

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 Административно-бытовой корпус шахты «Сибирская»

Обучающийся

А.А. Григорьев

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Л.Н. Грицкив

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

Консультанты

канд. пед. наук, доцент, Е.М. Третьякова

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

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

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

канд. эк. наук, Э.Д. Капелюшный

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

С.Г. Никишева

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

В.Н. Чайкин

(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)

Аннотация

Данная выпускная квалификационная работа разработана по теме «Административно-бытовой корпус шахты «Сибирская»» состоит из шести разделов в составе которых имеет следующую структуру: восемь графических листов формата А1, 70 страниц пояснительной записки, 16 рисунков, 23 таблицы и 6 приложений.

По ходу разработки раздела архитектурно-планировочного раздела выполнены такие задачи как разработка схемы планировочной организации земельного участка, объемно-планировочных, а также конструктивных решений здания административно-бытового корпуса с теплотехническим обоснованием наружной стены.

Для выполнения расчетно-конструктивного раздела требовалось решить такую задачу как расчет и конструирование элементов балочного перекрытия.

Для достижения поставленных целей по разделу технология строительства решены такие задачи как подбор составов бригад, средств их механизации, с применением требуемых современных инструментов и оснастки и инвентаря, установление требований по технике безопасности и указаний по монтажу металлического каркаса здания административно-бытового корпуса в Нижнекамске.

В разделе организация строительства проработаны вопросы рационального и безопасного использования машин, механизмов, рабочих, а также расположения временных зданий и сооружений. Выполнено календарное планирование в виде линейного графика и разработан стройгенплан на возведение надземной части проектируемого объекта.

В экономическом разделе составлены сметные расчеты.

Безопасность и экологичность технического объекта – посвящен мероприятиям по пожарной и производственной безопасности и охране окружающей среды.

Содержание

Введение.....	7
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение	10
1.4 Конструктивное решение здания	11
1.4.1 Фундаменты.....	12
1.4.2 Колонны	12
1.4.3 Балки, ригели, прогоны, связи.....	12
1.4.4 Перекрытия и покрытие	12
1.4.5 Стены и перегородки.....	13
1.4.6 Лестницы.....	13
1.4.7 Окна, двери	13
1.4.8 Полы	13
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	14
1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций	14
1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания.....	14
1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания	16
1.7 Инженерное оборудование.....	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	18
2.1 Общие положения	18
2.2 Конструктивная и расчетная схемы второстепенной балки.....	19
2.3 Определение нагрузок действующих на второстепенную балку	19

2.4 Статический расчет второстепенной балки	21
2.5 Расчет второстепенной балки	22
2.6 Конструктивная и расчетная схемы главной балки	24
2.7 Статический расчет главной балки	25
2.8 Расчет главной балки.....	25
3 Технология строительства.....	27
3.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания	27
3.1.1 Область применения	27
3.1.2 Организация и технология производства работ	27
3.1.3 Требования к качеству работ	29
3.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах	30
3.1.5 Техника безопасности и охрана труда	31
3.1.6 Техничко-экономические показатели	32
4 Организация строительства.....	34
4.1 Информация об объекте строительства	34
4.2 Определение объемов работ	35
4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	35
4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ ..	35
4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	36
4.6 Разработка календарного плана производства работ	37
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	37
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	37
4.7.2 Расчет площадей складов.....	37

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	38
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения.....	39
4.8 Проектирование строительного генерального плана	39
4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	40
4.10 Техничко-экономические показатели ППР	40
5 Экономика строительства	41
6 Безопасность и экологичность технического объекта	43
6.1 Технологическая характеристика на монтаж металлоконструкций	43
6.2 Определение профессиональных рисков.....	43
6.3 Методы снижения профессиональных рисков	43
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	43
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	43
Заключение	45
Список используемой литературы и используемых источников.....	46
Приложение А Спецификация элементов заполнения проемов	49
Приложение Б Расчеты по определению объемов работ. Ведомость материалов.	50
Приложение В Определение трудоемкости и машиноемкости строительно-монтажных работ.....	56
Приложение Г Ведомости временных зданий, складов. Расчёты потребности во временном водоснабжении и энергоснабжении	60
Приложение Д Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке	62

Приложение Е Техпаспорт монтажа металлоконструкций. Схема определения опасных, вредных производственных факторов. Схема методов снижения производственных факторов. Схема определения классов и опасных факторов пожара. Схема технических средств противопожарной охраны. Блок-схема отрицательных экологических факторов..... 66

Введение

Производственно-промышленный комплекс ООО «Шахта «Сибирская» предполагает создание вертикально-интегрированного производственно-логистического комплекса, обеспечивающего добычу, обогащение и транспортировку угля и цемента до потребителя.

Для реализации поставленных целей по модернизации цементного завода в г. Краснокаменске и добыче сырья около шести миллионов тонн в год предусмотрено строительство здания административного корпуса с офисными помещениями и лабораторией для своевременных анализов производимой продукции.

Актуальность строительства здания административно-бытового корпуса (АБК) обусловлена потребностью в новых оборудованных рабочих местах для проведения анализов и исследований, для повышения качества продукции, а также комфортного пребывания сотрудников в течении всего рабочего времени.

Целью выпускной квалификационной работы является разработка архитектурно-строительных, конструктивных и организационно-технологических решений по строительству АБК.

Задачи выпускной квалификационной работы – проектирование архитектурно-планировочных, конструктивных решений здания, расчетное обоснование конструктивных элементов здания, определение технологии и организации строительства АБК, мероприятий по пожарной и технологической безопасности, установление сметной стоимости строительства.

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Функционально, здание административно-бытового корпус (АБК) предназначено для проведения анализов продукции завода, обеспечения комфортных рабочих мест персоналу и бытовых помещений работников цементного завода.

Район строительства – Забайкальский край, г. Краснокаменск.

Место строительства относится к I климатическому району, подрайону Д [12].

Класс и уровень ответственности здания – КС–2, нормальный [3].

Класс по функциональной пожарной опасности Ф5.1 (помещения лаборатории) [20] и Ф 4.3 (административные помещения) [20];

Степень огнестойкости зданий (сооружений) – III [20].

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектируемый участок расположен по улице Индустриальный проезд в промышленной зоне г. Краснокаменска.

Участок находится вне зон охраны памятников истории и культуры на территории цементного завода.

Система координат – местная.

Система высот – Балтийская

Площадь территории под здание административно-бытового корпуса – 0.9395 га.

Проектируемая территория имеет прямоугольную форму габаритами 116,3х72,1м. С западной стороны участка отведена дополнительная территория для размещения парковочных мест.

Рельеф участка равнинный с незначительным понижением на восток. Абсолютные отметки изменяются в пределах 634,0 -636,0.

Район строительства относится к I климатическому району, подрайон Д. Климат - резко континентальный.

Преобладающее направление ветров в декабре – феврале юго-западное, в июне - августе – западное.

Температурный режим характеризуется продолжительной зимой и коротким летом.

Наибольшая глубина промерзания составляет 230 см.

Планировочная организация земельного участка предусматривает:

- комплексное благоустройство территории;
- размещения здания с учетом красных линий;
- решение автотранспортного движения, расчет парковочных мест;
- мероприятия по обеспечению передвижения маломобильных групп населения;
- вертикальная планировка и благоустройство.

Благоустройство прилегающей территории предусматривает мероприятия, направленные на улучшение санитарно-гигиенических условий и состояния окружающей среды.

Водоотвод организовывается таким чтобы с территории вся дождевая и сточная вода стекала от отмостков, тротуаров и проездов через приемные колодцы в ливневую канализацию.

Благоустройство территории предполагает устройство малых архитектурных форм, посев газона партерного и обычного, деревьев и кустарников. Также проектом установлено обустройство автопарковки для шестнадцати машин, подъездными дорогами с асфальтовыми покрытиями. Предусмотрен навес для контейнеров под ТБО.

На проектируемую местность въезд может быть осуществлен с ул. Индустриальный проезд. Пешеходные тротуары обеспечивают доступность людей к проектируемому объекту.

Итоговые технико-экономические показатели отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Площадь участка	га	0,838
Площадь застройки	га	0,084
Коэффициент застройки	-	0,10

1.3 Объемно-планировочное решение

Предлагаемый к строительству объект представляет собой двухэтажный прямоугольный в плане объем без подвала, в осях 48,0 м х 15,6 м, площадью застройки 838,0 м², общей площадью 1401,8 м² и строительным объемом 7360,3 м³.

Высота этажей здания 4,2 м. Высота здания в коньке – 10,245 м.

В планировочном отношении все помещения размещены с учетом производственного процесса и обслуживающей группы помещений. Площадь помещений и их высота приняты согласно расстановке оборудования и соблюдения санитарных норм для обслуживающего персонала.

Простая форма объема обусловлена рациональностью и практичностью использования здания, быстрое возведение и ввод в эксплуатацию.

Вибрационные нагрузки отсутствуют. Мероприятия для защиты помещений от шума не предусмотрены.

Требуемые пределы огнестойкости для наружных стенх – E15, бесчердачных покрытий – RE15 (настилы) и R15 (прогоны).

Главный вход в здание организован через тамбур и расположен по южному фасаду. Также по торцам здания предусмотрены входные группы с тамбуром.

Объемно-планировочное решение этажей коридорного типа. На первом этаже располагаются помещения лаборатории, гардеробные женские и мужские, административные помещения, а также технические помещения – электрощитовая, тепловой узел.

На втором этаже располагаются помещения административного назначения по отделам структуры организации, санузлы для женщин и мужчин, приемная директора. кабинет директора, комната отдыха и конференц-зал для проведения внутренних конференций и собраний.

В здании в соответствии с противопожарными нормами устраиваются три лестничных клетки [20].

На кровлю можно попасть через площадку на втором этаже по металлической лестнице.

Таблица 2 – Техничко-экономические показатели

Наименование показателей	Единица измерения	Количество
Площадь застройки	м ²	840,0
Общая площадь здания	м ²	1401,8
Строительный объем	м ³	7360,3

1.4 Конструктивное решение здания

Конструктивная схема здания – каркасная, рамно-связевая, с навесными 3-х-слойными стеновыми панелями типа «сэндвич». Основу несущего каркаса составляют трехпролетные рамы. Основной шаг рам 6 м, дополнительный – 3 м. Расчетная схема рам – трехпролетная двухтажная рама.

Пространственная неизменяемость, прочность и устойчивость обеспечена необходимой несущей способностью элементов и конструктивной схемой. Крепление колонн к фундаментам шарнирное, примыкание главных балок (ригелей) к колоннам - шарнирное, примыкание второстепенных балок к главным и к колоннам - шарнирное. Пространственная неизменяемость в

плоскости рам обеспечена жесткостью рамных узлов, из плоскости рам - наличием связей, прогонов, воспринимающих постоянные, снеговые и ветровые нагрузки.

На отметке плюс 3,890 запроектировано железобетонное монолитное перекрытие по профилированному настилу, которое служит жестким диском и обеспечивает дополнительную жесткость здания.

1.4.1 Фундаменты

Фундаментные балки выполнены монолитными железобетонными из бетона класса В25 и сечением 400 300.

План расположения элементов фундаментов вычерчен графической части работы.

1.4.2 Колонны

Колонны здания металлические. Сечение колонн приняты в виде двутавра 35К2 колонного типа по СТО АСЧМ 20-93. Крепление колонн к базе производится через анкерные болты.

1.4.3 Балки, ригели, прогоны, связи

Сечение главной балки – двутавр 45Б2 по СТО АСЧМ 20-93.

Сечение второстепенной балки – двутавр 25Б2 по СТО АСЧМ 20-93.

Сопряжение балок между собой и колонной осуществляется с помощью болтов разного класса.

Ригель покрытия и стеновые ригели выполнены из гнутых, замкнутых, сварных, квадратных труб по ГОСТ 30245-2003. Сопряжение конструкций через фасонки из листовой стали.

Прогоны выполнены из швеллера 22П по ГОСТ 8240-97, Соединение прогона ик балке осуществляется через уголки по ГОСТ 8510-86.

Вертикальные и горизонтальные связи выполнены из гнутых квадратных труб по ГОСТ 30245-2003.

1.4.4 Перекрытия и покрытие

Пол первого этажа – монолитная плита по грунту из бетона В25, F75 и толщиной 200 мм.

Плита перекрытия из бетона В25 по несъемной опалубке из профлиста Н75-750-0,7 по СТО 0047-2005.

Покрытие – кровельные сэндвич-панели ПКТ «Профхолод» толщиной 200 мм по металлическим прогонам.

1.4.5 Стены и перегородки

Наружные стены – трехслойные сэндвич-панели ПСТ «Профхолод» по ТУ 25.11.23-013-7798324-2018 толщиной 200 мм, монолитная стена цоколя толщиной 120 мм из бетона В20.

Внутренние стены – трехслойные сэндвич-панели ПСТ «Профхолод» по ТУ 25.11.23-013-7798324-2018.

Перегородки приняты из ГКЛ поэлементной сборки по типу системы «КНАУФ» на металлическом каркасе из гнутых профилей, с заполнением из негорючего утеплителя - минераловатных плит Rockwool Акустик Баттс ТУ 5762-014-45757203-05.

1.4.6 Лестницы

Лестницы – сборные ступени по ГОСТ 8717-2016 на металлических косоурах.

1.4.7 Окна, двери

Предусматриваются оконные блоки из металлопластиковых профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 21519-2003.

