

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 Трехэтажное здание торгово-административного центра

Обучающийся

А. Р. Шайдуллин

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

канд. техн. наук, доцент, И.К. Родионов

(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)

канд. экон. наук, доцент, А.М. Чупайда

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

канд. техн. наук, А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

Аннотация

В работе нами был разработан проект по возведению торгово-административного здания из 3-х этажей.

Разделы работы:

1. Конструктивные, планировочные решения, теплотехнический расчет стены, кровли содержится в архитектурно-планировочном разделе,
2. Монолитная железобетонная колонна подлежала расчету в расчетном конструктивном разделе,
3. Технологическая карта по монтажу стального каркаса выполнялась в разделе технологии строительства,
4. Объемы СМР, потребности в материалах, конструкциях, подбор механизмов, машин, разработка СГП, календарного плана содержит раздел организация строительства,
5. Стоимость возводимого здания с использованием укрупненных показателей с актуальностью данных на 1 января текущего года указана в разделе экономики,
6. Опасные производственные, пожароопасные факторы, в т.ч. отражающиеся на экологию для создания мероприятий по минимизации вреда включены в раздел безопасности.

Текстовая часть ВКР составляет 82 листа, в том числе 17 таблиц, 7 рисунков и 2 приложения.

Проект включает в себя пояснительную записку и графическую часть, представленную 8 листами формата А1.

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	7
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение здания.....	11
1.4.1 Фундаменты	11
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Перекрытия и покрытие	12
1.4.4 Стены и перегородки	12
1.4.5 Лестницы.....	12
1.4.6 Окна, двери, ворота.....	12
1.4.7 Кровля.....	13
1.4.8 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	13
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет стены.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет кровли.....	16
1.7 Инженерные системы	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Описание конструкции	18
2.2 Сбор нагрузок	19
2.3 Описание расчетной схемы.....	19
2.4 Определение нагрузки	20
2.5 Расчёт армирования колонны	22
3 Технология строительства.....	24

3.1 Область применения технологической карты.....	24
3.2 Технология и организация выполнения работ	25
3.2.1 Требование законченности подготовительных работ	25
3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий	25
3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств.....	26
3.2.4 Основные технологические операции	26
3.2.5 Выбор монтажного крана	28
3.3 Требование к качеству и приемке работ.....	31
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	32
3.4.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ.....	32
3.4.2 Пожарная безопасность	33
3.4.3 Экологическая безопасность.....	34
3.5 Материально-технические ресурсы	34
3.6 Техничко-экономические показатели	34
3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени	34
3.6.2 График производства работ	35
3.6.3 Основные ТЭП.....	35
4 Организация и планирование строительства	36
4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ	36
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах ...	37
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ	37
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	37
4.5 Разработка календарного плана производства работ	38
4.6 Расчет площадей складов	39
4.7 Расчет и подбор временных зданий	40
4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода	42
4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения.....	43
4.10 Проектирование строительного генерального плана	45

4.11 Техничко-экономические показатели ППР	46
5 Экономика строительства	48
6 Безопасность и экологичность объекта	54
6.1 Технологическая характеристика объекта	54
6.2 Идентификация профессиональных рисков.....	55
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	56
6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара	57
6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта	59
Заключение	62
Список используемой литературы и используемых источников.....	62
Приложение А Дополнителные сведения к разделу технология строительства.....	68
Приложение Б Дополнителные сведения к разделу Организация и планирование строительства.....	71

Введение

В выпускной квалификационной работе производится разработка проекта трехэтажного здания торгово-административного центра.

Торговый административный центр - актуальный объект в этом районе из-за проживания в нем множества молодых трудоспособных граждан, отсутствия аналогичных зданий.

Сегодня строительство зданий указанного назначения подразумевает применение строительных материалов для выполнения разного рода дизайнерских проектов. С помощью современных технологий появляется возможность для возведения сооружений разного размера, конструкции, предназначения и пр.

Строительство зданий отдельного расположения является актуальным, что сопровождается использованием технологий быстровозводимых зданий. Благодаря данным технологиям сокращается объем затрачиваемых финансовых ресурсов, длительности строительства. Тогда как стоимость отражается на применении сложной техники строительного назначения. Для того, чтобы построить указанное здание отсутствует потребность в большом количестве рабочих.

Цель работы - создание проектных, организационных решений по возведению трехэтажного здания торгово-административного центра.

В ВКР я рассмотрю архитектурные планировочные решения по возведению торгового административного центра, выполню конструктивные расчеты соответствующего элемента, технологию, организацию строительства, экономические расчеты, проработаю вопросы по безопасности, экологичности возводимого объекта.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

«Район строительства - г. Курск.

Климатический район строительства - ПВ» [30].

«Класс и уровень ответственности здания - II» [19].

«Категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности - Д» [35].

«Степень огнестойкости здания - II» [35].

«Класс функциональной пожарной опасности здания - Ф1.5» [35].

«Класс пожарной опасности строительных конструкций К0.

Расчетный срок службы здания - 50 лет.

Преобладающее направление ветра зимой - юго-запад.

Расчетная глубина промерзания грунтов - 1,2 м» [1].

Состав грунта:

- насыпной грунт;
- глина мягкопластичная;
- песок рыхлый;
- песок пылеватый;
- глина тугопластичная.

1.2 Планировочная организация земельного участка

Площадка строительства находится в зоне жилой застройки, в стесненных условиях городской среды.

На участке строительства находятся подземные сети: хозяйственно-питьевого водоснабжения, канализации, газопровода, теплотрассы.

С западной стороны участок строительства ограничен магистральной улицей общегородского значения (ул. К. Маркса). Севернее проектируемого объекта расположен многоквартирный жилой дом. На северо-востоке от

участка строительства размещены дома многоэтажные кирпичные жилые дома.

Вокруг проектируемого здания проектируется подземная автостоянка с отдельным въездом со стороны ул. Ямская и выездом на улицу К. Маркса. Данные стоянки предназначены для посетителей торгово-административного центра. Подход к центру осуществляется со стороны ул. К.Маркса и ул. Ямская. С целью создания наиболее комфортных условий для жителей планировочные мероприятия направлены на максимально возможное отделение дворового пространства от торгово-административного центра путем создания подпорной стенки разделяющей уровни территории общественного здания и дворовой территории.

Рельеф территории, на которой расположено проектируемое здание, является сложным. Участки с относительно спокойным рельефом соседствуют с резкими перепадами высот. Вертикальная планировка территории, прилегающей к проектируемому объекту, направлена на то, чтобы поверхностные воды с нее отводились по ул. Ямская. Так же расположение искусственной неровности с водоприемными колодцами препятствует попаданию поверхностных вод с ул. Карла Маркса на территорию объекта.

Поперечные уклоны дорог и тротуаров - 15 ‰. Уклоны территории зеленых насаждений - не менее 15 ‰. Уклон крутых откосов - не более, чем 1 : 2. Укрепление откосов осуществляется с помощью биологических методов. Подпорные стенки выполнены из железобетона, ограничивают территорию общественного здания.

В целом предполагается незначительное изменение существующего рельефа.

В настоящем проекте разработан комплекс мероприятий по благоустройству территории, прилегающей к проектируемому зданию.

Для территории, прилегающей к зданию, предусмотрено асфальтобетонное покрытие двух типов. Конструкция покрытия для автомобильных дорог показана на рисунке1, для тротуаров - на рисунке2.

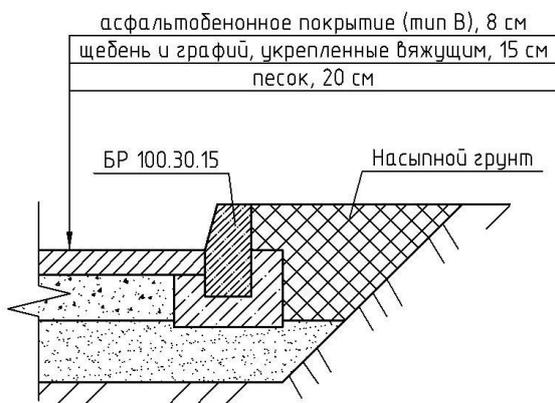


Рисунок 1 - Конструкция покрытия дорог

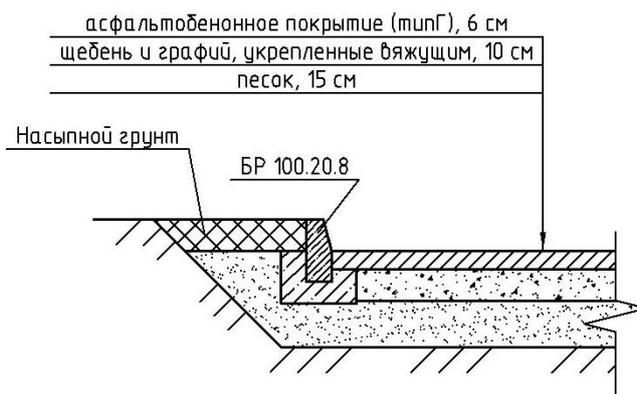


Рисунок 2 - Конструкция покрытия тротуаров

Для отделения проезжей части внутриквартальных проездов от тротуаров и газонов применять бортовые камни БР 100.30.15 по ГОСТ 6665-91. Для отделения пешеходных дорожек и тротуаров от газонов применять бортовые камни БР 100.20.8 по ГОСТ 6665-91. Отмостки по периметру зданий должны плотно примыкать к цоколю здания. Уклон отмосток - не менее 1 % и не более 10 %.

Пожарная безопасность обеспечивается доступом пожарных подразделений и средств пожаротушения к проектируемому зданию со стороны ул. Ямская и ул. К. Маркса.

Расстояния между проектируемым зданием и рядом расположенными зданиями препятствует распространению пожара, в том числе при обрушении горящего здания.

В проекте предусмотрены мероприятия для маломобильных групп населения согласно СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»:

- «ширина пути движения инвалидов на креслах-колясках не менее 1,8м (к главному входу);
- продольный уклон пути движения к главному входу в здание не более 5%» [1];
- на перепадах рельефа у лестниц ширина проступей 0,4м, высота подъема 0,12;
- лестницы дублируются пандусами.

Технико-экономические показатели СПОЗУ представлены на листе 1 графической части.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание состоит из двух частей разной высотности, 3х-этажной и 2х-этажной. В 3х-этажной части расположен зрительный зал кинотеатра и административные помещения. Торговые помещения будут располагаться на 3м этаже. В 2х-этажной части будут расположены вестибюль, кафе, гардеробы, санузлы, торговые и административные помещения.

Размеры торгово-административного центра в осях - 32×30,4 м.

Проектируемая подземная автостоянка на 30 машиномест для хранения легковых автомобилей среднего класса с размером $1,8 \times 5$ м. Минимальный габаритный радиус для этого класса автомобилей 6,2 м. Ширина внутригаражного проезда составляет 6,1 м. Для въезда и выезда используются однопутные рампы с уклоном 10%.

Объемно-планировочные, эргономические, конструктивные, инженерно-технические, организационные мероприятия предназначены для того, чтобы обеспечивать защиту людей при эвакуации.

Размер высоты эвакуационных выходов от 1,9 м; ширины 1,2 м.

У их дверей отсутствуют запоры для ликвидации препятствий для их открывания. Эвакуационные пути освещены по требованиям, предъявляемым СП 52.13330.2016.

От 2 метров составляет показатель высоты горизонтальных участков данных путей, тогда как их ширина - 1,2 м.

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания - каркасная.

Пространственная жесткость и устойчивость зданий обеспечивается совместной работой колонн, стен, объединенных монолитными дисками перекрытия и покрытия в единую пространственную систему.

1.4.1 Фундаменты

Железобетонные колонны опираются на отдельностоящие монолитные фундаменты с подошвой 3100×3300 . Кирпичные стены лестничной клетки возводятся на ленточных фундаментах шириной 2000 мм.

Каркас подземной части образуют железобетонные колонны сечения 500×500 , ограждающие конструкции выполнены из буронабивных свай сечением 400 мм в диаметре.

1.4.2 Колонны

Каркас 2х этажной части здания выполнен из металлических колонн 300 мм в диаметре и металлических балок.

1.4.3 Перекрытия и покрытие

Перекрытие над подземной частью выполнено монолитным. Главные балки 600×300, вспомогательные балки 400×200мм, плита 50 мм.

Перекрытия 2х этажной части монолитные, по несъемной опалубке виде профлиста.

Покрытие выполнено из кровельных сэндвич панелей ПКБ-200. Уклон составляет 7%.

1.4.4 Стены и перегородки

Ограждающие конструкции 2х этажной части здания выполнены из газобетонных блоков толщиной 300мм.

