Штабель

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Краска	10	1,45 т	0,15	5	1,04	0,6 т	1,73	2,07	На стеллажах
Штукатурка в мешках	12	27,4 т	2,28	3	9,80	1,3 т	7,54	9,04	Штабель
Линолеум	3	192,0 м <sup>2</sup>	64,00	3	274,56	80 м <sup>2</sup>	3,43	4,12	Штабель
								68,2 м <sup>2</sup>	
Навесы									
Водосточные желоба	5	2,11 т	0,42	5	3,02	0,4 т	7,54	9,05	Навалом
Профлист и профнастил	9	5,19 т	0,58	3	2,47	0,5 т	4,95	5,94	Штабель
Гидро, пароизоляция	9	1,23 т	0,14	7	1,37	0,4 т	3,42	4,10	Штабель
Утеплитель	5	2220 м <sup>2</sup>	444,00	1	634,92	5 м <sup>2</sup>	126,98	152,38	Штабель
Панели стеновые	15	1369 м <sup>2</sup>	91,27	5	652,56	29,0 м <sup>2</sup>	22,50	27,00	В вертикально м положении
								198,5 м <sup>2</sup> » [5]	