Двери наружные стальные с утеплением, двери внутренние – деревянные по ГОСТ 47530970-2014 и противопожарные металлические. Спецификация элементов заполнения проемов приведена в таблице А.1 приложения А.

1.4.8 Полы

Полы всех помещений выполнены из керамогранитных плит на клее по железобетонному основанию.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Стилистика облицовки и цветовое решение выполнено в современном индустриальном стиле.

Архитектура проектируемого здания вписывается в окружающую застройку проектируемого комплекса зданий завода, и акцентирует внимание на себе благодаря необычному объемно-планировочному решению фасадов, а также цветовой гамме.

Оформление интерьеров здания и материалы отделки приняты с учетом технологических процессов.

1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

1.6.1 Теплотехнический расчет наружных стен здания

Климатические параметры использованы ближайшего населенного пункта Александровский завод в связи с отсутствием данных в СП 131.13330-2020 [12] по г. Краснокаменск.

Внутренняя температура для здания принята в соответствии с таблицей 12, СП 44.13330-2011 [12]. Продолжительность отопительного периода $z_{om}=247$ суток.

Нормативный показатель приведенного сопротивления теплопередаче ограждающего элемента, $\text{м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$:

$$R_0^{\text{норм}} \geq R_0^{\text{тп}} \quad (1)$$

Градусо-сутки отопительного периода:

$$G_{СОП} = (t_{в} - t_{om}) \cdot z_{om}, \quad (2)$$
$$G_{СОП} = (23 + 12,2) \cdot 247 = 8694,4 \text{ °C} \cdot \text{сут} / \text{год}.$$

Требуемое сопротивление теплопередаче [17]:

$$R_0^{\text{TP}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (3)$$
$$R_0^{\text{mp}} = 0,0003 \cdot 8694,4 + 1,2 = 3,81 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

По карте районирования Краснокаменск принадлежит к нормальной зоне влажности [12]. Таким образом при оптимальной влажности внутреннего воздуха, что соответствует 50%, для этой зоны установится «сухой» режим, что в свою очередь подтверждает принадлежность к категории А для условий эксплуатации ограждающих конструкций [17].

Приняты следующие расчетные характеристики материала – утеплитель минераловатный с плотностью $\gamma = 100 \text{ кг/м}^3$ и коэффициентом теплопроводности $\lambda_A = 0,053 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$.

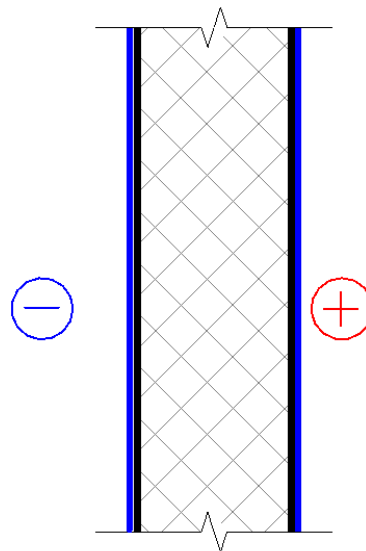


Рисунок 1 – Конструкция наружной стены

Толщина утеплителя определяется по формуле:

$$t_{\text{ут}} = \left(\frac{R_0^{\text{TP}}}{r} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot \lambda_{\text{ут}} \quad (4)$$
$$t_{\text{ут}} = \left(\frac{3,81}{1} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,053 = 0,194 \text{ м.}$$

Установлена толщина утеплителя 200 мм.

Выполняется проверочный расчет по формуле (5):

$$R_0^{\text{норм}} = \left(\frac{t_{\text{ут}}}{\lambda_{\text{ут}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} - \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \right) \cdot r \quad (5)$$
$$R_0^{\text{норм}} = \left(\frac{0,2}{0,053} + \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} \right) \cdot 1 = 3,93 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$
$$R_0^{\text{норм}} = 3,93 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт} > R_0^{\text{мп}} = 3,81 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

1.6.2 Теплотехнический расчет покрытия здания

Требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{мп}} = 0,0004 \cdot 8694,4 + 1,6 = 5,08 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Приняты следующие расчетные характеристики материала – утеплитель пенополиуретановый с плотностью $\gamma = 40 \text{ кг/м}^3$ и коэффициентом теплопроводности $\lambda_{\text{А}} = 0,04 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)}$.

Минимальная толщина утеплителя по формуле (4):

$$t_{\text{ут}} = \left(\frac{5,08}{1} - \frac{1}{8,7} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,04 = 0,197 \text{ м.}$$

Задаемся толщиной $\delta_{\text{ут}} = 200 \text{ мм} = 0,2 \text{ м}$.

Величина сопротивления теплопередаче покрытия:

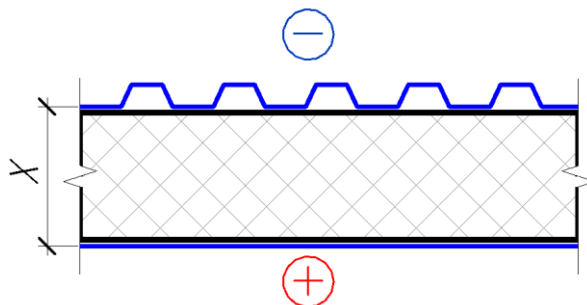


Рисунок 2 – Конструкция покрытия

$$R_0^{\text{норм}} = \left(\frac{0,2}{0,04} + \frac{1}{8,7} + \frac{1}{23} \right) \cdot 1 = 5,16 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

$$R_0^{\text{норм}} = 5,16 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/В} > R_0^{\text{мп}} = 5,08 \text{ (м}^2 \cdot \text{°C)/Вт}$$

Расчетный температурный перепад по формуле (6):

$$\Delta t_0 = \frac{1 \cdot (23 - 37)}{5,16 \cdot 8,7} = 1,3 \text{ °C}$$

$$\Delta t_0 < \Delta t_0 = 4,0 \text{ °C}$$

1.7 Инженерное оборудование

Для здания АБК предусмотрены следующие системы:

Водоснабжение для хозяйственных и бытовых нужд В1, управление, обслуживание которым производится в ИТП. Забор от существующей городской сети В1.

Хозяйственно-бытовая канализация К1, стоки осуществляются в городские коллекторы.

Отапливается здание стальными радиаторами, поступление теплоносителя в качестве воды температурой 70-90С° от городской сети В2.

Во всех помещениях запроектирована вытяжная система вентиляции с механическим побуждением.

Система внутреннего электроснабжения и электроосвещения здания предусмотрена также от городской сети.

Телефонизация и интернет.

Аварийное освещение и пожарная сигнализация с оповещением подключенных к автономным системам бесперебойного питания.

По ходу разработки раздела выполнены такие задачи как:

- разработка схемы планировочной организации земельного участка;
- разработка объемно-планировочных, а также конструктивных решений здания административно-бытового корпуса;
- теплотехническое обоснование ограждающей конструкции, в частности наружной стены.

2 Расчетно-конструктивный раздел

2.1 Общие положения

В данном разделе произведен расчет элементов балочной клетки перекрытия на отметке +3,940.

Материал несущих конструкций балочной клетки – сталь С245, $R_y = 2350$ кг/см², $E = 20\,60000$ кг/см². Сечение балок приняты в виде двутавра по СТО АСЧМ 20-93.

Сопряжение второстепенной балки к главной и сопряжение главной балки к колонне – шарнирное.

По балочному перекрытию устраивается монолитная плита перекрытия из бетона В25 по несъемной опалубке из профлиста Н75-750-0,7 по СТО 0047-2005.

Размеры ячейки вдоль главной и второстепенной балок приняты по схеме на рисунке 3.

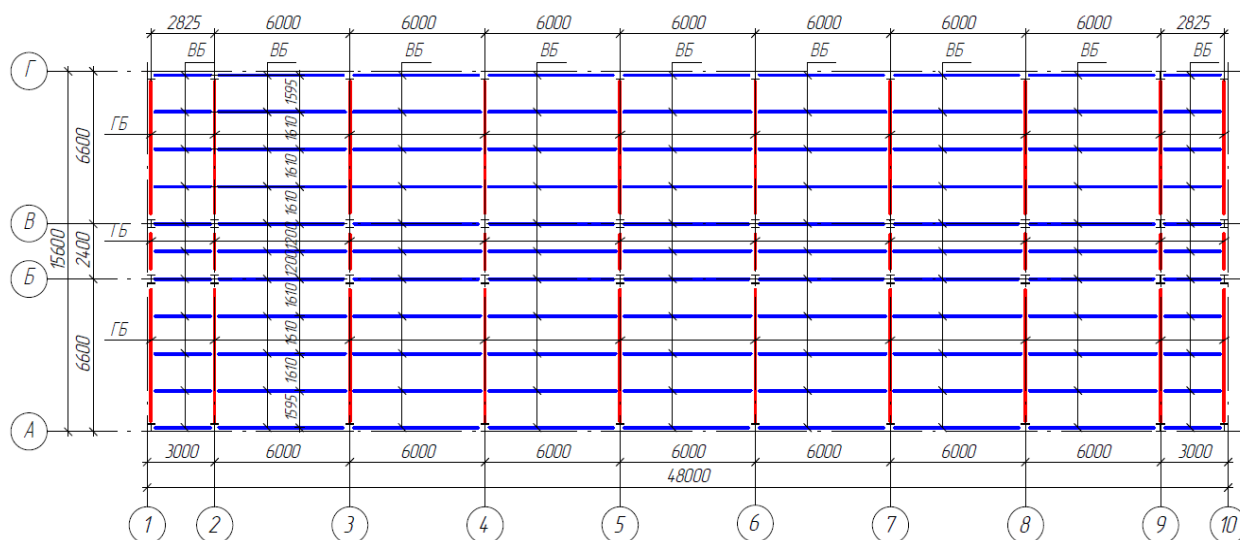


Рисунок 3 – Схема расположения элементов балочной клетки на отметке плюс 3,940

2.2 Конструктивная и расчетная схемы второстепенной балки

Конструктивная длина второстепенной балки (ВБ):

$$l_{\text{кон}} = 6000 - 20 = 5980 \text{ мм} = 598 \text{ см}$$

Расчётная длина второстепенной балки:

$$l_{\text{расч}} = l_{\text{кон}} - 2 \cdot 55 = 5980 - 110 = 5870 = 587 \text{ см}$$

Конструктивная и расчетная схемы второстепенной балки представлены на рисунке 4.

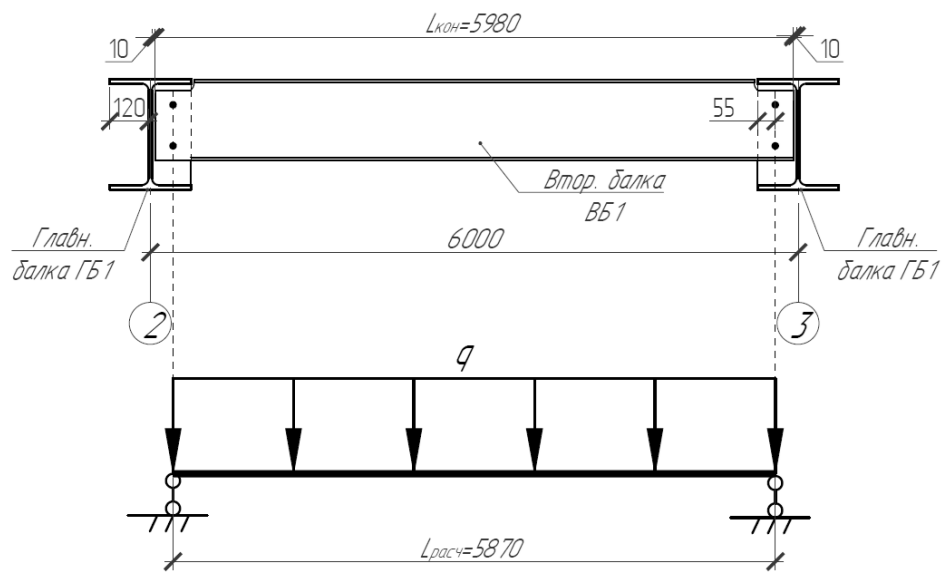


Рисунок 4 - Конструктивная и расчетная схемы второстепенной балки

2.3 Определение нагрузок действующих на второстепенную балку

Нагрузки, действующие на ВБ, следующие:

- постоянные: от веса балки и вышележащих конструкций, кг/м²;
- временные, кг/м².

Сбор нагрузок произведен в таблице 3.

Определение собственного веса плиты перекрытия.

Приведенное тавровое сечение на погонный метр для профнастила Н-75:

- высота полки – 0,1 м;
- высота ребра – 0,075 м;
- ширина ребра снизу – $0,092 \cdot 4/0,8 = 0,46$ м;

– ширина ребра сверху – $(0,1875 - 0,05) \cdot 4/0,8 = 0,6875$ м;

– средняя ширина ребра – $0,6875 + 0,46/2 = 0,574$ м;

На рисунке 5 представлена схема приведения сечения плиты к тавровому.