Ограждающие конструкции основной части здания кирпичные толщиной 510 мм.

Внутренние перегородки кирпичные толщиной 120мм и гипсокартонные. Перегородка по оси 7 выполнена толщиной 380мм.

Утепление стен - вентилируемый фасад системы «Краспан». Наружная светопрозрачная конструкция выполнена из алюминиевого профиля системы «AGS 150», предназначенной для изготовления фасадов зданий, куполов, зимних садов, и светопрозрачных покрытий.

1.4.5 Лестницы

Лестницы монолитные железобетонные.

1.4.6 Окна, двери, ворота

Оконные проемы расположенные имеют размер 1500×4000. Окна и двери индивидуальные из алюминиевого профиля.

Стеклопакеты использовать специальные энергосберегающие. На уровне перекрытий выполнить противопожарные отсечки. Часть остекления, расположенного поверх возводимых стен выполнить непрозрачными.

1.4.7 Кровля

Покрытие выполнено из кровельных сэндвич панелей ПКБ-200. Уклон составляет 7%.

1.4.8 Полы

«Полы в служебных помещениях - ламинат, в торговых помещениях, туалетах, лестничных клетках, тамбурах, вестибюле - керамическая плитка, в электрощитовых, техподполье, машинном помещении лифта, насосной - бетонные класса В15» [30].

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

«Композиция фасадов здания решена из современных архитектурных форм с использованием отделки фасадов композитными панелями вентилируемого фасада, с установкой витражей, окон и дверей из металлопластиковых конструкций.

Внутренняя отделка выполняется в зависимости от функционального назначения помещений и в соответствии с рекомендациями противопожарных и санитарных норм.

Стены - декоративная улучшенная штукатурка с дальнейшей окраской красителями.

Поверхности потолков облицовываются подвесным потолком. Окраска производится вододисперсионными составами во всех помещениях с первого по четвертый этажи.

Металлические ограждения - из нержавеющей стали» [30].

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

«Теплотехнический расчет произведен для заданного района строительства в соответствии с требованиями нормативных документов: СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий»[26]. «СП 131.13330.2020 Строительная климатология»[31].

1.6.1 Теплотехнический расчет стены

«Определим базовое значение требуемого сопротивления теплопередаче $R_{отр}$ исходя из нормативных требований к приведенному сопротивлению теплопередаче (п. 5.2) СП 50.13330.2012), формула 1:

$$R_{отр}=a \cdot ГСОП+b, \quad (1)$$

где a и b - коэффициенты, значения которых следует приниматься по данным таблицы 3 СП 50.13330.2012 для соответствующих групп зданий.

Определим градусо-сутки отопительного периода ГСОП, $^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$ по формуле 2 СП 50.13330.2012» [30]:

$$ГСОП=(t_{в}-t_{от})z_{от}, \quad (2)$$

«где $t_{в}$ -расчетная средняя температура внутреннего воздуха здания, $^{\circ}\text{C}$
 $t_{от}$ -средняя температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$ принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых»[30].

« $z_{от}$ -продолжительность, сут, отопительного периода принимаемые по таблице 1 СП131.13330.2020 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°C - при проектировании лечебно-профилактических, детских учреждений и домов-интернатов для престарелых»[30].

$$ГСОП=(17-(-2,4))198=3841 \text{ }^{\circ}\text{C}\cdot\text{сут.}$$

«По формуле 1 определяем базовое значение требуемого сопротивления теплопередачи $R_{0\text{тp}}$ ($\text{м}^2\cdot^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$).

$$R_{0\text{тp}}=0.0003\cdot 3841+1.2=2,35\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт.}$$

Условное сопротивление теплопередаче $R_{0\text{усл}}$, ($\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$) определим по формуле из СП 50.13330.2012» [1], формула 3:

$$R_{0\text{усл}}=1/\alpha_{\text{вн}}+\delta_{\text{n}}/\lambda_{\text{n}}+1/\alpha_{\text{н}}, \quad (3)$$

«Где $\alpha_{\text{вн}}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций, $\text{Вт}/(\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C})$, принимаемый по таблице 4 СП 50.13330.2012»[30].

$$\alpha_{\text{вн}}=8.7 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C})$$

« $\alpha_{\text{н}}$ - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности, ограждающей конструкций для условий холодного периода, принимаемый по таблице 6 СП 50.13330.2012

$\alpha_{\text{н}}=12 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{ }^{\circ}\text{C})$ - согласно п.1 таблицы 6 СП 50.13330.2012 для наружных стен» [30].

Определим толщину утеплителя.

$$\delta_2 > \left[R_{0\text{тp}} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{1}{\alpha_{\text{вн}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right] \cdot \lambda_2 = \left[2,35 - \frac{0,51}{0,56} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{12} \right] \cdot 0,042 = 0,052(\text{м}).$$

Принимаем толщину утеплителя 0,06м. Конструкция стены показана на рисунке 3.

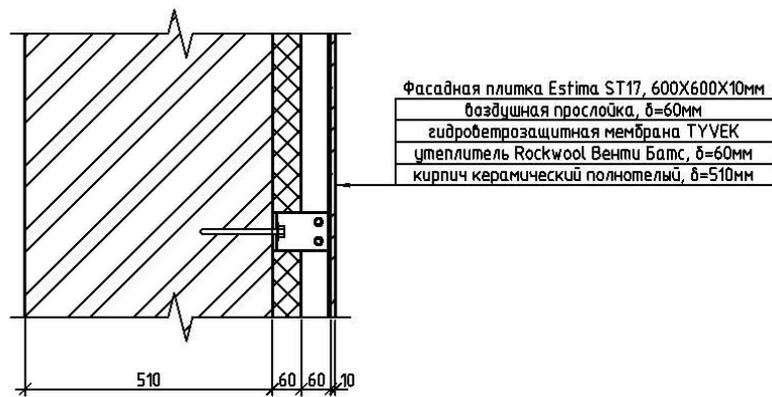


Рисунок 3 - Конструкция наружной стены

1.6.2 Теплотехнический расчет кровли

Кровельные сэндвич-панели представляют собой два листа стального проката, пространство между которыми наполняется минеральной базальтовой ватой. Использование этого материала помогает добиться качественной звукоизоляции и значительно утеплить постройку.

$$\lambda = 0,036 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}$$

Определим значение $R_{отр}$.

$$a=0,0004, b=1,6.$$

$$R_{отр} = 0,0004 \cdot 3841 + 1,6 = 3,1 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot \text{°C}}{\text{Вт}} \right).$$

Определим толщину утеплителя.

$$\delta > \left[R_{отр} - \frac{1}{\alpha_{вн}} - \frac{1}{\alpha_{н}} \right] \cdot \lambda = \left[3,1 - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right] \cdot 0,036 = 0,106(\text{м})$$

Принятая толщина утеплителя 0,2 м больше требуемой.

1.7 Инженерные системы

Отопление осуществляется от городской теплосети. Теплоносителем для нужд отопления является горячая вода по температурному графику 70-95°С.

Вентилирование воздуха осуществляется с помощью приточно-вытяжных устройств. Расчетные параметры микроклимата помещений: относительная влажность 35 - 60 %, скорость движения воздуха не более 0,3 м/с.

Здание оборудовано системами хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода и канализации, присоединенными к городским сетям. Расход воды на пожаротушение согласно [31] принят 5 л/с.

Электроснабжение предусмотрено по III категории надежности согласно [11] и выполняется путем присоединения к существующей электросети. Расстояние от источника электроснабжения до центра около 5 м. Искусственное освещение предусмотрено во всех помещениях центра.

Выводы по разделу 1

«В данном разделе разработана схема планировочной организации земельного участка, приняты архитектурно-планировочные решения здания. Выбрана конструктивная схема здания и конструктивные элементы. Описаны инженерные системы здания и элементы его отделки. На основании нормативных документов произведен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Графическая часть данного раздела приведена на листах 1-4» [30].

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Описание конструкции

Проектируемое здание – трехэтажное торгово-административное здание.

Проектируемое здание состоит из двух частей разной высотности, 3х этажной и 2х этажной.

В осях А-Г/1-7 на 1 и 2 этаже расположены железобетонные колонны.

В данном разделе произведен расчет железобетонной колонны.

Колонны сечением 300 мм×300 мм выполнены из тяжёлого железобетона марки В30 и армированы стальными стержнями класса А500, А240.

Материалы для колонны:

Бетон – тяжёлый класса по прочности на сжатие В30, расчётное сопротивление при сжатии $R_b=17\text{МПа}$ (табл. 5.2 [3], приложение 4).

Арматура:

- продольная рабочая класса А500, расчётное сопротивление $R_s=R_{sc}=435\text{МПа}$ (табл. 5.8 [3]);

- поперечная – класса А240, $R_s=R_{sc}=215\text{МПа}$;

В этой части здания, в осях А-Г/1-7 принята жесткая конструктивная схема здания с сеткой колонн расположенных с шагом 6000мм. В данных осях здание имеет каркас из монолитных колонн, монолитных перекрытий и стен. Обеспечение жесткости производится за счет жесткой конструктивной схемы, обеспечение устойчивости здания производится за счет совместной работы стен, колонн и перекрытий.

Требуется рассчитать сечение и шаг арматуры. Колонна является несущей конструкцией, располагается на первом этаже в осях 3/Б, на нее опирается перекрытие второго этажа.

2.2 Сбор нагрузок

В таблице 1 произведен сбор нагрузок.

Таблица 1 - Сбор нагрузок

Вид нагрузки	Нормативная нагрузка ($\gamma_f=1$), кН/м ²	Коэффициент надёжности по нагрузке γ_f	Расчётная нагрузка ($\gamma_f=1$), Н/м ²
Гидроизоляционный ковёр (3слоя)	0,15	1,3	0,195
Армированная цементнопесчаная стяжка, $\delta=40$ мм, $\rho=2200$ кг/м ³	0,88	1,3	1,144
Керамзит по уклону, $\delta=100$ мм, $\rho=600$ кг/м ³	0,6	1,3	0,78
Утеплитель – минераловатные плиты, $\delta=150$ мм, $\rho=150$ кг/м ³	0,225	1,2	0,27
Пароизоляция 1 слой	0,5	1,3	0,65
Монолитная плита покрытия, $\delta=220$ мм	3,4	1,1	3,74
Постоянная нагрузка (g_{roof})	5,305	-	6,194
Временная нагрузка – полезная:	2,4	-	2,4
Полная нагрузка	7,705	-	8,594

2.3 Описание расчетной схемы

Принята жесткая конструктивная схема здания с сеткой колонн расположенных с шагом 6000мм. В этой части здания, в осях А-Г/1-7 здание имеет железобетонный каркас из бетона не ниже марки В15.

Расчетная схема представлена на рисунке 4.

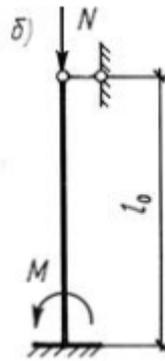


Рисунок 4 - Расчетная схема колонны (СП63.13330.2018) [29]

2.4 Определение нагрузки

Грузовая площадь колонны $A=6 \cdot 6=36 \text{ м}^2$, рисунок 5.

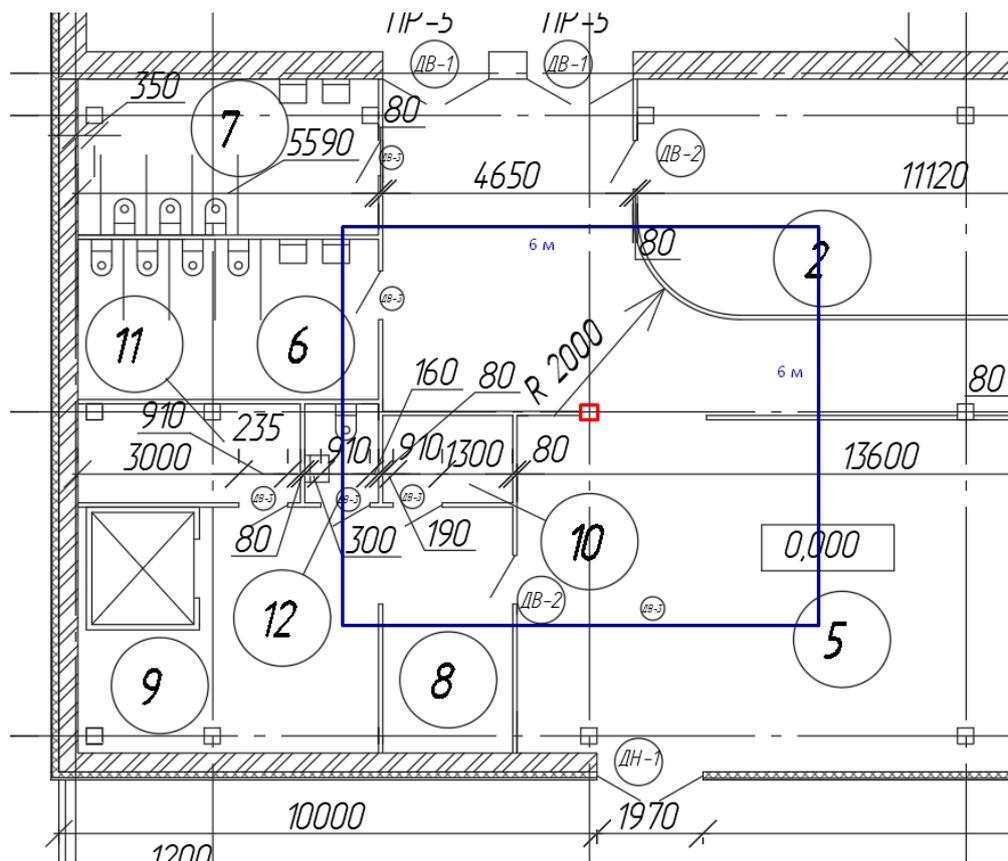


Рисунок 5 - К определению грузовой площади

Продольная сила N , действующая на колонну, формула 4:

$$N = \gamma_n \cdot (0,6 + g + \Psi_{nl} \cdot v) \cdot n \cdot A + g_b \cdot (n + 1) +, \quad (4)$$

$$+ g_{col1} + g_{col2} \cdot n + \gamma_n \cdot (g_{roof}) \cdot A$$

«где n – количество этажей, выше рассчитываемой колонны. В нашем случае $n=2$; A – грузовая площадь;

g , v - соответственно постоянная и временная нагрузки на 1м^2 перекрытия по таблице.»

$$g = 5,305 \text{ кН/м}^2; v = 6,194 \text{ кН/м}^2.$$

g_{roof} – постоянная нагрузка на 1м^2 покрытия по табл.2.1 ($g_{roof}=8,594$ кН/м²);

g_b - собственный вес ригеля с учётом γ_f и γ_n длиной $(6,0 - 0,4) = 5,6$ м;

$$g_b = 3,85 \cdot 5,6 = 21,56 \text{ кН};$$

3,85кН/м – погонная нагрузка от собственного веса ригеля

g_{col1} - собственный вес колонны первого этажа, формула 5:

$$g_{col1} = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \rho \cdot A_{col} \cdot h_{fl}, \quad (5)$$

$$g_{col1} = 1 \cdot 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3 = 7,4 \text{ кН};$$

g_{col2} - собственный вес колонны второго этажа, формула 6:

$$g_{col2} = \gamma_n \cdot \gamma_f \cdot \rho \cdot A_{col} \cdot h_l, \quad (6)$$

$$g_{col2} = 1 \cdot 1,1 \cdot 2,5 \cdot 0,3 \cdot 0,3 \cdot 3 = 7,4 \text{ кН};$$

Ψ_{n1} - коэффициент сочетаний (коэффициент снижения временных нагрузок в зависимости от количества этажей), формула 7:

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{\Psi_{A1} - 0,4}{\sqrt{n}}, \quad (7)$$

где $\Psi_{A1} = 0,69$;

$$\Psi_{n1} = 0,4 + \frac{0,69 - 0,4}{\sqrt{2}} = 0,607.$$

$$N = 1 \cdot (5,305 + 0,6 + 0,607 \cdot 6,194) \cdot 2 \cdot 36 + \\ + 21,56 \cdot (2 + 1) + 7,4 + 7,4 \cdot 2 + 1 \cdot (8,594) \cdot 36 = 720,1 \text{ кН.}$$

Получили нагрузку, действующую на колонну. Далее произведем расчет армирования колонны (расчет колонны).

2.5 Расчёт армирования колонны

Расчёт по прочности колонны производится как внецентренно сжатого элемента со случайным эксцентриситетом e_a :

$$e_0 = \frac{h_{fl}}{600} = \frac{300}{600} = 0,5 \text{ см;}$$

$$a = 130h_{col} = 4030 = 1,33 \text{ см; } ea = 1 \text{ см.}$$

Однако расчёт сжатых элементов из бетона классов В15...В35 (в нашем случае В30) на действие продольной силы, приложенной с эксцентриситетом $e_0 \leq e_a = \frac{h_{col}}{30} = 1,33 \text{ см}$ при $\frac{l_0}{h_{col}} \leq 20$, допускается производить из условия (СП63.13330.2018 [29]), формула 8:

$$N \leq \varphi \cdot (\gamma_{b1} \cdot R_b \cdot A_b + R_{sc} \cdot A_{s,tot}), \quad (8)$$

«где φ - коэффициент, определяемый по табл. 6.2 [29] Приложение 19

γ_{b1} - коэффициент надежности по нагрузке бетона;

R_b - расчетное сопротивление бетона сжатию;

A_b - площадь сечения колонны;

R_{sc} -расчетное сопротивление арматуры;

$A_{s,tot}$ - площадь всей продольной арматуры в сечении колонны;

l_0 - расчётная длина колонны первого этажа с шарнирным опиранием в уровне 2-го этажа и с жёсткой заделкой в уровне фундамента;»[20]

$$l_0 = 0,7 \cdot (h_{fl} + 15 \text{ см}) = 0,7 \cdot (300 + 15) = 220,5 \text{ см};$$

$$\frac{l_0}{h_{col}} = \frac{220,5}{40} = 5,51 < 20$$

По приложению 19 коэффициенты $\varphi=0,92$, формула 9:

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{N}{\varphi} - \gamma_{b1} \cdot R_b \cdot A_b}{R_s}, \quad (9)$$

$$A_{s,tot} = \frac{\frac{720,1}{0,92} - 0,9 \cdot 17 \cdot (10^{-1}) \cdot 900}{435 \cdot (10^{-1})} = 13,66 \text{ см}^2.$$

Принимаем $8\varnothing 16 \text{ A500}$ с $A_{s1} = 16,08 \text{ см}^2$

$$\mu = \frac{16,08}{900} \cdot 100\% = 1,8\% > 0,2\% = \mu_{min}$$

Диаметр поперечной арматуры принимаем $\varnothing 10 \text{ A240}$ (из условия сварки с продольной арматурой). Шаг поперечных стержней назначаем равным $s = 250 \text{ мм}$, что удовлетворяет конструктивным требованиям при $\mu > 3\%: s \leq 10d$ и $s \leq 300 \text{ мм}$.

Если $\mu > 3\%: s \leq 15d$ и $s \leq 500 \text{ мм}$.

Армирование колонны показано в графической части.

Выводы по разделу

В данном разделе был выполнен расчет нагрузок, подобрано армирование колонны.

Результаты представлены на листе 5 графической части.

3 Технология строительства

3.1 Область применения технологической карты

«Технологическая карта разработана на монтаж стального каркаса проектируемого здания. В ходе работ монтируются такие конструкции как: колонны, балки, лестничные косоуры, фермы, прогоны, связи.

Технологическая карта разработана в соответствии с типовой технологической картой на монтаж металлоконструкций, СП 48.13330.2019. Организация строительства» [36], СП «12-135-2003 Безопасность труда в строительстве» [30].

«В технологической карте даны рекомендации по организации и технологии выполнения работ по монтажу металлоконструкций. Приведены указания по технике безопасности и контролю качества работ, приведена потребность в механизмах с целью ускорения производства работ, снижению затрат труда, совершенствования организации и повышения качества работ.

Карта предназначена для производителей работ, мастеров и бригадиров, а также работников технического надзора заказчика и инженерно-технических работников строительных и проектно-технологических организаций, связанных с производством и контролем качества бетонных работ.

Производство СМР осуществляется в летний период времени. Начало работ планируется в июне. Работы выполняются в будние дни в 2 смены» [30].

3.2 Технология и организация выполнения работ

3.2.1 Требование законченности подготовительных работ

«До начала монтажа стальных конструкций должны быть выполнены подготовительные работы, а также работы «нулевого цикла».

Детали стального каркаса — колонны, балки и прогоны должны быть изготовлены по рабочей документации, утвержденной разработчиком и принятой к производству предприятием-изготовителем.

Работы по укрупнению стальных конструкций и подготовке их к монтажу произвести на специально оборудованной площадке для складирования и укрупнительной сборки, с использованием крана СКГ 30/10. Работы по подготовке конструкций к монтажу осуществляет звено в составе трех монтажников, электросварщика и подсобного рабочего.

Монтируемые колонны, балки и прогоны, фермы должны быть размещены заранее в зоне действия крана»[12].

3.2.2 Определение объемов работ, расхода материалов и изделий

Калькуляция объемов работ представлена в таблице 2.

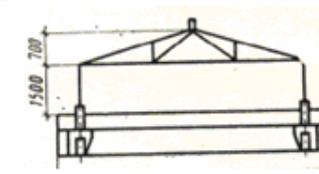
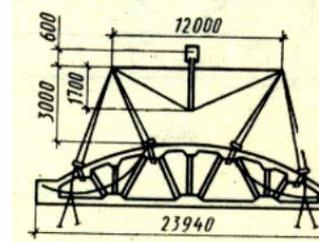
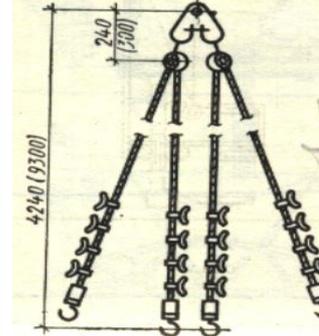
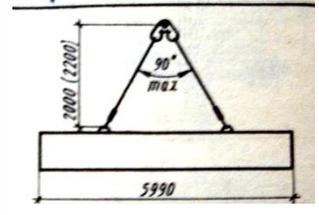
Таблица 2 - Калькуляция объемов работ

Наименование элементов	Марка элемента	Ед.измерения	Кол-во
1	2	3	4
Колонна	К1	шт.	84
Фермы	Ф1	шт.	24
Балки	Б1	шт.	48
Прогоны	б	шт.	99
Всего			

3.2.3 Выбор основных грузозахватных устройств

Грузозахватные устройства перечислены в таблице 3.

Таблица 3 - Грузозахватные устройства

Наименование устройства или приспособления	Эскиз	Грузоподъемность, т	Масса, $Q_{гр}$, т	Высота строповки, $H_{ст}$, м	Назначение
Траверса, ПИ Пром сталь конструкция, 1968Р-9		9	0,94	3,2	Установка балок длиной 18 м
Траверса, ПИ Пром сталь конструкция, 15946Р-11		25	1,75	3,6	Установка тропильных ферм и балок пролетом 24 и 30, 36 м
Строп четырехветвевой, ПИ Пром сталь конструкция, 21059-28		3 5	0,09 0,22	4,2 9,3	Выгрузка и раскладка различных конструкций
Строп двухветвевой, ГОСТ 19144-73		2,5 5	0,01 0,02	2 2,2	Установка балок, панелей стен и перегородок длиной 6 м

3.2.4 Основные технологические операции

«Монтаж каркаса состоит из следующих операций:

- подготовка мест установки и крепления колонн и балок;
- строповка колонн и балок;
- подъем, наводка и установка их на место крепления;

- выверка и временное закрепление (если требуется);
- расстроповка колонн и балок;
- укрупнительная сборка ферм покрытия;
- монтаж ферм покрытия;
- монтаж прогонов»[16].

«Отдельным потоком, используя смонтированный каркас, произвести монтаж прогонов, ферм и встроенных стальных конструкций.

Монтаж стального каркаса производить способом «снизу-вверх», по захваткам, методом «на кран».

Последовательность монтажа должна обеспечить устойчивость и геометрическую неизменяемость конструкций.

Сварка производится — ручная дуговая, покрытыми электродами типа Э-42А, Э-50А и Э-55А. Размеры швов и кромок — согласно рабочим чертежам на сварочные соединения, валиками сечением не менее 20-35 мм². Следует зачищать места сварки: кромки свариваемых деталей в местах расположения швов и прилегающие к ним поверхности шириной не менее 20 мм необходимо зачищать с удалением ржавчины, жиров, краски, грязи и влаги. Сварку производить при устойчивом режиме: отклонения от заданных значений сварочного тока и напряжения на дуге не должны превышать 5-7%.

Схемы строповки и складирования элементов при их монтаже представлены в графической части.