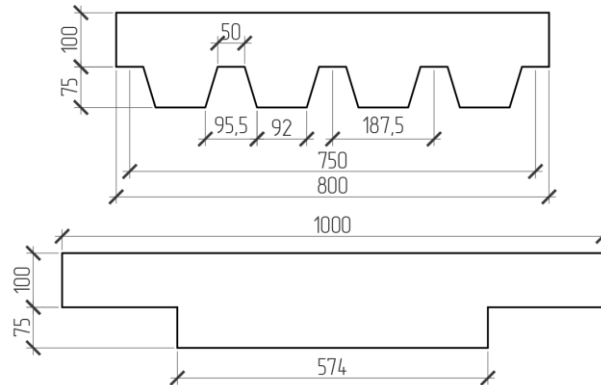


Рисунок 5 – Определение приведенного сечения монолитного перекрытия

Приведенный объемный вес 1 м плиты с учетом ребер:

$$R_{0,пр} = 2500 \cdot (1 \cdot 0,1 + 0,574 \cdot 0,075) = 357,6 \text{ кг/м}$$

Таблица 3 – Сбор нагрузок на второстепенную балку

№ п/п	Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кг/м ²	Коэффициент надежности по нагрузке γ_f	Расчетная нагрузка, кг/м ²
Постоянная				
1	Керамическая плитка на клею	36	1,2	43,2
2	Стяжка из ц.п.р. ($\gamma=1800$, $\delta=0,08$ м.)	144	1,3	187,2
5	Утеплитель минераловатный ($\gamma=120$, $\delta=0,03$ м.)	3,6	1,1	3,96
3	Плита по профлисту Н75	357,6	1,3	464,88
4	Профлист Н75-750-0,7	7,4	1,1	8,14
Итого		$q_{пост}^H = 548,6$	-	$q_{пост}^P = 707,4$
Временная				
1	От веса перегородок [табл. 8.3 СП 20.13330.2011]	150	1,2	180
2	Полезная нагрузка	150	1,2	180
Итого		$q_{вр}^H = 300$		$q_{вр}^P = 360$

Нагрузка (нормативная), приходящаяся на единицу длины ВБ с учетом веса конструкции:

$$q_{ВБ}^H = (q_{пост}^H + q_{вр}^H) \cdot a \cdot \psi \quad (6)$$

где $q_{пост}^H$ и $q_{вр}^H$ – нормативные постоянная и временная нагрузки по таблице 5; a – ширина грузовой площади, м (см. рис. 6); $\psi = 1,05$ – коэффициент для примерного учета веса ВБ.

$$q_{ВБ}^H = (584,6 + 300) \cdot 1,61 \cdot 1,05 = 1434,6 \text{ кг/м}$$

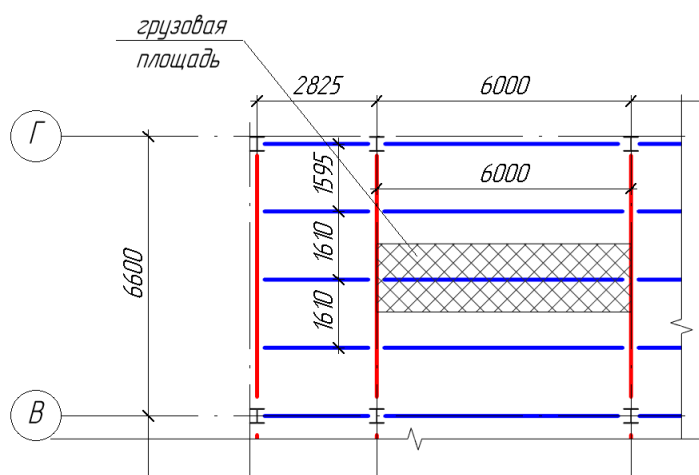


Рисунок 6 – Определение грузовой площади

Нагрузка (расчетная), приходящаяся на единицу длины ВБ с учетом веса конструкции:

$$q = (q_{пост}^p + q_{вр}^p) \cdot a \cdot \psi, \quad (7)$$

где $q_{пост}^p$, $q_{вр}^p$ – расчетные постоянная и временная нагрузки по таблице 5.

$$q = (707,4 + 360) \cdot 1,61 \cdot 1,05 = 1804,4 \text{ кг/м}$$

2.4 Статический расчет второстепенной балки

Максимальный изгибающий момент от расчетной нагрузки рассчитывается по формуле:

$$M_{max} = \frac{q \cdot l_{расч}^2}{8} \quad (8)$$

$$M_{max} = \frac{1804,4 \cdot 5,87^2}{8} = 7771,8 \text{ кг} \cdot \text{м} = 777180 \text{ кг} \cdot \text{см}$$

Максимальное значение поперечной силы от расчетной нагрузки:

$$Q_{max} = \frac{q \cdot l_{расч}}{2} \quad (9)$$

$$Q_{max} = \frac{1804,4 \cdot 5,87}{2} = 5295,9 \text{ кг}$$

2.5 Расчет второстепенной балки

Расчетное сечение ВБ расположено в середине ее расчетной длины, где действует максимум изгибающего момента.

Максимальное нормальное напряжение, которое возникает в этом сечении:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{W_x} \leq R_y \cdot \gamma_c \quad (10)$$

Сечение балки подбирается из условия прочности по нормальным напряжениям [13, пп. 8.2.3]:

$$\frac{M_{max}}{c_x \cdot \beta \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} \leq 1 \quad (11)$$

где M_{max} – максимальное значение изгибающего момента, кг·см; W_x – момент сопротивления сечения относительно оси x , см⁴; R_y – расчетное сопротивление стали растяжению, сжатию, изгибу по пределу текучести, кг/см² [13, табл. П.В.5]; γ_c – коэффициент условия работы [13, табл. 1]; c_x – коэффициент для учета возможного развития пластических деформаций.

В предварительных расчетах рекомендовано принять $a_f = A_f/A_w = 1$

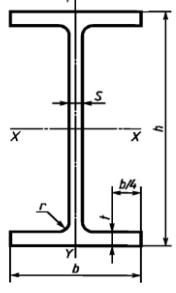
Требуемый момент сопротивления:

$$W_x^{тр} = \frac{M_{max}}{c_x \cdot \beta \cdot R_y \cdot \gamma_c} \quad (9)$$

$$W_x^{тр} = \frac{777180}{1,07 \cdot 1 \cdot 2350 \cdot 1} = 309 \text{ см}^3$$

По сортаменту прокатных балок СТО АСЧМ 20-93 подбираем ближайший по номеру двутавр № 26Б2 удовлетворяющий все условия и заносим в таблицу 4.

Таблица 4 – Характеристики двутавра

	№ балки	Размеры, мм					Линейная плотность ρ , кг/м	Площадь сечения, см^2	W_x , см^3	I_x , см^4
		h	b	s	t	r				
	25Б2	250	125	6	9	12	29,6	37,66	324,2	4052

Расчетная нагрузка с учетом веса ВБ:

$$q^* = (q_{\text{пост}}^p + q_{\text{вр}}^p) \cdot a + \rho_{\text{вб}} \cdot \gamma_f \quad (10)$$

$$q^* = (707,4 + 360) \cdot 1,61 + 31,2 \cdot 1,05 = 1751,3 \text{ кг/м}$$

Максимальный изгибающий момент с учетом веса ВБ:

$$M_{\text{max}}^* = \frac{1751,3 \cdot 5,87^2}{8} = 7543 \text{ кг} \cdot \text{м} = 754300 \text{ кг} \cdot \text{см}$$

Отношение площади полки двутавра к площади стенки:

$$a_f = \frac{A_f}{A_w} = \frac{120 \cdot 8,5}{246,4 \cdot 5,8} = 0,71 \Rightarrow c_x = 1,1$$

Проверка прочности среднего сечения по нормальным напряжениям

$$\frac{M_{\text{max}}^*}{c_x \cdot \beta \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{754300}{1,1 \cdot 1 \cdot 356,6 \cdot 2350 \cdot 1} = 0,9 < 1$$

Прочность обеспечена. Запас прочности составляет 10 %.

Уточненное значение нормативной погонной распределённой нагрузки:

$$q_{\text{вб}}^{\text{H}^*} = q_{\text{вб}}^{\text{H}} + \rho_{\text{вб}} = 1434,6 + 29,6 = 1464,2 \text{ кг/м} = 14,64 \text{ кг/см}$$

$$f = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_{\text{вб}}^{\text{H}^*} \cdot l_{\text{расч}}^4}{E \cdot J_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{14,64 \cdot 587^4}{2060000 \cdot 4052} = 2,33 \text{ см.} \quad (11)$$

Проверка жесткости второстепенной балки:

$$\frac{f}{l_{0\text{ВБ}}} = \frac{2,33}{587} = 0,0039 < \left[\frac{f}{l_{0\text{ВБ}}} \right] = \frac{1}{250} = 0,004$$

Жесткость обеспечена.

2.6 Конструктивная и расчетная схемы главной балки

Конструктивная длина главной балки:

$$l_{\text{кон}} = 6600 - 350 = 6250 \text{ мм} = 625 \text{ см}$$

Расчётная длина второстепенной балки:

$$l_{\text{расч}} = l_{\text{кон}} - 2 \cdot 15 = 6250 - 30 = 6220 = 622 \text{ см}$$

Конструктивная и расчетная схемы главной балки (ГБ) представлены на рисунке 7.

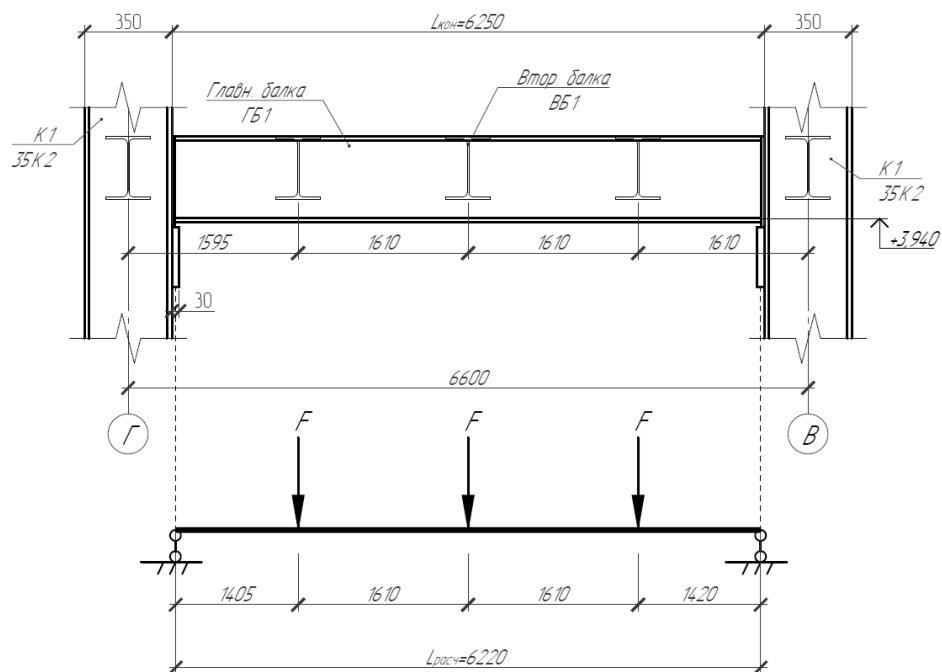


Рисунок 7 - Конструктивная и расчетная схемы ГБ

Сосредоточенная сила F , приложенная в местах опирания второстепенных балок с шагом $a = 1,61$ м (вес главной балки ориентировочно принят 40 кг/м):

$$F = A_{\text{гр}} \cdot (q_{\text{пост}}^{\text{п}} + q_{\text{вб}}^{\text{п}}) + l_{\text{к.вб}} \cdot \rho_{\text{вб}} \cdot \gamma_{f,\text{пост}} + a \cdot 40 \cdot \gamma_f =$$

$$= (6 \cdot 1,61) \cdot (707,4 + 360) + 5,98 \cdot 29,6 \cdot 1,05 + 1,61 \cdot 40 \cdot 1,05 = 10575 \text{ кг}$$

2.7 Статический расчет главной балки

Статический расчет главной балки выполнен в программе «Лира САПР». Расчетная модель и результаты расчетов представлены на рисунке 8.

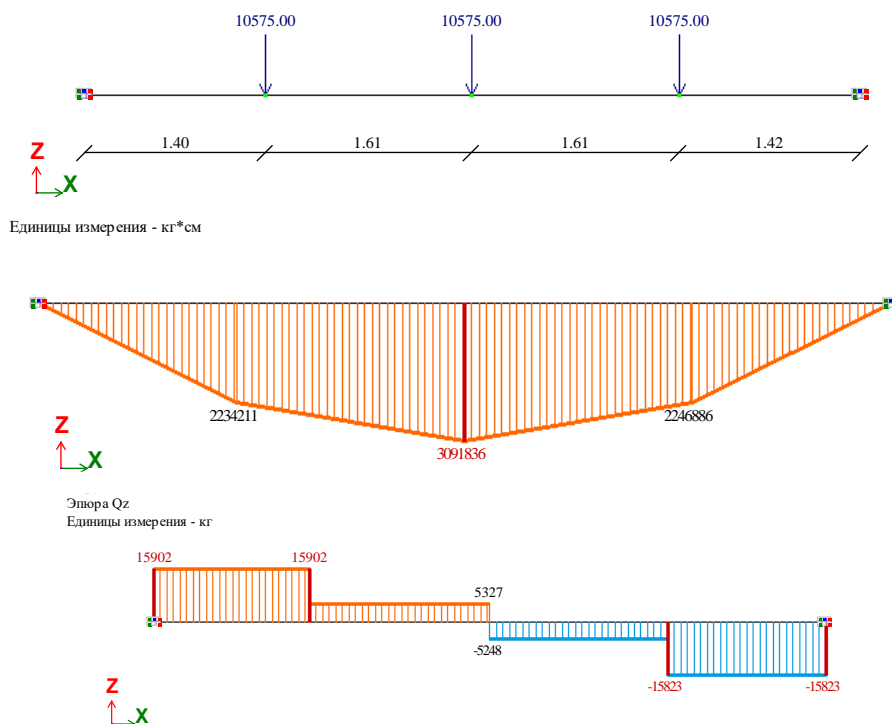


Рисунок 8 – Расчетная схема, эпюры моментов и поперечных сил

2.8 Расчет главной балки

Требуемый момент сопротивления поперечного сечения балки относительно оси x из условия прочности по формуле (9):

$$W_x^{\text{TP}} = \frac{3091836}{1,07 \cdot 1 \cdot 2350 \cdot 1} = 1229,6 \text{ см}^3$$

По сортаменту прокатных балок СТО АСЧМ 20-93 подбираем ближайший по номеру двутавр № 45Б2.