Для перевозки конструкций на небольшие расстояния применяют автомобильный транспорт.

Для доставки материалов на строительную площадку используем Универсальный полуприцеп ЦП: ПЛ1212.

Разгрузка материалов осуществляется краном»[16].

Технологическая схема производства работ представлена в графической части.

К монтажу ферм приступают после окончательного закрепления колонн и связей. Фермы предварительно укрупняют на стенде и устанавливают в зоне монтажа в положении, близком к проектному. Устойчивость первой фермы обеспечивают установкой четырех расчалок. Вторую и последующие фермы крепят к ранее установленным с помощью постоянных связей или временных в виде инвентарных распорок, монтируют прогоны покрытия.

Профилированный настил покрытия укладывают после полного закрепления ферм, связей, прогонов покрытия. Профилированный настил подается в зону монтажа в пачках с последующей раскладкой на кровле. К прогонам листы крепятся самонарезающимися винтами в каждой гофре, а на промежуточных опорах - через гофр.

При выполнении СМР применяем комплексную механизацию процесса, с целью обеспечить высокую производительность, качество работ, низкую себестоимость и сократить продолжительность строительства.

Монтаж конструкций каркаса целесообразно осуществлять стреловым краном на гусеничном ходу СКГ-40бс.

Монтаж конструкций колонн, балок, профилированного настила ведем со склада с предварительной раскладкой элементов в зоне действия крана.

Монтаж стропильных конструкций производим с со склада с предварительной сборкой.

Монтаж конструкций каркаса осуществляем комбинированным методом.

3.2.5 Выбор монтажного крана

Требуемая высота подъема стрелы, формула 10:

$$H_{\text{стр}} = h_0 + h_{\text{строп}} + h_э + h_з, \quad (10)$$

где $H_{\text{стр}}$ - требуемая высота подъема стрелы, м;

h_0 - высота, на которую монтируется конструкция, м;

$h_{\text{строп}}$ - высота строповки в рабочем положении, м;

h_3 - высота монтируемого элемента, м;

h_3 - запас высоты, м ($h_3 = 1,0\text{м}$).

Требуемый вылет стрелы крана, формула 11:

$$R_{\text{стр}} = R + L_3 + L_0, \quad (11)$$

где R - наибольший радиус поворотной части крана;

L_3 - минимально допустимое расстояние от крана до ближайшей конструкции (согласно [] $L_3=700\text{мм}$ на высоте до 2 м и $L_3=400\text{мм}$ на высоте более 2 м);

L_0 - расстояние от внешней границы здания до центра тяжести строительной конструкции в проектном положении.

Требуемые высота подъема и вылет стрелы, рисунок 6, при монтаже конструкций сведены в таблицу 4. После того, как определены основные характеристики, выбираем две марки крана.

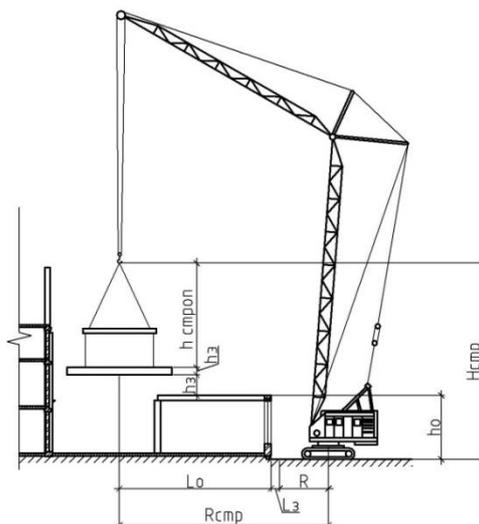


Рисунок 6 - Определение вылета и высоты подъема стрелы

Сравнение вариантов двух кранов производится по следующим показателям:

- продолжительность монтажа, смен
- себестоимость монтажа, 1 м³ конструкции [руб./м³],
- трудоемкость монтажа 1 м³ конструкции [чел.час/м³],
- приведенные удельные затраты 1 м³ конструкции [руб./м³].

Таблица 4 - Выбор крана для монтажа конструкций здания

Наименование конструкции и строповки	Вес конст., т	Основные хар-ки конструкции			Марка крана	
		Q, т	R, м	H, м	СКГ-40БС	ДЭК-50
Ферма Ф2 (1-ветвевой строп)	1,44	1,44	14,0	13,8	Q=4,6 т; R=22,0 м; H=24,5 м.	Q=2,2 т; R=36,0 м; H=18,0 м
Бадья с бетоном (4-ветвевой строп 4СК1-3,2/4000)	2,0	2,07	14,0	9,5	Q=4,6 т; R=22,0 м; H=24,5 м.	Q=2,2 т; R=36,0 м; H=18,0 м
Поддон с кирпичом (4-ветвевой строп 4СК1-3,2/4000)	1,6	1,67	21,0	22,3	Q=4,6 т; R=22,0 м; H=24,5 м.	Q=2,8 т; R=33,2 м; H=23,0 м.
Ящик с раствором (4-ветвевой строп 4СК1-3,2/4000)	0,8	0,87	21,0	22,0	Q=4,6 т; R=22,0 м; H=24,5 м.	Q=2,8 т; R=33,2 м; H=23,0 м.

Графики грузоподъемности, высоты подъема и вылета стрелы строительных кранов ДЭК-50 и СКГ-40бс показаны на рисунке 7.

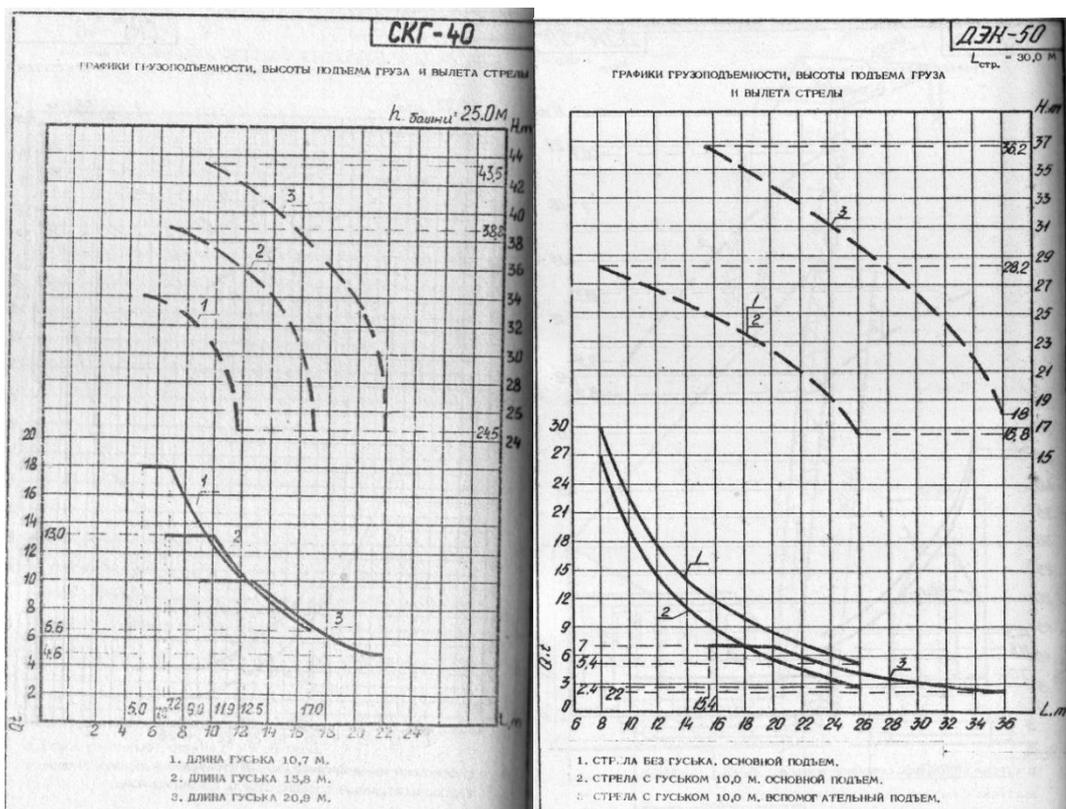


Рисунок 7 - Графики грузоподъемности, высоты подъема и вылета стрелы строительных кранов ДЭК-50 и СКГ-40бс

На основании ТЭП принимаем гусеничный кран марки СКГ-40БС.

3.3 Требование к качеству и приемке работ

«Контроль качества работ включает в себя входной контроль рабочей документации и материалов; операционный контроль производства работ по устройству каркаса здания и приемочный контроль качества выполненных работ.

Перечень требований к качеству поставляемых материалов, технологических процессов, подлежащих контролю, с указанием предмета контроля, способов и инструмента для проверки качества работ, время проведения контроля, ответственных за качество выполненных работ, технических критериев оценки качества приведены в приложении А»[23].

Контроль и оценку качества работ при монтаже конструкций выполняют в соответствии с требованиями нормативных документов:

– СП 48.13330.2019. Организация строительства. [19]

– СП 70.13330.2016. Несущие и ограждающие конструкции. [21]

Для выверки и контроля качества монтируемого элемента применяется монтажная оснастка.

Операционный контроль представлен в Приложении А.

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

3.4.1 Безопасность труда при выполнении бетонных работ

«При производстве монтажных работ следует руководствоваться СП 12-135-2003.

Не допускается выполнять монтажные работы на высоте в открытых местах при скорости ветра 15 м/с и более, при гололедице, грязи или тумане, исключаяющим видимость в пределах фронта работ. Не допускается нахождение людей под монтируемой конструкцией.

До выполнения монтажных работ необходимо установить порядок обмена условными знаками между лицом, руководящим монтажом и машинистом. Все сигналы подаются только одним лицом (бригадиром монтажной бригады, звеньевым, такелажником-стропальщиком), кроме сигнала «стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность.

Сварочное оборудование следует защитить от атмосферных осадков и механических повреждений, а корпус заземлить. Работать сварщик должен в брезентовом костюме и брезентовых рукавицах в кожаных ботинках с диэлектрической подошвой. Для защиты глаз необходимо использовать наголовные маски - шлем с защитными светофильтрами» [30].

3.4.2 Пожарная безопасность

Разрабатывается на основе требований [30].

«Все работники должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа, а при изменении специфики работы проходить дополнительное обучение по предупреждению и тушению возможных пожаров в порядке, установленном руководителем.

У въездов на стройплощадку должны устанавливаться (вывешиваться) планы пожарной защиты с нанесенными строящимися и вспомогательными зданиями и сооружениями, въездами, подъездами, местонахождением водоисточников, средств пожаротушения и связи.

При планировке стройплощадки необходимо обеспечить беспрепятственный подъезд и маневрирование пожарной техники. На самой площадке устраивают свободные проезды с дорожным полотном из твердого покрытия. От этих проездов должны быть предусмотрены подъезды к строящимся объектам. За подъездами следят, чтобы они всегда были свободными, исправными и освещенными.

Временные сооружения и склады располагают на строительной площадке так, чтобы пожар, возникший на одном из этих объектов, не мог перекинуться на соседние объекты.

Курить, разводить костры, разогревать битум, выполнять электрогазосварочные и другие огневые работы можно только в специально отведенных местах. После окончания смены с рабочих мест убирают в отведенное место опилки, стружки, щепки и др. горючие отходы.

Основные строительные объекты, склады, временные здания и сооружения необходимо обеспечены первичными средствами пожаротушения - огнетушителями, ведрами, бочками с водой, лопатами, ящиками с песком. Количество и вид этих средств определяется нормами в зависимости от степени пожарной опасности объекта и его площади»[30].

3.4.3 Экологическая безопасность

«Общие требования экологической безопасности составлены на основе закона РФ "Об охране окружающей среды" №7-ФЗ от 10.01.02, федерального закона РФ "Об охране атмосферного воздуха" № 96-ФЗ от 21.11.2011 г, федерального закона РФ "Об особо охраняемых природных территориях» № 33-ФЗ в ред. От 30.11.2011 г.» [1].

«Общие требования экологической безопасности:

– запрещается эксплуатировать строительные машины и механизмы, которые не отвечают требованиям технических регламентов по составу и объему выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и по уровню шума;

– запрещается сбрасывать производственные воды в систему ливневой канализации;

– движение автомобильного транспорта и специальной строительной техники осуществлять только по автодорогам (временным или существующим), обеспечивая при этом безопасное движение и не нарушая растительного слоя грунта.

После завершения всех строительных работ необходимо выполнить очистку территории от строительного мусора, металлолома»[24].

3.5 Материально-технические ресурсы

Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений представлен в Приложении А.

3.6 Техничко-экономические показатели

3.6.1 Калькуляция затрат труда и машинного времени

Трудовые затраты на устройство каркаса здания определяют согласно ЕНиР [11] сборник Е5: «Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения».

Разрабатывается в табличной форме, данные сведены в приложение А.

Трудоемкость работ, формула 12:

$$T = \left(\frac{V \cdot H_{\text{вр}}}{8} \right), \text{ чел} - \text{ см}, \quad (12)$$

где « V - объем выполненных работ;

$H_{\text{вр}}$ - норма времени, чел-час;

8 - продолжительность смены, час» [30].

3.6.2 График производства работ

«Приводятся расчеты продолжительности выполнения работ, критерии расчета и принятия решений по определению количественного состава звена рабочих.

Сменность и состав звена принят как рекомендуемый из ЕНиР» [11] «сборник Е5: «Монтаж металлических конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения».

Продолжительность выполнения работ, формула 13:

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k} \text{ дн}, \quad (13)$$

где: T_p - трудозатраты;

n - количество рабочих в звене;

k - сменность» [30].

3.6.3 Основные ТЭП

Объём работ

Монтаж конструкций- 57,8 т.

Затраты труда на весь объём работ- 756,4 чел.-час.

Затраты труда на 1т- 13,1 чел.- час/т.

Затраты машинного времени на весь объём работ- 119,5 маш.- час.

4 Организация и планирование строительства

«В данном разделе разработан проект производства работ на возведение трехэтажного здания торгово-административного центра в части организации строительства. Технологическая карта разработана в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019» [20].

«В данном разделе решаются следующие задачи:

- выполнить расчет объемов строительно-монтажных работ,
- на основе ведомости рассчитать необходимую потребность в конструкциях и изделиях,
- выполнить подбор необходимых машин и механизмов,
- выполнить расчет трудоемкости работ,
- произвести разработку чертежа календарного плана и графика движения рабочих,
- произвести разработку стройгенплана, выполнив все необходимые предварительные расчеты,
- произвести разработку мероприятий по охране труда и технике безопасности на строительной площадке» [30].

4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ

«Определение объемов СМР производится по архитектурно-строительным чертежам. Единицы измерения при подсчете объемов работ берутся в соответствии со сборниками ГЭСН» [8]. Подсчет объемов работ приведен в Приложении Б, таблица В.1.

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, материалах

«Определение потребности в конструкциях, материалах производится на основе ведомости объемов работ, а также норм расходов строительных материалов» [1]. Данные занесены в приложение Б, таблица В.2.

4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Расчет параметров и подбор грузоподъемного крана произведен в разделе 3 ВКР.

Принимаем гусеничный кран марки СКГ-40БС» [30].

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Для того, чтобы рассчитать необходимые затраты труда рабочих и машин необходимо знать норму времени для каждого вида работ, которая берется из справочных актуальных сборников ГЭСН» [8].

«Трудоемкость работ, формула 14:

$$T_p = \frac{V \cdot H_{вр}}{8}, \text{ чел} - \text{см(маш} - \text{см)}, \quad (14)$$

где V - объем работ;

$H_{вр}$ - норма времени;

8 - продолжительность смены, час» [10].

Все расчеты по трудозатратам сводятся в таблицу В.3 Приложения Б.

4.5 Разработка календарного плана производства работ

«В графической части производится разработка календарного плана, а также графика движения рабочей силы. Для построения календарного графика необходимо определить продолжительности выполнения каждой работы. Ее можно рассчитать по формуле 15» [30]:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дней,} \quad (15)$$

где T_p - трудозатраты (чел-дн);

n - количество рабочих в звене;

k - сменность» [12].

Продолжительность работы должна быть кратна 1 дню.

Общая продолжительность строительства не должна превышать нормативной по СНиП 1.04.03-85*»[16].

«После построения календарного графика и оптимизации графика движения рабочих рассчитываются следующие показатели по формулам 16 и 17:

– коэффициент равномерности потока по числу рабочих:

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}} \quad (16)$$

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

R_{max} - максимальное число рабочих на объекте»[10].

$$\alpha = \frac{49}{80} = 0,61$$

– «Среднее количество рабочих в день:

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}}} \quad (17)$$

где ΣT_p - суммарная трудоемкость работ с учетом неучтенных работ;
 $T_{\text{общ}}$ - общий срок строительства по графику»[10].

коэффициент равномерности потока по времени, формула 18:

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}}, \quad (18)$$

$$\beta = \frac{55}{261} = 0,21.$$

4.6 Расчет площадей складов

«Для расчета необходимой площади складов и для дальнейшего размещения их на стройгенплане необходимо определить запас хранимого материала. Его можно найти по формуле 19» [30]:

$$\ll Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \text{ т}, \quad (19)$$

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

T - продолжительность работ с использованием этих материалов;

n - норма запаса (примерно 1-5 дней);

k_1 - коэффициент неравномерности поступления материалов ($k_1 = 1,1$);

k_2 - коэффициент неравномерности потребления материалов ($k_2 = 1,3$)»

[10].

После этого производится расчет полезной площади для складирования каждого материала, формула 20:

$$\ll F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2, \quad (20)$$

где q - норма складирования материала» [10].

Общая площадь склада с учетом проходом и проездов, формула 21:

$$\langle F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2, \quad (21)$$

где $K_{\text{исп}}$ - коэффициент на проходы и проезды» [10].

Ведомость потребности в складах представлена в приложении Б, таблица В.4.

4.7 Расчет и подбор временных зданий

В соответствии со звеньями бригад по обеспечению суточной программы, календарным планом производства работ определялось наибольшее количество рабочих в возведении здания - 80 человек [15].

По МДС 12-46.2008: рабочих составляет 84,5% от общего количества работников; 11% - ИТР; 3,2% - служащие; 1,3% - охрана, МОП.

Таблица 5 содержит ведомость численности рабочих на территории строительной площадки.

Таблица 5 - Ведомость численности работников на стройплощадке

Количество работников в сутки, чел.			Количество работников в смену, чел.		
Всего	в том числе:		Всего	в том числе:	
	рабочие	ИТР, охрана, служащие МОП		работники	ИТР, охрана, служащие МОП
95	80	15	61	54	7

«Максимальное количество работников на территории стройплощадки:

$$80 / 0.845 = 95 \text{ чел.},$$

где 0.845 - % рабочих от общего количества, работающих на стройплощадке.

Число ИТР на стройплощадке:

$$95 \times 0.11 = 10 \text{ чел.},$$

где 0.11 - % ИТР от общего количества работающих на стройплощадке.

Число служащих:

$$95 \times 0.032 = 3 \text{ чел.}$$

где 0.032 - % служащих от общего количества работающих на стройплощадке.

Число МОП и охрана:

$$95 \times 0.013 = 2 \text{ чел.},$$

где 0.013 - % МОП и охрана от общего количества работающих на стройплощадке.

Число ИТР, служащих и охраны:

$$10 + 3 + 2 = 15 \text{ чел.}$$

Число основных рабочих в смену:

$$80 \times 0.69 = 54 \text{ чел.}$$

где 0.69 - % рабочих в максимальную смену.

Число ИТР, служащих, МОП и охраны в смену:

$$80 \times 0.08 = 7 \text{ чел.},$$

где 0.08 - % ИТР, служащих, МОП, охраны в максимальную смену.

Число работающих в смену:

$$54 + 7 = 61 \text{ чел.}$$

Расчет временных зданий сводится в таблицу В.5 Приложения Б»

[1].

4.8 Расчет потребности в воде и определение диаметра временного водопровода

Расходы воды для удовлетворения производственных, хозяйственных бытовых, противопожарных нужд вычисляются для того, чтобы рассчитать потребность во временном водоснабжении.

Формула 22 для определения объема расходуемой воды, чтобы удовлетворить нужды производственного характера, т.е. для устройства фундаментной монолитной плиты:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/с}, \quad (22)$$

где $k_{\text{ну}} = 1,2$ показатель неучтенного расхода воды;

$k_{\text{ч}} = 1,5$ показатель коэффициента часовой неравномерности использования воды;

$q_{\text{н}} = 250$ л показатель удельного расхода воды на 1 единицу количества выполняемых работ;

$n_{\text{н}} = 170 \text{ м}^3 : 4 \text{ дня} : 1 \text{ смену} = 42,5 \text{ м}^3 / \text{смену}$ - объем выполняемых работ;

$t_{\text{см}} = 8 \text{ ч}$ - количество в смену часов работы» [10].

Формула 23 для определения объема расходуемой воды, чтобы удовлетворить нужды хозяйственного бытового характера, т.е. для удовлетворения нужда максимального количества людей на площадке:, формула:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot N_{\text{расч}} \cdot k_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/с}, \quad (23)$$

10 л/с составляет расчетный расход воды, чтобы тушить пожар в случае его возникновения.

Рассчитаем общий объем расходуемой воды за 1 сутки при наибольшем объеме потребляемой воды [30], формула 24:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}}, \quad (24)$$

$$Q_{\text{расч}} = q_{\text{пож}} + 0,5 \sum q = 10 + 0,5 \times 20,7 = 20,35 \text{ л/ч.}$$

Формула для вычисления диаметра трубы водопроводной сети временного назначения в соответствии с требуемым расходом воды:, формула 25:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \quad (25)$$

$$\ll d = 63,25 \times (\sqrt{(20,35/3,14 \times 2)}) = 113,8 \text{ мм} - \text{ по стандарту } 115,0 \text{ мм.}$$

115 мм. составляет диаметр трубы, выполненной из ПВХ, входящей в состав водопроводной сети, а трубы канализационной сети:

$$D_{\text{кан}} = 1,4 D_{\text{вод}} = 1,4 \times 115 = 161 \text{ мм.}$$

В таблицу В.6 занесем выполненный расчет» [10].

4.9 Определение потребной мощности сетей электроснабжения

Внутреннее, наружное освещение, хозяйственные бытовые, производственные, технологические нужды указывает на потребность расчета сетей по электрическому снабжению. «Наиболее точным является метод по установленной мощности используемых электроприемников, учитывая коэффициент спроса, формула 26:

$$P_p = \alpha \frac{k_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \frac{k_{1c} \cdot P_t}{\cos \varphi} + k_{3c} \cdot P_{ов} + k_{4c} \cdot P_{он}, \quad (26)$$

где α показатель коэффициента, который выполняет учет потерь в электросети по протяженности, сечению проводов и пр. норма 1,05 - 1,1;

k_{1c} , k_{2c} , k_{3c} , k_{4c} показатели коэффициентов одновременности спроса по количеству потребителей с учетом неполной загрузки электропотребителей, неоднородности их работы. Маленький k_c сопровождается большим количеством потребителей» [10];

P_t , P_c , $P_{о.н.}$, $P_{о.в.}$ является установленной мощностью технологических потребителей (т), силовых приемников тока (с), осветительных приборов наружного (о.н.) и внутреннего (о.в.) освещения, кВт.

По формуле 27 определим показатель установочной мощности для сварочных машин, трансформаторов, учитывая коэффициент мощности:

$$P_{уст} = P_{св.маш.} \cdot \cos \varphi \text{ кВт}, \quad (27)$$

где $P_{св.маш.}$ - мощность сварочных машин, кВА.

Ведомость установленной мощности силовых потребителей представлена в таблице В.7-В.9.

Итого потребляемая мощность:

$$P_p = 1,1 \cdot \frac{0,5 \cdot 56,0}{0,5} + 0,8 \cdot 2,85 + 1 \cdot 6,15 = 70,03 \text{ кВт},$$

Для подбора трансформатора переведем мощность из значений кВт в кВА, формула 28:

$$P_{тр} = \frac{P_p}{\cos \varphi}, \quad (28)$$

$$P_{\text{тр}} = \frac{70,03}{0,8} = 87,5 \text{ кВа.}$$

Выбираем столбовую комплектную трансформаторную подстанцию наружной установки с характеристиками, превосходящими требуемую мощность трансформатора (87,5 кВА) - ТМ 100-1000/10/0,4.

У данной модели мощность составляет 100 кВА.

Произведем расчет потребного количества прожекторов для наружного освещения строительной площадки:

Произведем расчет потребного количества прожекторов для наружного освещения строительной площадки, формула 29:

$$N = P_{\text{уд}} * E * S / P_{\text{л}}, \quad (29)$$

$$N = 0,25 * 2 * 17784 / 500 = 18 \text{ прожекторов ПЗС-35.}$$

Распределяем лампы на 9 опорах по 2 шт. на каждую. Опоры обязательно нужно расположить на въездах, у строительного городка, вдоль дорог и забора, у открытых складов.