Уточненная сосредоточенная сила F :

$$F = (6 \cdot 1,61) \cdot (707,4 + 360) + 5,98 \cdot 29,6 \cdot 1,05 + 1,61 \cdot 76 \cdot 1,05 = 10621 \text{ кг}$$

Производим пересчет задачи с назначенным сечением в ПК Лира САПР.

Результаты расчетов представлены на рисунке 9.

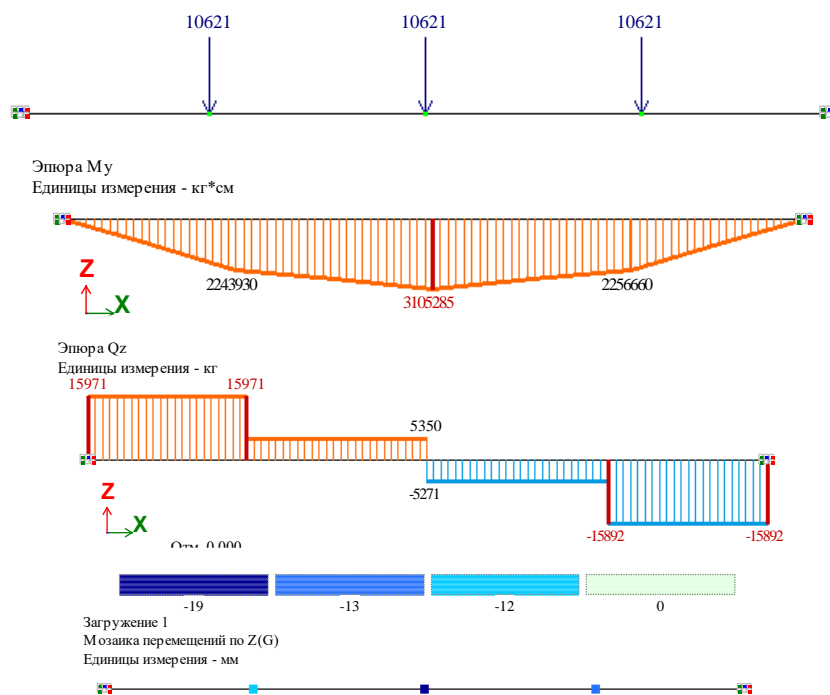


Рисунок 9 – Расчетная схема, эпюры моментов и поперечных сил, перемещения

Проверка прочности среднего сечения по нормальным напряжениям:

$$\frac{M_{max}^*}{c_x \cdot \beta \cdot W_x \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{3105285}{1,1 \cdot 1 \cdot 1291,9 \cdot 2350 \cdot 1} = 0,93 < 1$$

Условие выполняется. Запас прочности 7%.

Проверка жесткости главной балки:

$$\frac{f}{l_{0вб}} = \frac{1,9}{622} = 0,0030 < \left[\frac{f}{l_{0вб}} \right] = \frac{1}{250} = 0,004$$

Жесткость обеспечена.

Выводы по расчетно-конструктивному разделу: для выполнения данного раздела требовалось решить такую задачу как расчет и конструирование элементов балочного перекрытия на отметке плюс 3,940, результатом которой стало определение сечения главной балки в виде двутавра 45Б2 и второстепенной балки –25Б2.

3 Технология строительства

3.1 Технологическая карта на монтаж металлического каркаса здания

3.1.1 Область применения

Примерные объемы работ, при которых следует применять данную карту – до 200 тонн металлоконструкций в деле.

Условия строительства – летние, требования к температуре окружающей среды от минус 40°С плюс 35°С, при которых допускается производство работ.

3.1.2 Организация и технология производства работ

Подготовительные работы.

Перед началом монтажных работ следует:

- определить на местности условия производства работ;
- подготовить временный технологический проезд, обеспечив беспрепятственное продвижение строительной техники;
- определить место стоянки строительной техники, технологического транспорта;
- подготовить временные площадки под складирование конструкций, труб, материалов и изделий.

До начала основных работ должны быть закончены все подготовительные: Проектной документацией предусматривается производство работ в два этапа - подготовительный и основной. Подготовительный период включает следующие основные работы на строительной площадке:

- устанавливается сигнальное ограждение по периметру строительной площадки;
- выполняется геодезическая разбивка сооружений, внутриплощадочных сетей и участков вертикальной планировки;

- определяются трассы существующих инженерных подземных коммуникаций и закрепляются их опознавательными вешками;
- устанавливаются первичные средства пожаротушения;
- устанавливаются предупредительные знаки;
- прокладывается временная сеть электроснабжения и освещения;
- прокладывается временная сеть водоснабжения;
- устанавливаются временные санитарно-бытовые помещения;
- создается запас строительных материалов, готовых изделий и оборудования;

Площадка строительства на земельном участке свободна от застройки и нет ограничений процесса строительства.

Основные работы.

В состав и последовательность выполняемых работ данной технологической картой следующие:

- 1 – монтаж колонн 1-го этажа;
- 2 – монтаж вертикальных связей;
- 3 – монтаж балок перекрытия;
- 4 – монтаж колонн 2-го этажа;
- 5 – монтаж вертикальных связей;
- 6 – монтаж балок и ригелей покрытия;
- 7 – монтаж горизонтальных связей;
- 8 – монтаж прогонов;

Монтаж колонн и вертикальных связей.

Перед монтажом вышперечисленных конструкций должны быть выполнены работы по очистке мест, устройству подъездов для техники, по обеспечению участка электричеством, освещением и мест для хранения стройматериалов.

Колонна монтируется способом поворота с помощью башенного крана КБ-415.07. Стропуется колонна полуавтоматическим захватом и подается к месту установки. Расстояние между колонной и выступающими частями

установленных элементов должно быть не менее 1м по высоте, не менее 0,5м по длине. Окончательное закрепление колонн производится приваркой закладных деталей и вертикальных связей.

Монтаж балок. Осматривают перед монтажом балки на отсутствие деформаций, повреждений, а также на соответствие требованиям стандартов и рабочих чертежей.

Монтажники М3 и М4 осматривают балку, прикрепляют оттяжки, стропят балки на унифицированную траверсу с клещевыми захватами и подается к месту монтажа. Высота от балки до выступающих элементов должно быть не менее 1м по высоте, не менее 0,5м по длине. Окончательное закрепление балки производится приваркой закладных деталей и горизонтальными связями в случае с балками покрытия.

Монтаж прогонов производить по аналогии с монтажом балок покрытия.

Детально, схема технологического процесса представлена в графической части данного раздела.

3.1.3 Требования к качеству работ

Допуск к монтажу колонн должен получаться после инструментальной проверки соответствия проектных положений фундаментов с фактическими. Проектное положение колонн следует выверять по двум взаимно перпендикулярным направлениям.

Низ колонн следует выверять, совмещая риски, обозначающие их геометрические оси в нижнем сечении, с рисками разбивочных осей или геометрических осей ниже установленных колонн. Способ опирания колонн на дно стакана должен обеспечивать закрепление колонны от горизонтального перемещения на период до закрепления узла.

Геодезический контроль за соответствием положения элементов проекту должен иметь постоянный характер. Верх колонн следует выверять, совмещая геометрические оси колонн в верхнем сечении с нижним.

Монтаж элементов металлического каркаса здания АБК производить на подготовленные опорные проектные площадки, в соответствии с допусками.

После установки и временного закрепления элементов должны следовать сварочные работы, те есть, окончательная установка.

3.1.4 Потребность в материально-технических ресурсах

Потребность в машинах и технологическом оборудовании приведена в таблице 5. Перечень технологической оснастки, инструмента и инвентаря представлена в таблице 6.

Таблица 5 -Машины и технологическое оборудование

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование машины, технологического оборудования, тип, марка	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Погрузочно-разгрузочные и монтажные работ	Кран КБ-415.07	Грузоподъемность Q=8т, Длина стрелы 35 м.	1
Работы на высоте	Вышка передвижная	ВСП-ВП 0752, грузоподъемность 250 кг., высота подъема 5,2 м.	2
Сварочные работы	Сварочный аппарат уни- версальный KOLNER KMIG 250	Полуавтоматическая MIG / MAG. P=10кВт	2

Таблица 6 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь

Наименование технологического процесса и его операций	Наименование технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособления	Основная техническая характеристика, параметр	Количество
Подъем и подача к месту работ	Строп 4-х ветвевой 4СК1-10,0/5000 ГОСТ Р 58753-2017	Грузоподъемность 10 т, длина стропа 5 м, масса 55 кг.	1
Подъем и подача к месту работ	Строп 2-х ветвевой 2СК1-3,0/5000 ГОСТ Р 58753-2018	Грузоподъемность 3 т, длина стропа 5 м, масса 39 кг.	1
Подъем и подача к месту работ	Строп колцевой СКК1-3,0/100 ГОСТ Р 58753-2018	Грузоподъемность 1,6 т, длина стропа 1 м, масса 8 кг.	2
Подъем и подача к месту работ	Траверса, унифицированная с фрикционным захватом	Грузоподъемность 3 т, длина стропа 5 м, масса 95 кг.	1
Подъем и подача к месту работ	Траверса, унифицированная с клещевым захватом	Грузоподъемность 1,6 т, масса 130 кг.	1

Потребность в материалах и изделиях приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Потребность в материалах и изделиях

Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Наименование материалов и изделий, марка, ГОСТ, ТУ	Единица измерения	Норма расхода на единицу измерения	Потребность на объем работ
Монтаж колонн	Колонна К1, Двутавр 35К2, СТО АСЧМ 20-93, Н=4670	т	1,05	24,41
Монтаж колонн	Колонна К2, Двутавр 35К2, СТО АСЧМ 20-93, Н=3600	т	1,05	9,41
Монтаж колонн	Колонна К3, Двутавр 35К2, СТО АСЧМ 20-93, Н=4730	т	1,05	12,78
Монтаж балок перекрытия	Балка ГБ, Двутавр 45Б22, СТО АСЧМ 20-93.	т	1,05	10,7
Монтаж балок перекрытия	Балка ВБ, Двутавр 25Б22, СТО АСЧМ 20-93.	т	1,05	14,37
Монтаж балок покрытия	Балка ВБ, Двутавр 25Ш2, СТО АСЧМ 20-93.	т	1,05	12,69
Монтаж ригелей	Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные, Р1 - 140х4, ГОСТ 30245-2003	т	1,05	2,97
Монтаж связей	Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные ГОСТ 30245-2003	т	1,05	2,39
Монтаж прогонов	Прогон ПР1. Швеллеры стальные горячекатаные ГОСТ 8240-97	т	1,4	12,05

3.1.5 Техника безопасности и охрана труда

Работодатель должен обеспечить безопасность строительного производства и безопасную эксплуатацию технологического оборудования, используемого в строительном производстве, соответствие строительного производства требованиям законодательства Российской Федерации об охране труда и иных нормативных правовых актов в сфере охраны труда, а также контроль за соблюдением требований правил [16].

К опасным зонам с постоянным присутствием опасных производственных факторов в строительном производстве, отражаемым в организационно-технологической документации на строительное

производство, относятся [8]: места на расстоянии ближе 2 м от неизолированных токоведущих частей электроустановок; места на расстоянии ближе 2 м от не огражденных (отсутствие защитных ограждений) перепадов по высоте 1,8 м и более либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м.

Колонны во время перемещения должны удерживаться от раскачивания и вращения гибкими оттяжками.

До выполнения монтажных работ должен быть установлен порядок обмена условными сигналами между работником, руководящим монтажом, и машинистом грузоподъемного средства.

Не допускается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно установить ограждение, обеспечивающее ширину прохода не менее 0,6 м, без применения страховых приспособлений.

Запрещается нахождение людей под монтируемыми элементами конструкций до установки их в проектное положение и закрепление.

3.1.6 Техничко-экономические показатели

Перечень работ и нормы времени приведены в таблице 8. Калькуляция трудовых затрат произведена в таблице 9. Техничко-экономические показатели приведены в таблице 10.