4.10 Проектирование строительного генерального плана

Кран, марка, место его стоянок, временных зданий, сооружений, складских помещений (на территории действия крана) указывается на СГП. Полукольцевой является схема, по которой движется транспорт.

Ширина временных дорог по проекту - 6 метров, где предусмотрено двустороннее движение [13].

За пределами территории, где работает кран, необходимо располагать временные здания, пункты для мойки колес, а также ограждение строительной площадки.

Сети на СГП: электричество, канализация, вода, место, количество пожарных гидрантов.

Требуется обязательная установка знаков, чтобы обеспечить безопасность [30].

4.11 Технико-экономические показатели ППР

Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям:

- 1.Строительный объем и полезная площадь здания 13327,4 м³/2918,4 м²;
- 2.Трудоемкость СМР 12768,0 чел.-дн.;
- 3.Трудоемкость на единицу объема 0.96 чел.-дн./м³;
- 4.Трудоемкость на единицу площади 4,4 чел.-дн./м²;
- 5.Расчетная продолжительность строительства объекта 261 день.
- 6.Нормативная продолжительность строительства объекта 264 дня.
- 7.Протяженность временных инженерных коммуникаций - 455 м.;
- 8.Протяженность временных дорог -110 м
9. Средне-списочное число рабочих $N_{ср}=49$ чел;
10. Коэффициент использования площади генерального плана под временные здания, сооружения и устройства: $K_{исп}=0,13$

Выводы по разделу 4

Мы выполнили подсчет объема подлежащих выполнению строительных монтажных работ в процессе выполнения данного проекта. Кроме того мы составили необходимую ведомость уровня потребности, которая имеется не только в конструкциях и материалах, но и в изделиях. Ведомость трудозатрат также разрабатывалась в настоящем разделе. Указанные сведения нам необходимы для создания календарного плана производства выполняемых работ, просчета площадей складов, зданий, размещаемых на время возведения основного здания, ОСГП. Показатели ППР технико-экономического характера подсчитывались в настоящем разделе.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект - трехэтажное здание торгово-административного центра. Район строительства - г. Курск, Курская область.

Размеры торгово-административного центра в осях - 32×30,4 м.

Проектируемое здание состоит из двух частей разной высотности, 3х этажной и 2х этажной.

Конструктивная схема здания - каркасная.

Пространственная жесткость и устойчивость зданий обеспечивается совместной работой колонн, стен, объединенных монолитными дисками перекрытия и покрытия в единую пространственную систему.

«Общая площадь здания: $P_o = 2918,4 \text{ м}^2$.

Строительный объем здания: $V_{\text{стр}} = 13327,4 \text{ м}^3$.

Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г» [10].

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 01.01.2023 г. для базового района (Московская область).

Показателями НЦС 81-02-2023 в редакции 2023 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв

средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

«Для определения стоимости строительства трехэтажного здания торгово-административного центра, благоустройства и озеленения территории проектируемого объекта в г. Курск были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчетах:

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N2. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства трехэтажного здания торгово-административного центра в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-01-001 и интерполяцией по формуле 30 определяем приведенную стоимость 1 м² общей площади здания - 62,12 тыс. руб. Общая площадь F = 3528,4 м²» [10].

$$P_B = P_C - (C - B) \times \frac{P_C - P_A}{C - A}, \quad (30)$$

«где $P_A = 59,33 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник

N 02. Административные здания;

$P_C = 69,52 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02.

Административные здания;

$A = 1850 \text{ м}^2$ – 02-01-001-02 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02.

Административные здания;

$C = 5750 \text{ м}^2$ – 02-01-001-03 по УНЦС 81-02-02-2023 Сборник N 02.

Административные здания;

$B = 2918,4 \text{ м}^2$ – площадь здания торгово-административного центра.

$$P_B = 69,52 - (5720 - 2918,4) \times \frac{69,52 - 59,33}{5750 - 1850} = 62,12 \frac{\text{тыс.руб.}}{\text{м}^2}.$$

Расчет стоимости объекта строительства: показатель умножается на полученную мощность объекта строительства и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства на территории РФ по отношению к стоимости базового района (производим приведение к условиям субъекта Российской Федерации - г. Курс, Курская область)» [10].

$$C = 62,12 \times 2918,4 \times 0,88 \times 1,00 = 159\,536,09 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

«где «0,88- ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Курской области, (НЦС 81-02-02-2023, таблица 1);

1,00 - ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации - Курская область, связанный с регионально-климатическими условиями (пункт 28 технической части сборника 02, таблица 2)»[14].

«Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.01.2023 г. и представлен в таблице 6. НДС применяется к результатам сводного сметного расчета, лимитированные затраты включены в расценках НДС.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 7 и 8.

Таблица 6 - Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.01.2023 г. Стоимость 197 942,29 тыс. руб.

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Трехэтажное здание торгово-административного центра	159 536,09
ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	5 415,82
	Итого	164 951,91
	НДС 20%	32 990,38
	Всего по смете	197 942,29

Таблица 7 - Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Трехэтажное здание торгово-административного центра

Объект	Объект: Трехэтажное здание торгово-административного центра (наименование объекта)				
	Общая стоимость	159 536,09 тыс.руб.			
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-02-2023 Таблица 02-01-002	Трехэтажное здание торгово-административного центра	1 м ²	8208	54,59	$C = 62,12 \times 2918,4 \times 0,88 \times 1,00 = 159 536,09$
Итого:					

Таблица 8 - Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект	Объект: Трехэтажное здание торгово-административного центра (наименование объекта)				
Общая стоимость	5 415,82 тыс.руб.				
В ценах на	01.01.2023 г.				
Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м ²	8,5	251,64	$251,64 \times 21,65 \times 0,87 \times 1,00 = 4 739,77$
НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-07-001-02	Светильники на стальных опорах с люминесцентными лампами	100 м ²	21,29	20,29	$20,29 \times 21,29 \times 0,87 \times 1,00 = 375,82$
НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	3,7	116,37	$116,37 \times 3 \times 0,86 = 300,23$
Итого:		5 415,82»[14]			

НДС в размере 20 % принят в соответствии налогового кодекса Российской Федерации» [10].

«Сметная стоимость строительства трехэтажного здания торгово-административного центра составляет 197 942,29 тыс. руб., в т ч. НДС - 32990,38 тыс. руб.

Стоимость за 1 м² составляет 62,12 тыс. руб.

В таблице 9 приведены основные показатели стоимости строительства здания торгово-административного центра в г. Курск с учётом НДС» [10].

Таблица 9 - Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость
	на 01.01.2023, тыс. руб.
«Стоимость строительства всего	1721728,4
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	68869,14
Стоимость технологического оборудования	120520,99
Стоимость фундаментов	77477,78
Общая площадь здания	2918,4
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	589,96
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания» [20].	129,19

6 Безопасность и экологичность объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Проектируемый объект - трехэтажное здание торгово-административного центра. Технологический паспорт объекта представлен в таблице 10.

Таблица 10 - Технологический паспорт объекта

«Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж стального каркаса	Монтажные	монтажники: 4р - 2, 3р - 1,	Кран СКГ 30/10, расчалки	Металлические колонны и фермы» [10].

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией переставлено в таблице 11.

Таблица 11 - Определение рисков, связанных с рассматриваемой профессией

«Технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и вредный производственный фактор	Источник опасного и вредного производственного фактора
Монтаж металлического каркаса	-расположение рабочего места вблизи перепада по высоте; -движущиеся машины и их органы; -повышенное напряжение в электрической цепи; -самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей; -падение материалов и конструкций; -опрокидывание машин, средств подмащивания; -острые углы, кромки; -повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ; -шум и вибрация; -повышенная или пониженная температура оборудования, материалов.	Монтажный кран, металлические конструкции, перемещаемый краном груз» [10].

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения профессиональных рисков перечислены в таблице 12.

Таблица 12 - Методы и средства снижения профессиональных рисков

«Опасный и вредный производственный фактор	Методы и средства защиты, снижения, устранения опасного и вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Расположение рабочего места вблизи перепада по высоте	Использование страховочных поясов и т.д.	Страховочный пояс, каска строительная, хлопчатобумажный комбинезон с пропиткой от общих производственных загрязнений, брезентовые рукавицы, ботинки кожаные с жестким подноском, очки защитные, жилет сигнальный 2-ого класса опасности
Движущиеся машины и их органы	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Повышенное напряжение в электрической цепи	Проверка оборудования перед использованием на предмет неисправностей, оголенных проводов и т.д.	
Самопроизвольное обрушение строительных конструкций, подмостей	Ежедневный контроль за состоянием строительных конструкций и подмостей	
Падение материалов и конструкций	Выделить опасные зоны, не находится на пути перемещения конструкций	
Острые углы, кромки	Осмотр элементов на предмет наличия острых кромок перед монтажом	
Повышенное содержание в воздухе пыли и вредных веществ	При превышении допустимых величин воспользоваться респираторами	
Повышенная или пониженная температура оборудования, материалов	Осторожность при использовании оборудование, использование защитных перчаток	
Вероятность падения груза	Проверка надежности строповки перед перемещением груза	
Шум и вибрация» [10].	Организация технологических перерывов в работе источников повышенного шумового фона, противовибрационные средства защиты	

6.4 Идентификация классов и опасных факторов пожара

Идентификация классов и опасных факторов пожара представлена в таблице 13. Технические средства обеспечения пожарной безопасности перечислены в таблице 14.

Таблица 13 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Трехэтажное здание торгово-административного центра	Кран КТА-28, сварочное оборудование, ручной электроинструмент, газовая горелка	Е	Пламя и искры, тепловой поток	«Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества; опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара» [10].

Таблица 14 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарная сигнализация, связь и оповещение
Песок, земля, огнетушитель	Пожарные автомобили, строительная техника (бульдозеры, экскаваторы)	Пожарные гидранты	На строительной площадке не предусмотрены	Пожарные щиты	Респираторы, противогазы	Пожарный топор, багор, лопата, ведро	Связь со службами пожарной охраны по номеру 01 (112 сот.); сигнализация не предусмотрена

Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 15.

Таблица 15 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, вид объекта	Наименование видов работ	Требования по обеспечению пожарной безопасности
Трехэтажное здание торгово-административного центра	Монтажные работы, кладочные работы, сварочные работы, работа электроинструмента	<ul style="list-style-type: none"> - «запрещено разведение костров на строительной площадке; - запрещено курить, в неотведенных для этого местах; - складирование строительного мусора необходимо располагать вдали от временных линий электропередач; - наличие взрывоопасных и легковоспламеняющихся жидкостей, предметов на территории

		строительной площадки недопустимо» [10].
--	--	--

6.5 Обеспечение экологической безопасности объекта

Идентификация негативных экологических факторов технического объекта представлена в таблице 16.

Таблица 16 - Идентификация негативных экологических факторов технического объекта

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Ремонтная мастерская для грузовой техники	Работа автотранспорта; землеройные работы; сварочные работы; работа электроинструмента; работа газовой горелки	Загрязнение воздуха выхлопами, пылью в следствие использования тяжелой строительной техники	Загрязнение сточных вод техническими жидкостями (масла, топливо), моющими средствами	Срезка растительного слоя грунта, загрязнение почвы строительным мусором, пылью, горюче-смазочными материалами» [10]

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду перечислены в таблице 17.

Таблица 17 - Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на окружающую среду

«Наименование технического объекта»	Трехэтажное здание торгово-административного центра
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> - регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в периоды неблагоприятных метеорологических условий; - использование современной спецтехники, соответствующей нормам выброса вредных веществ; - заправка спецтехники качественным топливом.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - уменьшить объем сточных вод; - для мойки машин и оборудования организовать специальное место с подключением к канализационной сети.
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	<ul style="list-style-type: none"> - заправка и техническое обслуживание техники только в специализированных пунктах обслуживания; - проведение регулярных уборок территории строительной площадки; - предусмотреть расположение на площадке контейнеров для строительного мусора; - движение автотранспорта осуществлять только по существующим и временным дорогам с твердым покрытием; - по окончании строительных работ провести рекультивацию земельного участка» [10].

Выводы по разделу 6

В настоящем разделе мы охарактеризовали технологический процесс, связанный с монтажом каркаса возводимого здания, выполненного из металла. Кроме того в нем мы отразили совершаемые операции, должности всех задействованных сотрудников, применяемое оборудование, в т.ч. материалы, вещества. Все это содержится в представленной таблице 6.1.

Также в настоящем разделе идентифицированы профессиональные риски, вредные, опасные факторы, среди которых:

- нахождение места работы,
- перемещение машин, грузов,
- наличие повышенного напряжения электроэнергии,
- внезапное обрушение возведенных конструкций и пр. [11].