Таблица 8 – Перечень работ и нормы времени

Номер поз.	Обоснование	Наименование работ	Норма времени	
			чел./час	маш./час
1	ГЭСН 09-03-002-10	Монтаж колонн 1-го этажа	6,07	2,3
2	ГЭСН 09-03-014-01	Монтаж вертикальных связей	63,3	4,02
3	ГЭСН 09-03-002-12	Монтаж балок перекрытия	18,2	2,62
4	ГЭСН 09-03-002-10	Монтаж колонн 2-го этажа	6,07	2,3
5	ГЭСН 09-03-014-01	Монтаж вертикальных связей	63,3	4,02
6	ГЭСН 09-03-002-12	Монтаж балок и ригелей покрытия	18,2	2,62
7	ГЭСН 09-03-014-01	Монтаж горизонтальных связей	63,3	4,02
8	ГЭСН 09-03-015-01	Монтаж прогонов	15,83	1,72

Таблица 9 – Калькуляция трудовых затрат

№ п оз	Наименование работ	Объем работ		Трудоем кость		Машины и механизмы		Состав звена	Количество рабочих	Число смен	Продолжительность, дни
		ед. изм	кол-во	чел./дн.	маш./см.	тип, марка	кол-во				
1	Монтаж колонн 1-го этажа	т	24,4	19	7	КБ-415.07	1 2	крановщик 5р-1 монтажник 6р - 2 монтажник 5р - 1 монтажник 4р - 2 монтажник 3р - 1	5	1	4
2	Монтаж вертикальных связей	т	0,12	1	1						1
3	Монтаж балок перекрытия	т	23,4	52	8						11
4	Монтаж колонн 2-го этажа	т	22,2	17	7						4
5	Монтаж вертикальных связей	т	0,12	1	1						1
6	Монтаж балок и ригелей покрытия	т	15,7	35	6						7
7	Монтаж горизонтальных связей	т	2,16	17	2						4
8	Монтаж прогонов	т	12,0 5	24	3						1

Таблица 10 – Техничко-экономические показатели

№ поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	Объем работ	т	100,09
2	Трудозатраты	чел.-дн.	166
3		маш.-см.	35
4	Продолжительность работ	дн.	37
5	Выработка	т/чел. дн	0,60

Выводы по разделу технология строительства: для достижения поставленных целей по разделу технология строительства решены такие задачи как подбор составов бригад, средств их механизации, с применением требуемых современных инструментов и оснастки и инвентаря, установление требований по технике безопасности и указаний по монтажу металлического каркаса здания административно-бытового корпуса в Нижнекамске.

4 Организация строительства

4.1 Информация об объекте строительства

Объект строительства – двухэтажное здание с размерами на плане 48×15,6 метров, с высотой этажей до низа несущих конструкций 3,5 метра, отапливаемое. Площадь застройки возводимого здания 838,02 м², строительный объем 1374,32 м³.

Фундамент – свайный с монолитным ростверком под колонны.

Перекрытия – монолитные железобетонные толщиной 0,175 м, по несъемной опалубке из профилированного настила

Наружные стены – навесные трехслойные сэндвич-панели «ПрофХолод» толщиной 0,2м;

Перегородки – из гипсокартонных листов по типу системы «Кнауф»;

Лестничные марши и площадки – сборные железобетонные по стальным балкам.

Кровля – двускатная, верхний слой панели покрытия сэндвич-профилированный стальной лист.

Окна – блоки из металлопластиковых профилей с двухкамерным стеклопакетом по ГОСТ 21519-2003.

Двери – наружные стальные утепленные по ГОСТ 31173-2016, внутренние – деревянные по ГОСТ 47530970-2014 и противопожарные металлические.

Внутренняя отделка стен – улучшенное оштукатуривание, окраска вододисперсионными составами и облицовка глазурованной керамической плиткой.

Полы – из керамической плитки на плиточном клею толщиной 15 мм.

Потолки – подвесные минераловатные фирмы «Armstrong» со встроенными светильниками.

4.2 Определение объемов работ

Расчеты по определению объемов работ по возведению здания административно-бытового корпуса в г. Нижнекамске произведены в таблице Б1 приложения Б.

4.3 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

Ведомость (перечень) требуемых материалов составлена в таблице Б2, приложения Б.

4.4 Подбор строительных машин и механизмов для производства работ

Для монтажа конструкций здания выполняем расчет башенного крана. Определяем грузоподъемность крана:

$$Q_M = Q_{эл} + q_{ТП} \quad (16)$$

где $Q_{эл}$ – масса наиболее тяжелого элемента (колонна), $Q_{эл} = 0,72$ т;
 $q_{ТП}$ – вес оснастки (0,09 т)

$$Q_M = 0,72 + 0,09 = 0,81 \text{ т.}$$

Определяем подъем крюка:

$$H_M = H_{м.г} + h_0 + h_{эл} + h_{ТП} \quad (14)$$

где $H_{м.г}$ – высота монтажного горизонта, $H_{м.г} = 4,565$ м;
 h_0 – высота подъема элемента над опорой, $h_0 = 1,0$ м;
 $h_{эл}$ – высота поднимаемого элемента $h_{эл} = 4,73$ м;

$h_{\text{ТП}}$ – высота такелажного приспособления $h_{\text{ТП}} = 1,0$ м;

$$H_{\text{М}} = 4,565 + 1,0 + 4,73 + 1,0 = 11,295 \text{ м.}$$

Определяем вылет стрелы крана:

$$Z_{\text{М}} = B + f + f' + d + R_{\text{з.г.}} \quad (15)$$

где B – ширина здания, $B = 16,07$ м;

f, f' – расстояние от осей до наружной грани стен и равно $0,54$ м;

d – безопасное расстояние от выступающей части до здания, $d = 1,0$ м;

$R_{\text{з.г.}}$ – радиус поворота платформы, $R_{\text{з.г.}} = 4,8$ м.

$$Z_{\text{М}} = 16,07 + 0,54 + 0,54 + 1,0 + 4,8 = 22,95 \text{ м.}$$

По каталогу монтажных кранов и на основании технико-экономических показателей подобран башенный кран КБ-415.07 грузовой высотные характеристики которого представлены на рисунке 10.



Рисунок 10 – Грузовые характеристики КБ-415.07

4.5 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

В таблице В1 (прил. В) произведены расчеты для определения трудоемкости и машиноемкости строительно-монтажных работ.

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Трудоемкости специальных работ приняты долями в процентах от общей трудоемкости и составляют:

- подготовительные работы – 10 % от общей трудоемкости;
- неучтенные работы – 10 % от общей трудоемкости

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

Общее количество работающих:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}, \quad (25)$$

$$N_{\text{общ}} = 33 + 4 + 1 + 1 = 39 \text{ чел.}$$

Расчетное количество работающих на стройплощадке:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}}, \quad (26)$$

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot 39 = 41 \text{ чел}$$

В таблице Г1, приложения Г проработана ведомость временных зданий.

4.7.2 Расчет площадей складов

Запас материала на складе, т:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} = n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (27)$$

где $Q_{\text{общ}}$ – требуемый объем материала; T – длительность использования; N – нормативный показатель потребления «8».

Расчет полезной площади определяется по формуле и рассчитана в таблице Г2, приложения Г в которой сформирована ведомость складов.

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

Наибольшее водопользование в период СМР определяется через анализ календарного плана (КП) и следует определять по формуле:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} \quad (30)$$

где $K_{\text{ну}}$ – не учтенный расход воды;

$q_{\text{н}}$ – удельное водопотребление для каждого вида работ, л;

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

$K_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой не равно мерности водопотребления;

$t_{\text{см}}$ – количество шестидесятиминутных циклов в смену.

Водопотребление на хозяйственные, бытовые нужды в самую нагруженную смену вы числится:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \quad (31)$$

где $q_{\text{у}}$ – удовлетворение хозяйственно-бытовых нужды. Ориентировочно принято 10 л на 1 работающего на площадках;

$Q_{\text{пож}}$ определяется для одновременного двухструйного использования гидрантов по 5 л/сек на каждую струю, «8».

Суммарный расход воды:

$$Q_{\text{об}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} \quad (32)$$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{Q_{\text{полн}} \cdot 1000}{\pi \cdot v}}$$

$$D = 2 \cdot \sqrt{\frac{10,51 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 94,5 \text{ мм}$$

где v – скорость движения воды в трубах (1,5 м/с).

Принимается для больших расходов воды 1,5-2,0 м/с; для малых 0,7-1,2 м/с.

Принята труба диаметра 100 мм. Канализация – $D = 140$ мм.

Детально, расчеты по водопотреблению проведены в приложении Г (табл. Г2).

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Потребляемая мощность определится по следующей формуле:

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{K_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum K_{3c} \cdot P_{ов} + \sum K_{4c} \cdot P_{но} \right), \text{ кВт}, \quad (34)$$

где α – коэффициент для учета потерь в сети;

K – коэффициент спроса;

$\cos \varphi$ – коэффициент мощности;

P_c – мощность силовых потребителей, кВт;

P_T – мощность для технологических нужд, кВт;

$P_{ов}$ – потребная мощность на внутреннее освещение, кВт;

$P_{но}$ – потребная мощность для наружного охранного освещения, кВт.

Полный расчёт во временном энергоснабжении произведен в таблице Г4, приложения Г.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Сквозная односторонняя схема движения, с устройством временных путей из сборных плит, оборудованием двумя воротами огороженной территории стройплощадки – это основные моменты по проектированию стойгенплана.

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Указания по охране труда и технике безопасности приведены в приложении В.

4.10 Техничко-экономические показатели ППР

Техничко-экономические показатели ППР приведены в графической части ВКР.

Выводы по разделу организация строительства: по ходу выполнения раздела решены такие вопросы как рациональное и безопасное использования машин-механизмов, рабочих, а также расположение временных зданий и сооружений. Выполнено календарное планирование в виде линейного графика и разработан стройгенплан на возведение надземной части проектируемого объекта.

5 Экономика строительства

Проектируемый объект – здание административно-бытового корпуса с металлическим каркасом. Место строительства – г. Краснокаменск, Забайкальский край. Здание двухэтажное в металлическом каркасе. Фундаменты в проектируемом здании свайные с железобетонными ростверками. Колонны, балки, ригели – металлические профили из двутавра по СТО АСЧМ 2023-93. толщиной 200 мм марки «ПрофХолод».

Общая площадь здания составляет 1402 м², строительный объем – 7360 м³. Определение сметной стоимости строительства здания АБК производилось с помощью укрупненных нормативов цены строительства.

Понижение цены диапазоне от 71,43 тыс. руб 1м² до 62,19 тыс. руб 1м² площади методом интерполяции составит:

$$P = \frac{1850 - 450}{71,43 - 62,19} = 0,0066 \text{ м}^2/\text{тыс. руб.}$$

Цена 1 м² площади здания АБК с общей площадью 1402 м² составит:

$$C_1 = 62,19 + (1850 - 1402) \cdot 0,0066 = 65,15 \text{ тыс. руб.}$$

Стоимость объекта строительства:

$$C = 65,15 \cdot 1402 \cdot 0,99 \cdot 1,01 = 91331,2 \text{ тыс. руб. (без НДС),}$$

Расчет сводной сметной стоимости выполнен в таблице 11. Расчет объектной сметной стоимости произведен в таблице 12. В таблицах 13 и 14 выполнены расчеты.

Таблица 11 – Сметный расчет объекта

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость ед. объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81-02-02-2022	Здание административно-бытового корпуса	1 м ²	1402	65,15	65,15×1402×0,99×1,03= =91331,2
Итого:					91331,2

Таблица 12 – Объектный сметный расчет № ОС–07–01

Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость ед. объема работ, тыс. руб.	Итоговая стоимость, тыс. руб.
НЦС 81–02–16–2022 Таблица 16–06–002–01	Устройство тротуаров из плиток тотуарных	100 м ²	2,1	265,65	$265,65 \times 2,1 \times 1,01 \times 1,02 = 569,02$
НЦС 81–02–17–2021 Таблица 17–01–002–01	Озеленение придомовых территорий площадью газонов 30%	100 м ²	24,9	91,62	$91,62 \times 24,9 \times 1 = 2281,34$
Итого:					28850,36

Таблица 13 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
ОС–02–01	Глава 2. Основные объекты строительства. Здание административно-бытового корпуса	91331,2
ОС–07–01	Глава 7. Благоустройство и озеленение территории	28850,36
Итого		94181,5
НДС 20%		18836,3
Всего по смете		113018,0

Таблица 14 – Основные показатели стоимости строительства

Показатели	Стоимость на 01.01.2022, тыс. руб.
Стоимость строительства всего	113018,0
в том числе:	
стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	12718,4
Стоимость технологического оборудования	4769,4
Стоимость нулевого цикла	6302,1
Общая площадь здания	1402 м ²
Стоимость, приведенная на 1 м ² здания	80,6
Стоимость, приведенная на 1 м ³ здания	15,36

Выводы по разделу экономика строительства: вход выполнения данного раздела были выполнены сметные расчеты строительства административно-бытового комплекса и приведены основные показатели стоимости строительства.

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Технологическая характеристика на монтаж металлоконструкций

Технологическая характеристика на технологический процесс монтажа металлоконструкций сведена в таблицу Е.1, приложения Е.

6.2 Определение профессиональных рисков

При производстве работ по монтажу металлоконструкций возникают опасные, вредные производственные факторы, которые отражены в на схеме на рисунке Е.1, приложение Е.

6.3 Методы снижения профессиональных рисков

Методы снижающие воздействия факторов представлены в виде схем на рисунке Е.2, приложения Е.

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

Определение по классам, а также выявление факторов пожара представлены на схеме на рисунке Е.3. Список техсредств противопожарной охраны представлен на схеме рисунка Е.4.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

При производстве работ на окружающую среду действует ряд отрицательных воздействий, которые показаны на блок схеме Е.5.

Понижение отрицательного антропогенного воздействия приведено на рисунке 11.

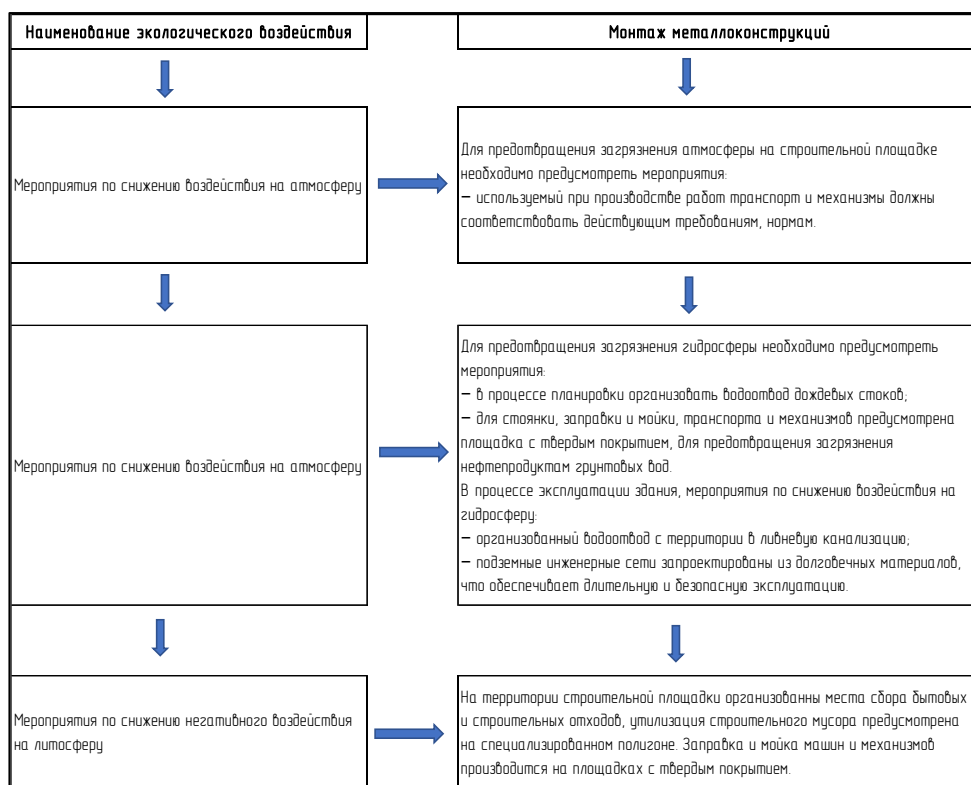


Рисунок 11 – Методы понижение отрицательного антропогенного воздействия

Выводы по разделу безопасности и экологичности технического объекта: по ходу выполнения раздела решены такие вопросы как оценка негативных факторов, действующие на природу, определение производимых операций и их опасные факторы, анализ профессиональных рисков при монтаже металлоконструкций и средства их снижения.

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы в составе ее разделов решены следующие задачи:

– в архитектурно-планировочном разделе реализованы задачи по разработке схемы планировочной организации земельного участка, объемно-планировочных, а также конструктивных решений здания административно-бытового корпуса, приведено теплотехническое обоснование наружной стены и покрытия;

– в разделе расчетно-конструктивном выполнен расчет и конструирование элементов балочной клетки перекрытия – второстепенной и главной балки.

– в разделе технологии строительства решена задача по разработке техкарты на монтаж металлического каркаса здания и определению технико-экономических показателей.

– в разделе организация строительства проработаны вопросы рационального и безопасного использования машин, механизмов, рабочих, а также расположения временных зданий и сооружений. Выполнено календарное планирование в виде линейного графика и разработан стройгенплан на возведение надземной части административно-бытового корпуса.

– в экономическом разделе выполнена задача по расчету сводной сметной стоимости строительства и определению технико-экономических показателей.

– в составе раздела безопасность и экологичность технического объекта проработаны вопросы безопасного производства работ, охраны окружающей среды и минимизация профессиональных рисков на производстве.

Список используемой литературы и используемых источников

1. Горина Л.Н. Раздел выпускной квалификационной работы: безопасность и экологичность технического объекта: электрон. учеб.-метод. пособие. ТГУ; Ин-т машиностроения, каф. управления промышленной и экологической безопасностью. Тольятти: ТГУ, 2018. 41 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://dspace.tltsu.ru> (дата обращения: 06.06.2021).
2. ГОСТ 12.1.004–91. Пожарная безопасность. Общие требования. Введ. 01.07.1992. М.: Изд-во стандартов, 1991. 85 с.
3. ГОСТ 27751–2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения. Введ. 01.07.2015. М.: Стандартинформ, 2014. 18 с.
4. ГОСТ 30245–2012. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Введ. 2019.01.01. М.: Стандартинформ, 2014. 19 с.
5. ГОСТ 30494–2011. Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. Введ. 01.01.2013. М.: Стандартинформ, 2013. 12 с.
6. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 № 190-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.10.2021) [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru> (дата обращения: 06.02.2021).
7. Маслова, Н. В. Организация строительного производства: электрон. учеб.-метод. пособие / Н. В. Маслова, Л. Б. Кивилевич. Тольятти: ТГУ, 2015. 147 с. [Электронный ресурс]. URL: <https://dspace.tltsu.ru> (дата обращения: 25.10.2022).
8. СНиП 12.03.2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Введ. 01.09.2001. М: Госстрой России, 2001. 48 с.
9. СНиП 12.04.2002. Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Введ. 01.01.2002. М: Госстрой России, 2001. 40 с.

10. СП 118.13330.2012. Общественные здания и сооружения. Введ. 13.01.2013. М.: Минстрой РФ, 2014. 127 с.
11. СП 12.135.2003 Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые инструкции по охране труда. Введ. 17.05.2003. М: Госстрой России 2003. 16 с.
12. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23–01–99. Введ. 25.06.2021. М.: Минстрой России, 2020. 107 с.
13. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81*. Введ. 2018.08.28. М.: Госстрой России 2017. 149 с.
14. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07–85*. Введ. 04.06.2017. М.: ФГУП ЦПП, 2016. 80 с.
15. СП 44.13330.2011. Административные и бытовые здания. Актуализированная редакция СНиП 2.09.04-87 (с поправкой, с изменениями № 1, 2, 3). М.: Минрегион, 2016. 369 с.
16. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12–01–2004: дата введения 25.06.2020. М.: Минрегион России, 2019. 132 с.
17. СП 50.13330.2012. Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23–02–2003*. Введ. 01.07.2012. М.: Минрегион России, 2012. 96 с.
18. СП 59.13330.2016. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35–01–2001*. Введ. 15.05.2017. М.: Минстрой РФ, 2016. 61 с.
19. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52–01–2003*. Введ. 01.01.2013. М.: Минрегион России, 2012. 161 с.
20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 29.07.2017). URL: <http://rulaws.ru> (дата обращения: 12.10.2022).

21. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений.
[Электронный ресурс]: Федеральный закон от 23.12.2009 № 384 (ред. от 30.12.2009). URL: <http://rulaws.ru> (дата обращения: 15.10.2022).

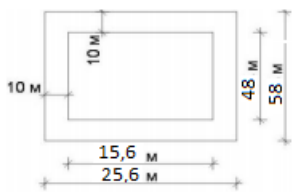
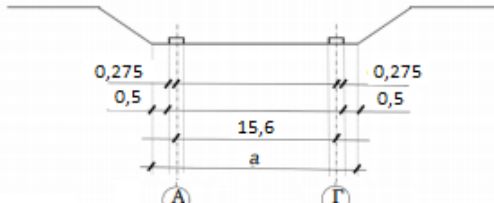
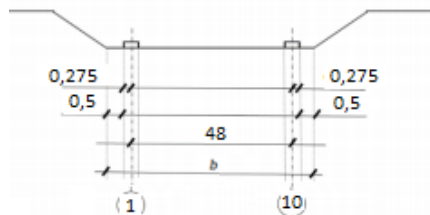
Приложение А
Спецификация элементов заполнения проемов

Таблица А.1 – Спецификация элементов заполнения проемов

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество по фасадам					Масса ед., кг	Прим.
			1-10	10-1	А-Г	Г-А	Всего		
Окна									
ОК-1	ГОСТ 21519-2003	ОАК СПД 1800-1190- -82 В2 ПО	25	31	1	1	58	-	1800×1200
ОК-2		ОАК СПД 3600-1190- -82 В2 ПО	3	-	-	-	3	-	1800×1200
ОК-3		ОАК СПД 2900-1190- -82 В2 ПО	-	-	1	1	2	-	1800×1200
Дверные блоки-									
ДН-1	ГОСТ 30970-2014	ДПН О П Дп Р	1	-	1	1	3	-	2100×1600
ДН-2		ДПН О П Ф Оп Пр Р	-	-	1	1	2	-	2900×1000
ДН-3		ДПН О П Ф Оп Л Р	2	2	-	-	4	-	2900×1000
Д-1		ДПВ Г П Оп Пр Р	-	-	-	-	21	-	2100×1000
Д-2		ДПВ Г П Оп Л Р	-	-	-	-	16	-	2100×1000
Д-3		ДПВ Г П Оп Пр Р	-	-	-	-	5	-	2100×900
Д-4		ДПВ Г П Оп Л Р	-	-	-	-	4	-	2100×900
Д-5		ДПВ Г Бпр Оп Пр Р	-	-	-	-	4	-	2100×800
Д-6		ДПВ Г П Оп Пр Р	-	-	-	-	3	-	2100×800
Д-7		ДПВ Г П Оп Л Р	-	-	-	-	2	-	2100×800
ДП-8	ГОСТ Р 57327-2016	ДПСО 02 2100×800 ЕІ60	-	-	-	-	6	-	2100×80000

Приложение Б
Расчеты по определению объемов работ. Ведомость материалов.

Таблица Б1 – Ведомость объемов строительно-монтажных работ

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
1	Подготовка внутриплощадочная	%	47,09	6%
1. Земляные работы				
2	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м ²	1,5	$F=25,6 \cdot 58=1485 \text{ м}^2$ 
3	Разработка грунта экскаватором	1000 м ³	13,45	$V_{\text{кот}}=h \cdot (a \cdot b + (a+b) \cdot c + 4/3 c^2)$ Где, а и b - стороны нижнего основания котлована, с – откос $c=H \cdot m=1,55 \cdot 0,25=0,387$  $a=15,6+2 \cdot 0,275+2 \cdot 0,5=17,15$  $b=48+2 \cdot 0,275+2 \cdot 0,5=49,05$ $V_{\text{кот}}=1,55 \cdot (17,15 \cdot 49,05 + (17,15+49,05) \cdot 0,387 + 4/3 \cdot 0,387^2)$ $=$ $=1345,18 \text{ м}^3$
4	Предварительная планировка дна котлована	1000 м ³	0,083	$V=17,15 \cdot 49,05 \cdot 49,05=83 \text{ м}^3$

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
2. Основания и фундаменты				
6	Погружение железобетонных свай	м ³	102,1	162 шт., С 70.30.6
7	Срубка оголовков свай	шт.	162	-
8	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	0,09	$V_{\text{общ}} = (1,5 \cdot 1,5 \cdot 40) \cdot 0,1 = 9 \text{ м}^3$
9	Устройство монолитного ростверка	100 м ³	0,64	$V_{\text{общ}} = (0,55 \cdot 1,5 \cdot 1,5 + 0,45 \cdot 0,8 \cdot 0,7) \cdot 40 = 639,8 \text{ м}^3$
10	Обмазочная гидроизоляция	100 м ²	0,23	$F_{\text{общ.}} = (0,8 \cdot 0,7) \cdot 41 = 22,96 \text{ м}^2$
	Обратная засыпка	100 м ³	8,83	$V_{\text{зас}} = 1,05 \cdot 17,15 \cdot 49,05 = 883 \text{ м}^3$
3. Надземная часть				
11	Монтаж колонн и связей (1 этаж)	1т.	24,41 0,115	К1 (h=4670)– 35К2 С245 Кв. 140×4
12	Монтаж балок перекрытия	1т	132,01	ГБ1– 45Б2 С245 (L ₁ =6095, L ₂ =1895) ВБ1 – 25Б1 С245 (L ₁ =5970, L ₂ =2971)
13	Устройство монолитной плиты по грунту	100 м ³	1,5	Бетон В20 – 155 м ³ Арматура 2242,3 кг.
14	Монтаж профнастила	100м ²	7,5	Н75-750-0,7
15	Устройство монолитного перекрытия	100 м ³	0,98	Бетон В20 – 97,5 м ³ Арматура 2242,3 кг.
16	Монтаж колонн и связей (2 этаж)	1т.	22,19 0,115	К2(h=3600), К3(h=4730) – 35К2 С245, Кв. 140×4 (L _{общ} =13950)
17	Монтаж балок и ригелей покрытия	1т	15,66	Б1 – 25Ш2 С245 Кв. 140×4
18	Монтаж связей покрытия и прогонов	1т	2,16 12,05	Кв. 120×5 Швеллер 22п
19	Устройство монолитных лестниц	100 м ³	0,123	а) Опалубка, 140 м ² б) Бетон В20 - 4,1 м ³ в) Арматура 96,1 кг.
20	Устройство лестничных ограждений	1м	52	МВ39.21-39.9Р
21	Монтаж каркаса фахверка	1т	13,1	Кв. 100×3 Швеллер 100×8×3 УГолок 100×7
18	Монтаж наружных стеновых панелей типа сэндвич	1 м ²	949,8	$F_{\text{пан}} = F_{\text{ст}} - F_{\text{ок}} - F_{\text{дв}} - F_{\text{вит}} = 1107,84 - 124,23 - 25,18 - 8,59 = 949,84 \text{ 1 м}^2$ (h= 0,2, b=1190, L=0,8...8250)