Для того, чтобы снизить риски, мы разработали средства, методы, а именно:

- установка ограничений в передвижение сотрудников,
- контроль разных средств выполняемой строповки.

Заключение

В выпускной квалификационной работе произведена разработка необходимых разделов проекта здания торгово-административного центра.

Первым разработанным разделом является архитектурно-планировочный раздел, в котором разработаны основные конструктивные и объемно-планировочные решения по возведению самого здания, а также по схеме планировки земельного участка. Выполнены теплотехнические расчеты, подобран утеплитель ограждающих конструкций.

В расчетно-конструктивном разделе был произведен расчет колонны. Выполнен сбор нагрузок, создана расчетная схема, подобрано необходимое армирование.

Раздел технологии строительства посвящен разработке основных разделов технологической карты на монтаж металлического каркаса проектируемого здания. Подобран кран для производства работ, выполнены необходимые схемы и расчеты.

«В разделе организация строительства выполнен проект организации строительства в составе разработанных календарного плана на возведение объекта и стройгенплана, с соответствующими необходимыми расчетами. Продолжительность строительства здания торгового административного центра - 261 день.

Определена стоимость строительства на 01.01.2023 год по укрупненным показателям, содержащимся в НЦС 81-02-02-2023, она составила 197 942,29 тыс. руб. с учетом НДС 20%.

В разделе безопасности и экологичности произведен анализ опасных производственных и пожароопасных факторов, а также факторов, влияющих на экологию. Произведена разработка необходимого перечня мероприятий для минимизации вреда и возникновения опасных и чрезвычайных ситуаций» [11].

Список используемой литературы и используемых источников

1. ГОСТ 211661-2021. Конструкции оконные и балконные светоотражающие ограждающие. Общие технические условия. Принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 29 января 2021 г. - М.: Стандартиформ, 2021 г. - 69 с.

2. ГОСТ 27751-2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Национальный стандарт Российской Федерации: издание официальное: введен в действие Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 декабря 2014 г. № 1974-ст : введен впервые : дата введения 2015-07-01 -- М.: Стандартиформ, 2015 г. 68 с.

3. ГОСТ 30494-2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Взамен ГОСТ 30494-96. Принят Межгосударственной научно-технической комиссией по стандартизации, техническому нормированию и оценке соответствия в строительстве 01 января 2013 года. - М.: Стандартиформ, 2012 г. - 23 с.

4. ГОСТ 475-2016. Блоки дверные деревянные и комбинированные. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 25 октября 2016 г. - М.: Стандартиформ, 2017 г. - 39 с.

5. ГОСТ 34028-2016 Прокат арматурный для железобетонных конструкций. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 01 января 2018 г. - М.: Стандартиформ, 2017 г. - 45 с.

6. ГОСТ 948-2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Принят межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации 2017-03-01 - М.: Стандартиформ, 2017 г. - 26 с.

7. ГЭСН 81-02-...-2020. Государственные элементные сметные нормы

на строительные работы. Сборник № 1, 6, 8-12, 15, 26, 27, 31, 47. - М.: Госстрой, 2020.

8. Дикман Л.Г. Организация строительного производства : учебник / Л. Г. Дикман. - Изд. 7-е, стер. - Москва : АСВ, 2019. - 588 с. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930931419.html> (дата обращения: 02.07.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "Консультант студента". - ISBN 978-5-93093-141-9. - Текст : электронный.

9. Крамаренко А.В. Схемы допускаемых отклонений при выполнении строительно-монтажных работ : электрон. учеб. наглядное пособие [Электронный ресурс]/ А. В. Крамаренко, А. А. Руденко ; ТГУ, Архитектурно-строительный институт. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 67 с. : ил. - Библиогр.: с. 67. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/11510> (дата обращения: 20.06.2023).

10. Колотушкин В.В. Мероприятия по безопасности труда в строительстве : учебное пособие / В. В. Колотушкин, С. Д. Николенко, С. А. Сазонова ; Воронежский государственный технический университет. - Воронеж : ВГТУ, 2018. - 194 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/93265.html> (дата обращения: 02.07.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7731-0665-4. - Текст : электронный.

11. Маслова Н.В. Организация строительного производства : электрон. учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]/ Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич ; ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство». - Тольятти : ТГУ, 2015. - 147 с. : ил. - Прил.: с. 115-147. - Глоссарий: с. 107-114. - Библиогр.: с. 104-106. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/77> (дата обращения: 20.06.2023).

12. Методика определения сметной стоимости строительства, реконструкции, капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на

территории Российской Федерации утверждена приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 4 августа 2020 года N 421/пр

13. Михайлов, А. Ю. Технология и организация строительства. Практикум : учебно-практическое пособие [Электронный ресурс] / А. Ю. Михайлов. — 2-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-9729-0461-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS:[сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98402.html> (дата обращения: 20.06.2023).

14. Олейник П.П. Организация строительной площадки : учеб. пособие / П. П. Олейник, В. И. Бродский. - 3-е изд. - Москва : МИСИ-МГСУ, 2020. - 80 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/101779.html> (дата обращения: 02.07.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2121-6. - Текст : электронный.

15. Плешивцев А.А. Технология возведения зданий и сооружений : учеб. пособие / А. А. Плешивцев. - Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 443 с. : ил. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/89247.html> (дата обращения: 02.07.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-4497-0281-4. - DOI: <https://doi.org/10.23682/89247>. - Текст : электронный.

16. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 211/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-02-2022. Административные здания» - М.: Минстрой России, 2022 г. - 68 с.

17. Приказ Минстроя России от 28 марта 2022 г. № 204/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы» - М.: Минстрой России, 2022 г. - 58 с.

18. Приказ Минстроя России 28 марта 2022 г. № 208/пр «Об утверждении укрупненных нормативов цены строительства «Укрупненные

нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2022. Озеленение». - М.: Минстрой России, 2022 г. - 21 с.

19. Составление сметных расчетов в строительстве : учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс]/ ТГУ ; Архитектурно-строит. ин-т ; каф. «Промышленное и гражданское строительство»; сост. З. М. Каюмова. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 135 с. : ил. - Прил.: с. 97-134. - Библиогр.: с. 94-96. - URL: <https://dspace.tltsu.ru/handle/123456789/3362> (дата обращения: 20.06.2023).

20. СП 2.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты: издание официальное. - М.: Стандартинформ, 2020 г. - 45 с.

21. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП П-26-76. - М.: Минстрой, 2017 г. - 57 с.

22. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85* : издание официальное. - М.: Стандартинформ, 2016 г. -32 с.

23. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83* : издание официальное. - М.: Стандартинформ, 2016 г. - 193 с.

24. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89*. Введ. 01.07.2017. М. : Минрегион России, 2017.- 78 с.

25. СП 45.13330.2017. Земляные сооружения, основания и фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 3.02.01-87 : издание официальное. - М.: Минстрой, 2017 г. -212 с.

26. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. -Введ. 25.06.2020. -М.: Минрегион России, 2020. -25 с.

27. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Введ. 2013-01-07. - М.:

Минрегион России, 2013. (Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003). - 93 с.

28. СП 59.13330.2020 Свод правил. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. издание официальное. - М.: Минрегион России, 2020 г.- 86 с.

29. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003 : издание официальное. - М.: Стандартинформ, 2019 г. - 150 с.

30. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87: издание официальное. - М.: Госстрой, 2011. - 184 с.

31. СП 82.13330.2016. Благоустройство территорий. Актуализированная редакция СНиП III-10-75 : издание официальное. - М.: Минстрой, 2016 г. - 28 с.

32. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 31-06-2009 : издание официальное. - М.: Минрегион России, 2022 г. - 59 с.

33. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99* : издание официальное. - М.: Минстрой России, 2020 г. - 124 с.

34. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности Электронный ресурс [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 N 123-ФЗ (ред. от 14.07.2022). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения 20.06.2023 г.).

35. 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: 02.07.2023). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-7264-2200-8. - Текст : электронный.

Приложение А

Дополнительные сведения к разделу технология строительства

Таблица А.1 - Операционный контроль качества

«Наименование операций, подлежащих контролю»	Контроль качества выполняемых операций			
	Состав	Способ	Время	Привлекаемые службы
1	2	3	4	5
Подготовительные работы	Правильность складирования конструкций. Наличие паспортов и сертификатов качества. Комплектность конструкций. Соответствие элементов конструкций проекту. Наличие внешних дефектов.	Визуально стальной рулеткой	До начала монтажных работ	-
Подготовка мест установки	Отметка опорных площадок монтируемых конструкций. Нанесение разбивочных осей и риск на опорные площадки.	Теодолитом, стальным метром и рулеткой	До начала монтажных работ	Геодезическая
Установка конструкций	Правильность и надежность строповки и временного крепления. Соответствие технологии монтажа проекту производства работ. Отклонения от центров опорных площадок вышки. Вертикальность установки ферм Расстояние между осями ферм.	Визуально теодолитом, стальной рулеткой и метром	В процессе монтажных работ»[2 3]	

Продолжение Приложения А

Таблица А.2 - Перечень технологической оснастки, инструментов, инвентаря и приспособлений

«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ, организация-разработчик, номер рабочего чертежа	Технические характеристики	Назначение	Количество на звено (бригаду), шт.
«Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7502-80*	2	Р20Н2К	2
Щетка из стальной проволоки	ОСТ 17-83-80	1		1
Молоток слесарный с квадратным бойком	ГОСТ 2310-71	1		1
Метр складной металлический	ГОСТ 7253-54	1		1
Полотна ножовочные	ГОСТ 6645-68	10		10
Рамка ножовочная ручная	ГОСТ 17270-71 Е	1		1
Ножницы ручные для резки металла	ГОСТ 7210-75	2		2
Электроды	Э42	0,2 на 1 т	4 мм	0,2 на 1 т» [1]
Траверса	ПИ Пром сталь конструкция, 1968Р-9	1		1
Траверса	ПИ Пром сталь конструкция, 15946Р-11	1		1
«Строп двухветвевой	ГОСТ 19144-73	1		1
Строп четырехветвевой	ПИ Пром сталь конструкция, 21059-28	1		1
Канат пеньковый		L = 500 м	D = 22 мм	L = 500 м
Ветошь чистая обтирочная	ГОСТ 5354-79	4 кг		4 кг
Каска строительная	ГОСТ 12.4.087-84	18		18
Сапоги	ГОСТ 12.4.011-89	18		18
Рукавицы	ГОСТ 12.4.011-89	18		18

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.2

1	2	3	4	5
Спецодежда	ГОСТ 12.4.011-89	18		18
Очки защитные	ГОСТ 12.4.013-97	10		10
Рукавицы специальные (КРАГИ)		8		8
Маска сварщика		4		4
Тура строительная	ТТ1600	2		2
Нивелир	2Н-КЛ	1		1
Теодолит	2Т-30П	1		1» [1]

Таблица А.3 - Калькуляция затрат труда и машинного времени

Обоснование по ЕНиР	Наименование работ	Ед.изм	Объем работ	Н.вр. на единицу		Н.вр. на весь объем	
				Чел.час	Маш.час	Чел.час	Маш.час
5-1-9	Монтаж колонн	Шт.	84	3.5	0.7	294	58,8
5-1-3	Укрупнительная сборка ферм	Шт.	24	2.9	0.58	69,6	13,92
5-1-6	Монтаж ферм	Шт.	24	7.6	1.1	182,4	26,4
5-1-6	Монтаж балок, косоуров	Шт.	48	0.3	0.1	14,4	4,8
5-1-6	Монтаж прогонов	Шт.	99	0.3	0.1	29,7	9,9
4-1-13	Монтаж лестничных ступеней	Шт.	30	0.47	0.155	14,1	4.65
5-1-20	Монтаж профлиста	100 м ²	15,12	11.5	-	173,88	-
5-1-2	Установка трапов для монтажа профлиста	Шт.	120	0.3	0.15	36.0	18.0
5-1-2	Установка монтажных лестниц	Шт.	44	0.34	0.17	15.0	7.5
22-1-2	Сварочные работы	10м шва	7.88	3.7	-	29	-
5-1-20	Подача профлиста	100м ²	15,12	0.1	0.03	1,5	0.453

Приложение Б

Дополнительные сведения к разделу Организация и планирование строительства

Таблица Б.1 - «Ведомость объемов СМР»[10]