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.1

№	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Примечание
19	Устройство перегородок из ГКЛ	1 м ²	1100	$F_{\text{лист}}=F_{\text{пер}}-F_{\text{дв}}=536,8 \times 3,5 - (84,5 + 42,1 + 88,9 + 151) \times 2,1 = 1100$
4. Кровля				
20	Монтаж кровельных сэндвич панелей	1 м ²	801	МП ТСП-К- 200-1000-Т-Г- МБ; L= 8345; 96 шт
21	Ограждение кровель перилами	м	960	-
5. Окна и двери				
22	Монтаж оконных блоков	100 м ²	1,7	см. прил. А, табл. А1
23	Монтаж дверных блоков	100 м ²	1,11	см. прил. А, табл. А1
6. Отделочные работы				
24	Сантехнические работы	чел.дн	7% СМР	-
25	Электромонтажные работы	чел.дн	5% СМР	-
26	Оштукатуривание стен	100 м ²	22,00	Стен всех помещений 1 и 2 этажей, с двух сторон, $F=F \times 2 = 1100 \times 2 = 2200$
27	Облицовка стен плиткой	100 м ²	22,00	Стены помещений С/У, $F=540,0 \text{ м}^2$
28	Окраска стен	100 м ²	6,18	Стен всех помещений кроме С/У 1 и 2 этажей, с двух сторон, $1650,6 \text{ м}^2$
29	Шпаклевка, грунтовка потолка	100 м ²	0,64	$F=640 \text{ м}^2$
30	Окраска вододисперсионной краской	100 м ²	3,56	$F=356 \text{ м}^2$
31	Устройство подвесных потолков	100 м ²	4,98	Реечный «Армстронг» «Армстронг», 600x600
32	Устройство стяжки	100 м ²	7,48	$F= 748,8 \text{ м}^2$ ЦПР М 100
34	Устройство пола из керамогранитной плитки	100 м ²	13,61	Плитка керамическая глазурованная матовая 200×200×11 ГОСТ6787-01, $F=942,14 \text{ м}^2$
35	Устройство отмостки	100 м ²	0,87	$F=87 \text{ м}^2$
36	Благоустройство территории	чел.дн	5% СМР	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Ведомость материалов

№ поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
1	подготовка песчаная и щебеночная	м ³	19,25	Щебень М600 по ГОСТ 8267-93* фракции 40-70 мм $\gamma=1300 \text{ кг/м}^3$;	м ³ т	1 1,75	19,25 38,68
		м ³		Песок по ГОСТ 8736-93 $\gamma=1300 \text{ кг/м}^3$	м ³ т	1 1,5	19,25 28,88
2	Устройство свайного фундамента	шт	162	Сваи С 70.20.6	шт т	1 1,53	247,86
3	Устройство бетонного основания $\delta=$ мм	м ³	9,1	Бетон, $\gamma=2500 \text{ кг/м}^3$	м ³ т	1 3,08	9,1 28,88
4	Устройство монолитного ростверка	м ²	95,32	Опалубка деревянная	м ² т	1 0,01	95,32 0,9532
		кг	1970	Арматура диаметра 10 мм	т	$\frac{1}{0,617}$	1970 1215,5
		м ³	61,02	Бетон класса В15	м ³ т	1 2,5	61,02 152,55
5	Устройство обмазочной гидроизоляции фундаментов	100 м ²	2,3	Обмазочная гидроизоляция «Технониколь»	м ² т	1 0,005	230 1,15
6	Установка металлических колонн на фундаменты	кг	50660	К1 – 35К2 С245 Ст1 – 20Ш1 С245	м ² т	1 0,617	50660 31257,2
7	Монтаж ригелей и прогонов	кг	142100	ГБ1- 35К2 С245 ВБ1 – 20Ш1 С245 ПР1 – 22П1 С245	м ² т	$\frac{1}{0,617}$	142100 87675,1
8	Монтаж профнастила	м ²	656	Профнастил	м ²	656	656
9	Устройство монолитного перекрытия	м ²	55	Деревянная опалубка	м ² т	1 0,01	55 0,55
		кг	8500	Арматура диаметра 10 мм	м ³ т	1 0,617	8500 5244,5
		м ³	6,56	Бетон В15	м ³ т	1 2,5	6,56 16,4
10	Устройство гипсокартонных перегородок	м ²	1109,1	Гипсокартон $\delta=100$ мм	м ² т	1 0,025	1109,1 27,73
11	Монтаж наружных стеновых сэндвич - панелей	м ²	949,8	Стеновые сэндвич-панели толщиной 0,2 м	м ² т	1 0,024	949,84 22,79

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

№ поз.	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм.	Вес единицы	Потребность на весь объем работ
12	Устройство монолитных лестничных площадок	м ²	4,65	Деревянная опалубка	м ² т	1 0,01	4,65 0,047
		кг	5,76	Арматура диаметра 10мм	м ³ м	1 0,62	5,76 3,55
		м ³	0,185	Бетон В15	м ³ т	1 2,5	0,185 0,463
13	Устройство монолитной лестничной площадки	м ²	4,92	Деревянная опалубка	м ² т	1 0,01	4,92 0,05
		кг	6,38	Арматура диаметра 10мм	м ³ т	1 0,62	6,38 3,94
		м ³	0,196	Бетон В15	м ³ т	1 2,5	0,196 0,49
14	Укладка плит покрытия типа «сэндвич»	шт.	96	«ПрофХолод» толщиной 0,2 м	шт т	1 0,024	96 23,04
15	Устройство цементно-песчаной стяжки	м ²	1496	Цементно-песчаный раствор В15	м ² т	1 1,6	1496 2396,6
16	Устройство полов и керамогранитной плитки	м ²	942,14	Керамогранитная плитка 200x200 мм	м ² т	1 0,02	942,14 18,84
17	Устройство бетонного подстилающего слоя	100 м ²	7,48	Цементно-песчаный раствор δ=20мм	м ² т	1 1,6	7,48 11,19
18	Устройство гидроизоляции	100 м ²	7,43	Гидроизоляция 2 слоя	м ² т	1 0,002	7,43 0,003
19	Окраска пола	100 м ²	7,48	Окраска пола эмалью «Силтек»	м ² т	1 0,002	7,48 0,011
20	Устройство оконных блоков	100 м ²	1,6	Окна из поливинилхлоридных профилей (стеклопакет)	м ² т	1 0,08	1,6 0,13
21	Устройство подоконных досок	м	72,22	Пластиковые ламинированные подоконные доски	м ² т	1 0,0056	72,22 0,455

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

22	Устройство деревянных дверных проёмов в перегородках	шт.	40	ДПВ 21 -10 2100×1000, 37 шт.	шт т	1 0,02	35 0,52
				ДПВ 21-9 2100×900, 9 шт	шт т	1 0,02	9 0,18
				ДПВ21-8Л2100×800, 9шт.	шт т	1 0,02	9 0,18
23	Устройство подвесного потолка	100 м ²	4,98	Подвесной потолок фирмы «ARMSTRONG»	м ² т	1 0,003	288,4 0,779
24	Оштукатуривание наружных	100 м ²	5,79	Штукатурка	м ² т	1 0,01	579,32 5,79
25	Оштукатуривание гипсокартонных перегородок	100 м ²	16,18	Штукатурка	м ² т	1 0,0	4132,18 41,32
26	Подготовка под окраску (шпатлёвка)стен	м ²	2315	Шпатлёвка	м ² т	1 0,003	2315 6,43
27	Подготовка под окраску перегородок	м ²	1618	Шпатлёвка	м ² т	1 0,003	4132,2 12,4
28	Посадка деревьев	шт	4	Береза, 5 лет, с комом 0,8×0,8×0,6 м	шт	4	4
29	Засев газона по слою растительного грунта h=0,30м	м ²	3310	Газон партерный	м ² т	1 0,02	3310 66,20
30	Размещение скамей	шт	22	ООО «Синтез», Скамья«Века»	шт	22	22
31	Размещение урн	шт	11	ООО «М», Урна 2110	шт	11	11
32	Размещение контейнеров для ТБО	шт	5	Контейнер для ТБО (МКО-03) V=0,75м ³	шт	2	5
33	Устройство тротуаров	м ²	990	Асфальтобетон, Бортовой камень БР 100.20.8, L=310 м	м ² т	1 2,3	990 2211

Приложение В
Определение трудоемкости и машиноемкости строительного-монтажных работ

Таблица В.1 – Определение трудоемкости и машиноемкости строительного-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Н _{вр} на ед.		Трудоемкость			Состав звена
				чел.- час.	маш.- час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
1	Подготовительные работы	-	3% от ТЗ СМР	-	-	-	54,06	5,55	рабочие
2	Разработка грунта в отвал в котлованах объемом	1000 м ³	ГЭСН 01-01-007-02	-	32,5	1,0745	-	4	экскаваторщик- машинист -1
3	Разработка грунта бульдозерами	1000 м ³	ГЭСН 01-01-020-01	-	6,8	0,083	-	1	
4	Засыпка траншей и котлованов	1000 м ³	ГЭСН 01-01-087-05	-	1,1	0,88	-	1	
5	Погружение свай	1 м ³	ГЭСН 05-01-002-02	4,2	2,4	102,6	53	30	крановщик 5р-1 машинист 6р-2 копровщик - 1
6	Вырубка бетона из арматурного каркаса железобетонных свай	1 свая	ГЭСН 05-01-010-01	1,4	0,7	162	28	13	
7	Устройство гидроизоляции обмазочной: в один слой толщиной 2 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-004-05	27	0,4	0,23	1	1	крановщик 5р 1 плотник 2р - 2 бетонщик 3р-2 арматурщик 3р-2
8	Устройство бетонной подготовки	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-01	163	10,5	0,09	2	1	
9	Устройство железобетонных фундаментов общего назначения под колонны	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-06	610,1	26,8	0,64	48	3	
10	Устройство ленточных фундаментов железобетонных	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-22	446,1	30,7	0,14	8	1	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Н _{вр} на ед.		Трудоемкость			Состав звена
				чел.- час.	маш.- час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
11	Монтаж колонн	т	ГЭСН 09-03-002-10	6,1	2,3	24,41	19	7	крановщик 5р-1 монтажник 6р - 2 монтажник 5р - 1 монтажник 4р - 2 монтажник 3р - 1
12	Монтаж связей и распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,3	4	0,115	1	1	
13	Монтаж балок, ригелей	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,2	2,6	23,39	52	8	
14	Устройство фундаментных плит железобетонных: плоских	100 м ³	ГЭСН 06-01-001-126	220,7	27,3	1,5	41	5	крановщик 5р 1 плотник 2р - 2 бетонщик 3р-2 арматурщик 3р-2
15	Монтаж кровли из профлиста	100 м ²	ГЭСН 12-01-033-02	38,1	8,2	7,5	35	8	
16	Устройство перекрытий	100 м ³	ГЭСН 06-01-041-01	951,1	31,2	0,975	114	4	
17	Монтаж колонн	т	ГЭСН 09-03-002-10	6,1	2,3	22,19	17	7	крановщик 5р-1 монтажник 6р - 2 монтажник 5р - 1 монтажник 4р - 2 монтажник 3р - 1
18	Монтаж связей и распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,3	4	0,115	1	1	
19	Монтаж балок, ригелей перекрытия, покрытия	т	ГЭСН 09-03-002-12	18,2	2,6	15,66	35	6	
20	Монтаж связей и распорок	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,3	4	2,16	17	2	
21	Монтаж прогонов	т	ГЭСН 09-03-015-01	15,8	1,7	12,05	24	3	
22	Устройство монолитных: железобетонных лестниц и площадок	100 м ³	ГЭСН 29-01-216-01	3993	26,8	0,123	60	1	крановщик 5р 1 плотник 2р - 2 бетонщик 3р-2 арматурщик 3р-2
23	Монтаж каркасов одноэтажных производственных зданий	т	ГЭСН 09-01-001-01	22,4	3	13,1	36	5	крановщик 5р-1 монтажник 6р - 2 монтажник 5р - 1 монтажник 4р - 2 монтажник 3р - 1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Н _{вр} на ед.		Трудоемкость			Состав звена
				чел.- час.	маш.- час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
24	Монтаж стен из многослойных панелей заводской готовности	100 м ²	ГЭСН 09-04-006-04	144,3	19,4	9,5	168	23	монтажник 4р-2 монтажник 2р-1
25	Монтаж кровельного покрытия из многослойных панелей заводской готовности	100 м ²	ГЭСН 09-04-002-03	45,2	10,7	8,01	45	11	
26	Ограждение кровель перилами	100 м	ГЭСН12-01-012-01	6,6	8,2	0,96	1	1	
27	Устройство перегородок	100 м ²	ГЭСН 10-05-001-01	98	-	11,1	133	-	монтажник 4р-2 монтажник 2р-1
28	Установка в жилых и общественных зданиях оконных блоков из ПВХ профилей	100 м ²	ГЭСН 10-01-034-03	216,1	5,3	1,7	45	2	плотник 4р-1 плотник 2р-1
29	Установка блоков в наружных и внутренних дверных проемах	100 м ²	ГЭСН 10-01-039-01	104,3	13,4	2,34	30	4	
30	Устройство стяжек бетонных: толщиной 20 мм	100 м ²	ГЭСН 11-01-011-03	40,7	1,2	7,48	38	2	бетонщик 3р - 2
31	Улучшенная штукатурка цементно-известковым раствором по камню: стен	100 м ²	ГЭСН 15-02-001-01	70,8	2,8	22	191	8	штукатур-м- 4р-1 штукатур-м.-2р-1
32	Простая окраска поливинилацетатными водоземulsionными составами стен	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-01	15,2	0,1	16,6	31	1	штукатур-м- 4р-1 штукатур-м.-2р-1
33	Простая окраска масляными составами стен	100 м ²	ГЭСН 15-04-024-08	21,2	0,1	2,64	7	1	
34	Гладкая облицовка стен плитками на клею из сухих смесей	100 м ²	ГЭСН 15-01-019-05	159,7	1,6	5,4	106	2	плиточник 5р - 1