Наименование работ	Объем работ	
	ед.изм	кол-во
Подготовительные работы	5%SQ	
Разр-ка гр. Эксковатором	1000м3	5.6
Доработка грунта вручную	100м3	0.56
Устр-во бет.под-ки	100м3	0.68
Бетон-ние ж/б фундаментов	100м3	3.72
Монтаж фундаментных балок	100шт	0.44
Устр-во вертик. гидроизоляции	100м2	5.2
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	0.466
Устройство монол. колонн	100м3	1.9
Устройство монол. стен	100м3	0.62
Устройство моно. ж/б перекрытий и покрытий	100м3	4.52
«Устройство монолитных лестниц	100м3	0.79
Монтаж колонн	т	56
Монтаж балок,связей	т	73.4
Монтаж ферм	т	60
Монтаж прогонов	т	36.7
Кладка стен из кирпича	м3	291.3
Монтаж стеновых панелей сэндвич	100м2	50
Устройство перегородок из кирпича	100м2	74.4
Установка дверных блоков	100м2	1.5
Установка оконных блоков	100м2	11.25
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100м2	25.2
Мокрая штукатурка стен и потолков	100м2	184.04
Облицовка стен керамической плиткой	100м2	38.13
Побелка потолков	100м2	39.81
Окраска стен по штукатурке	100м2	142.8
Наружная отделка цоколя	100м2	1.3
Устройство бетонных полов	100м2	34.56
Устр-во выравнивающей стяжки	100м2	63.51
Устройство покрытий из ламината	100м2	12.51
Устр-во полов из кер.плитки»[10]	100м2	23.31

Продолжение Приложения Б

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

Наименование материалов, конструкций, деталей	Ед. изм.	Кол-во
Опалубка	М2	6348,0
Бетон	М3	1155,0
Арматура	т	90,0
Фунд. балки	шт	44,0
Битум	кг	2120,0
Кирпич	тыс. шт.	468,0
Сэндвич-панели	М2	7520,0
Утеплитель	М3	120,0
Оконные/дверные блоки	М2	1275,0
Штукатурка	т	34,0
Керам. плитка	М2	2331,0
Ламинат	М2	1251,0
Металлоконструкции	т	226,1

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 - «Ведомость трудоемкости по ГЭСН 81-02-...2020»

«Наименование работ	Объем работ		Затраты труда		Требуемые машины				Q чел/дн.	Продолжительность работ, дн.	Число смежных в сутки	Число звеньев	Кол-во человек	Состав бригады, чел. »[10]
	ед.изм	кол-во	На ед.чел.-ч	Все го чел.-ч.	Наименование	Затр.маш.вр.на ед.маш.-ч.	Затр.маш.вр.всегомаш.-ч.	Затр.маш.вр.всегомаш.-см.						
Подготовительные работы	5%SQ			1845.78	ДЗ-271				230.72	12	2	1	10	Звено из 10чел.
Разр-ка гр. Экскаватором	1000 м3	5.6	-	-	ЖВЗСХ	56.64	317.18	39.65	15.65	4.00	2	1	2	Машина 6 раз. Машина 5 раз
Доработка грунта вручную	100 м3	0.56	260	145.60	-	-	-	-	18.20	1.00	2	5	2	Землекопы 2раз. и 1 раз.

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устр-во бет.под-ки	100м3	0.68	180	122.40	СКГ-40бс	1.76	1.20	0.15	15.30	2	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Бетон-ие ж/б фундаментов	100м3	3.72	220.66	820.86	СКГ-40бс	1.76	6.55	0.82	102.61	13	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Монтаж фундаментных балок	100шт	0.44	416.25	183.15	СКГ-40бс	32.94	14.49	1.81	22.89	3	2	2	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устр-во вертикал. гидроизоляции	100м2	5.2	46.8	243.36	-	-	-	-	30.42	8	2	1	2	Изолировщики 3разр., 2 разр.
Обратная засыпка пазух бульдозером	1000м3	0.466	2.34	1.09	бульдозер	9.97	4.65	0.58	0.14	1	2	1	1	Машинист бр.
Устройство монол. колонн	100м3	1.9	1463.2	2 780.08	СКГ-40бс	88.46	168.07	21.01	347.51	18	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство монол. стен	100м3	0.62	1713.6	1 062.43	СКГ-40бс	102.46	63.53	7.94	132.80	7	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Устройство моно. ж/б перекрытий и покрытий	100м ³	4.52	951.08	4 298.8 8	СКГ - 40бс	29.7 7	134.56	16.82	537.36	27	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство монолитных лестниц	100м ³	0.79	1242.5	981.6 1	СКГ - 40бс	40.2 8	31.82	3.98	122.70	7	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Монтаж колонн	т	56	6.44	360.6 4	СКГ - 40бс	1.40	78.40	9.80	45.08	3	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Монтаж балок, связей	т	73.4	18.25	1 339.5 5	СКГ - 40бс	2.57	188.64	23.58	167.44	11	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Монтаж ферм	т	60	17.32	1 039.2 0	СКГ - 40бс	3.31	198.60	24.83	129.90	9	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Монтаж прогонов	т	36.7	15.79	579.4 9	СКГ - 40бс	1.56	57.25	7.16	72.44	5	2	2	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Кладка стен из кирпича	м ³	291.3	4.43	1 290.4 6	СКГ - 40бс	34.5 8	10073.1 5	1259.1 4	161.31	8	2	5	2	Каменщики 5разр., 3разр.

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Монтаж стеновых панелей сэндвич	100м2	50	170.2 4	8 512.0 0	СКГ - 40бс	34.5 8	1729.00	216.13	1064.0 0	27	2	5	4	Машинист бр-1, Монтажник 5,4,3р-1
Устройство перегородок из кирпича	100м2	74.4	170.1 7	12 660.6 5	-	-	-	-	1582.5 8	26	2	15	2	Каменщики 5разр., 3разр.
Установка дверных блоков	100м2	1.5	104.2 8	156.4 2	-	-	-	-	19.55	2	2	3	2	Плотники 4разр., 2разр.
Установка оконных блоков	100м2	11.25	147.4 4	1 658.7 0	-	-	-	-	207.34	10	2	5	2	Плотники 4разр., 2разр.
Устройство кровли из сэндвич-панелей	100м2	25.2	45.2	1 139.0 4	СКГ - 40бс	9.74	245.45	30.68	142.38	11. 87	2	2	3	Машинист бр-1, Монтажник 4,2р-1

Продолжение таблицы Б.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Мокрая штукатурка стен и потолков	100м 2	184.0 4	52.5	9 662.1 0	-	-	-	-	1207.7 6	31	2	1 0	2	Штукатуры бразр; 5разр;4разр;3разр;2разр
Облицовка стен керамической плиткой	100м 2	38.13	185	7 054.0 5	-	-	-	-	881.76	23	2	5	4	Облицовщики 5раз., 4раз., 3раз. (2чел.), 2раз. (2чел.)
Побелка потолков	100м 2	39.81	7.8	310.5 2	-	-	-	-	38.81	2	2	5	2	Маляры 4разр;2разр; (2чел.)
Окраска стен по штукатурке	100м 2	142.8	6.6	942.4 8	-	-	-	-	117.81	10	2	2	3	Маляры 4разр;3разр; 2разр
Наружная отделка цоколя	100м 2	1.3	165.8 8	215.6 4	-	-	-	-	26.96	1	2	6	4	Облицовщики 5раз., 4раз., 3раз. (2чел.), 2раз. (2чел.)
Устройство бетонных полов	100м 2	34.56	31.6	1 092.1 0	-	-	-	-	136.51	7.0 0	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устр-во выравнивающей стяжки	100м 2	63.51	23	1 460.7 3	-	-	-	-	182.59	10. 00	2	5	2	Бетонщики 4 разр. 2 разр.
Устройство покрытий из ламината	100м 2	12.51	25.6	320.2 6	-	-	-	-	40.03	3.0 0	2	5	2	плотник 4разр. 3разр.
Устр-во полов из кер.плитки	100м 2	23.31	175	4 079.2 5	-	-	-	-	509.91	13. 00	2	1 0	2	облицовщики 4разр. 3разр.

Продолжение Приложения Б

Таблица Б.4 - Ведомость потребности в складах

«Наименование материалов	Ед-цаизм-ния	Потребн в мат		Коэф-т неавапн	Коэффнеравнпотр мат	Запас мат		Площадь		Коэффисп площади	Полная площадь
		общая	суточная			норма, шт	расчетный	Норма скл на 1 м2	Склада		
Арматура	т	90	2.25	1.1	1.3	12	38.61	1.2	32.18	0.8	40.22
Оконные и дверные блоки	м2	1275	42.50	1.1	1.3	3	182.33	12	15.19	0.5	30.39
Мелкоштучные эл-ты	тыс. шт	468	21.27	1.1	1.3	10	304.20	2	152.10	0.6	253.50
Опалубка	м2	1000	20.00	1.1	1.3	2	57.20	0.1	572.00	0.8	715.00
Цемент	т	12	1.20	1.1	1.3	12	20.59	1	20.59	0.7	29.42
Металлоконструкции	т	226.1	22.61	1.1	1.3	12	387.99	3.3	117.57	0.6	195.95»[10]
Плитки кермические	м2	2331	105.95	1.1	1.3	3	454.55	80	5.68	0.7	8.12
Утеплитель	м3	520	33.12	1.1	1.3	3	142.09	2	71.04	0.6	118.41
Стеновые панели	м3	902.4	45.12	1.1	1.3	2	129.04	0.5	258.09	0.6	430.14
Краски,шпатлевка	т	7.4	0.62	1.1	1.3	5	4.41	1	4.41	0.7	6.30
Профнастил	т	55	4.58	1.1	1.3	5	32.77	2	16.39	0.6	27.31
Ламинат	м2	1251	31.28	1.1	1.3	2	89.45	11	8.13	0.7	11.62

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 - Ведомость временных зданий

«Наименование зданий	Кол-во раб. в смену	Норма площ. на 1 работ.	Треб. площадь, м ²	Площ. типового здания	Марка, тип здания	Принятое кол-во зданий
Гардеробные	54	0.5	27	27	контейнер	1
Душевые	54	0.82	44.28	27	контейнер	2
Умывальные	54	0.067	3.618			
Помещения для сушки и обогрева	54	0.3	16.2	18	контейнер	1
Помещения для отдыха и приема пищи	61	0.75	45.75	27	контейнер	2
Прорабская	7	4	28	36	контейнер	1
Туалет	61	0.07	4.27	1,5	биотуалет	3
Медпункт»[10]	61	0.5	30.5	36	контейнер	1

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 - Расчёт потребности во временном водоснабжении

«Потребители воды	Едизм	Кол-во	Удельный расход воды, л	Коэффнеравнпот р	Прод работы	Число часов потр воды в смену, л/с	Расход воды
Производственные нужды							
Технологические нужды							
Поливка бетона	м3	1155	200	1.5	5	8	12.031
Штукатурные работы	1000м3	67.336	1850	1.5	30	8	6,488
Малярные работы	1000м3	67.336	600	1.5	31	8	2.104
Обслуживание машин							
Бульдозер	шт	1	150	1.6	3	8	0.008
Краны	шт	1	14	1.6	70	8	0.001
Хозяйственно-бытовые нужды							
Хозяйственно-питьевые нужды	чел	61	10	3	-	8	0.06
Противопожарные нужды							
Площадь стройплощадки	га	1.78	10	-	-	-	10»[10]

Таблица Б.7 - Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Ручной переносной инструмент	Шт.	1,5	8	12
Сварочный трансформатор	Шт.	20,0	2	40
Компрессорная установка»[10]	Шт.	4,0	1	4
				Pc = 56,0

Продолжение приложения Б

Таблица Б.8- Потребная мощность наружного освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Монтаж строительных конструкций, подача материалов	100 0 м 2	3,5	20,0	1,7	$3,5 * 1,7 = 5,9$
Открытые склады	м 2	0,001	10,0	600	$0,001 * 600 = 0,6$
Итого мощность наружного освещения» [10]					$\Sigma P_{он} = 6,15$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.9 - Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители электрической энергии	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
Кантора прораба	100 м ²	1	75	0,36	1*0,36=0,36
Гардеробные	100 м ²	1	50	0,27	1*0,27=0,27
Душевые, умывальные	100 м ²	1	50	0,54	1*0,54=0,54
Помещения для сушки и обогрева	100 м ²	1	75	0,18	1*0,18=0,18
Помещения для отдыха и приема пищи	100 м ²	1	75	0,54	1*0,54=0,54
Медпункт	100 м ²	1	75	0,36	1*0,36=0,36
Проходная	100 м ²	2		0,06	2*0,06=0,1
Закрытый склад»[10]	100 м ²	1	50	0,5	1*0,5=0,5
ΣРов =2,85					