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

№ п/п	Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Н _{вр} на ед.		Трудоемкость			Состав звена
				чел.- час.	маш.- час.	Объем работ	чел.-дн.	маш.-см.	
35	Отделка поверхностей потолков	100 м ²	ГЭСН 15-02-035-03	6,8	0,1	0,64	1	1	штукатур-м- 4р-1 штукатур-м.-2р-1
36	Окраска водоземulsionными составами потолков,	100 м ²	ГЭСН 15-04-005-06	28,6	0	0,64	3	0	
37	Устройство подвесных потолков типа "Армстронг"	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-15	102,5	5,3	10,88	136	8	монтажник 4р-2 монтажник 2р-1
38	Устройство потолков реечных	100 м ²	ГЭСН 15-01-047-16	108,3	0,4	2,73	37	1	
39	Устройство керамических плит пола	100 м ²	ГЭСН 11-01-027-02	119,8	3	13,61	199	5	плотник 4р-1 плотник 2р-1
40	Монтаж лестниц	т	ГЭСН 09-03-029-01	32,4	5,8	1,1	5	1	
41	Устройство крылец	1 м ²	ГЭСН 08-05-002-01	1,6	0,1	62,1	13	1	монтажник 4р-2 монтажник 2р-1
42	Устройство: козырьков	м ²	ГЭСН 10-01-052-04	4,9	0	34,1	21	0	
43	Общая трудоемкость						1802	185	-
44	Сантехнические работ	%	7% от СМР	-	-	7	126,14	12,95	сантехник 5р-1
45	Электромонтажные работы	%	5% от СМР	-	-	5	90,1	9,25	электрик 6р-1
46	Благоустройство	%	10% от СМР	-	-	10	180,2	18,5	рабочий 2р - 1
47	Неучтенные работы	%	10% от СМР	-	-	10	180,2	18,5	рабочий 2р - 1
48	Итого						2559	262,7	-

Приложение Г
Ведомости временных зданий, складов. Расчёты потребности во
временном водоснабжении и энергоснабжении

Таблица Г.1 - Ведомость временных зданий

№ поз.	Наименование зданий	Численность персонала	Норма площади	Расчетная площадь $S_p, \text{м}^2$	Принимаемая площадь $S_{\text{ф}}, \text{м}^2$	Размеры $a \times b \times h, \text{м}$	Количество	Характеристика
1	КПП	2	6	12	12	2x3	2	Сборно-разборная
2	Контора ИТР	3	3	9	18	6,7×3×3	1	Контейнерный
3	Гардеробная	37	0,9	33,3	36	6,7×3×3	2	Контейнерный
4	Буфетная	11	1	11	24	9×3×3	1	Передвижной
5	Гардеробная-душевая	12	0,43	5,16	24	8×3,5×3,1	1	Контейнерный
6	Биотуалет	12	0,07	0,84	24	2×1,5×2,5	1	Контейнерный

Таблица Г.2 – Ведомость потребности в складах

Материалы, изделия и конструкции	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточный расход материалов и изделий	На сколько дней	Кол-во, $Q_{\text{зап}}$	Норматив на 1 м^2	Полезная $F_{\text{полез}}, \text{м}^2$	Общая площадь $F_{\text{общ}}, \text{м}^2$	
Металлоконструкции	37	100,1 т	2,7	4	16,8	0,3	56	67,2	открытый
Арматура	34	6,1 т	0,2	5	1,6	1	1,6	1,9	под навесом
Стеновые панели	15	350,2 м^3	23,4	4	145,7	0,8	182,1	218,5	открытый
Опалубка	19	120,3 м^2	6,3	5	49,1	25	2	2,4	открытый
Утеплитель плитный	18	748 м^2	41,6	4	259,6	4	64,9	77,9	под навесом
Переплеты оконные	4	170 м^2	42,5	5	170,0	45	3,8	4,6	под навесом
Полотна дверные и ворота	4	234 м^2	58,5	5	234,0	40	5,9	7,1	под навесом
Керамическая плитка	11	1901 шт.	172,8	8	1901,0	100	19,1	22,9	под навесом
Щебень, гравий и песок	13	109,6 м^3	8,4	8	104,8	1,8	58,2	69,8	открытый
Цемент	13	42,1 т	3,2	8	39,9	0,38	105	126	закрытый
Краска	6	11,3 т	1,9	8	11,3	0,26	43,5	52,2	закрытый

Продолжение приложения Г

Таблица Г.3 – Расчёт потребности во временном водоснабжении

Потребители воды	Ед. изм.	Коли - чество, V	Удельный расход воды q1, л/с	Коэффициент неравномерности расхода воды, K1	Расход воды, л/с
Производственные нужды					
Заправка и мойка машин	шт.	2	400	1,5	0,049
Малярные работы	100 м ²	2,9	0,5	1,25	0,001
Штукатурные работы	100 м ²	2,4	500	1,25	0,063
Полив бетона	100 м ³	2,6	100	1,3	0,014
Итого:	-	-	-	-	0,127
Хозяйственные нужды					
Общие	чел.	26	10	3	0,21
на душевую	чел.	4	40	1	0,054
на столовую	чел.	26	15	1	0,13
Итого:	-	-	-	-	0,374
Противопожарные цели					
–	–	–	–	–	10
Полный расход воды:					10,62

Таблица Г.4 – Расчёт потребности во временном энергоснабжении

Наименование потребителя	Ед. изм.	Кол- во	Мощность, кВт	Коэфф. спроса, Kс	Коэфф. мощности, cosφ	Kс·P/ cosφ кВА
1. Силовые потребители						
Башенный кран КБ-403	шт.	1	40	0,5	0,7	29
Сварочная машина	шт.	2	20	0,5	0,4	50
Итого:						79
2. Технологические нужды						
Комплект малой механизации	шт.	1	10	0,1	0,4	3
Малярная установка СО-125А	шт.	1	10	0,5	0,6	8
Итого:						4
3. Внутреннее освещение						
Позиции 1-5 табл. Г1	шт.	9	0,2	0,8	1	1,4
Закрытый склад	шт.	1	1	0,8	1	0,8
Внутреннее освещение		20	0,5	0,8	1	8,0
Итого:						9
4. Наружное освещение						
Прожекторы	шт.	10	1	-	-	10
Всего:						109

Приложение Д

Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Работодатель должен обеспечить безопасность строительного производства и безопасную эксплуатацию технологического оборудования, используемого в строительном производстве, соответствие строительного производства требованиям законодательства Российской Федерации об охране труда и иных нормативных правовых актов в сфере охраны труда, а также контроль за соблюдением требований правил [16].

К опасным зонам с постоянным присутствием опасных производственных факторов в строительном производстве, отражаемым в организационно-технологической документации на строительное производство, относятся [8]:

1) места на расстоянии ближе 2 м от неизолированных токоведущих частей электроустановок;

2) места на расстоянии ближе 2 м от не огражденных (отсутствие защитных ограждений) перепадов по высоте 1,8 м и более либо при высоте защитных ограждений менее 1,1 м.

К опасным зонам с возможным воздействием опасных производственных факторов относятся [9]:

1) участки территории строящегося здания (сооружения);

2) этажи (ярусы) зданий и сооружений, над которыми происходит монтаж (демонтаж) конструкций или оборудования;

3) зоны перемещения машин, оборудования или их частей, рабочих органов;

4) места, над которыми происходит перемещение грузов кранами.

В целях предупреждения падения с высоты перемещаемых краном строительных конструкций, изделий, материалов, а также потери их устойчивости в процессе монтажа или складирования в организационно-

технологической документации на строительное производство должны быть определены [8]:

- 1) грузозахватные приспособления (грузовые стропы, траверсы и монтажные захваты), соответствующие массе и габаритам перемещаемого груза, условиям строповки и монтажа;
- 2) приспособления (пирамиды, кассеты), обеспечивающие устойчивое хранение элементов строительных конструкций;
- 3) порядок и способы складирования строительных конструкций, изделий, материалов и оборудования;
- 4) способы временного и окончательного закрепления конструкций;
- 5) способы удаления отходов строительных материалов и мусора;
- 6) защитные устройства (защитные улавливающие сетки, защитные перекрытия, козырьки или другие) при необходимости.

Перед началом строительного производства на территории действующего объекта работодатель и руководитель хозяйствующего субъекта, эксплуатирующего объект, должны оформить акт-допуск для производства строительно-монтажных работ на территории действующего объекта строительного производства и наряд-допуск на производство работ в местах действия вредных и (или) опасных производственных факторов [8].

Требования охраны труда, предъявляемые к производственным территориям (помещениям, площадкам и участкам работ)

Для обеспечения безопасного производства работ работодатель обязан осуществить подготовку строительных площадок, участков строительного производства, на которых будут заняты работники данного работодателя, до начала строительного производства и оформить акт [8].

Производственные территории и участки проведения строительного производства в населенных пунктах или на территории эксплуатируемого объекта в целях обеспечения безопасности строительных работ для третьих лиц должны быть ограждены во избежание доступа посторонних лиц [8].

Продолжение приложения Д

Места прохода людей в пределах опасных зон должны иметь защитные ограждения. Входы в строящиеся здания (сооружения) должны быть защищены сверху козырьком, выступающим не менее чем на 2 м от стены здания. Угол, образуемый между козырьком и вышерасположенной стеной над входом, должен быть от 70° до 75° [8].

У въезда на производственную территорию при капитальном строительстве необходимо устанавливать стенды с указанием строящихся, сносимых и вспомогательных зданий и сооружений, въездов, подъездов, схем движения транспорта, местонахождения водоисточников, средств пожаротушения [8].

Автомобильные дороги, находящиеся на производственных территориях, должны быть оборудованы соответствующими дорожными знаками, регламентирующими порядок движения транспортных средств и строительных машин [9]:

Скорость поворота стрелы крана в сторону границы рабочей зоны должна быть ограничена до минимальной при расстоянии от перемещаемого груза до границы зоны менее 7 м;

Перемещение грузов на участках, расположенных на расстоянии менее 7 м от границы опасных зон, должно производиться с применением дополнительных съемных грузозахватных приспособлений, предотвращающих падение груза;

Территория строительной площадки, включая проезды, проходы на производственных территориях, проходы к рабочим местам должны содержаться в чистоте, очищаться от мусора и снега, не загромождаться складировемыми материалами и строительными конструкциями [9].

При производстве работ в темное время суток строительные площадки и участки строительного производства, рабочие места, проезды и подходы к ним должны быть освещены.

Продолжение приложения Д

Требования охраны труда, предъявляемые к организации рабочих мест.

При организации рабочих мест безопасность работников должна обеспечиваться [9]:

1) защитой работников от опасности, создаваемой движущимися частями технологического оборудования, изделиями, заготовками и материалами, отлетающими частицами обрабатываемого материала и брызгами смазочно-охлаждающих жидкостей;

2) соблюдением требований безопасной эксплуатации подъемных сооружений, кранов-манипуляторов, кранов-трубоукладчиков, подъемников с рабочими платформами, строительных подъемников, лифтов, паровых и водогрейных котлов, сосудов, работающих под давлением, трубопроводов пара и горячей воды, установок газового оборудования;

3) рациональным размещением технологического оборудования в производственных помещениях и вне их и обеспечением безопасного расстояния между оборудованием и стенами, колоннами, безопасной ширины проходов и проездов.

При организации рабочих мест, связанных с использованием строительных машин и иного технологического оборудования, в целях устранения вредного воздействия шума должны применяться [8]:

1) технические средства (уменьшение шума машин в источнике его образования, применение технологических процессов, при которых уровень звукового давления на рабочих местах не превышает допустимый);

2) строительно-акустические мероприятия;

3) дистанционное управление шумными машинами, средства индивидуальной защиты;

4) организационные мероприятия (выбор рационального режима труда и отдыха, сокращение времени нахождения в шумных условиях, лечебно-профилактические и другие мероприятия).

Приложение Е

Техпаспорт монтажа металлоконструкций. Схема определения опасных, вредных производственных факторов. Схема методов снижения производственных факторов. Схема определения классов и опасных факторов пожара. Схема технических средств противопожарной охраны. Блок-схема отрицательных экологических факторов

Таблица Е.1 – Техпаспорт монтажа металлоконструкций

Технологический процесс	Вид операции	Специальность	Машины, устройство, приспособление	Материалы, вещества
Монтаж металлоконструкций	Укрупнительная сборка (сварка) конструкций, подъем и подача на монтажную точку, выверка и установка	монтажник	Кран КБ-415.07, сварочный аппарат уни-версальный KOLNER KMIG 250, строп 4-х ветвевой	Колонна из двутавра 35К1, Балки из двутавра 25Б2,4562 и 25 Ш1.Связи из труб.



Рисунок Е.1 – Схема к определению производственных факторов

Продолжение приложения Е



Рисунок Е.2 – Схема методов снижения производственных факторов



Рисунок Е.3 – Схема определения классов и опасных факторов пожара

Продолжение приложения Е



Рисунок Е.4 – Схема технических средств противопожарной охраны



Рисунок Е.5 – Блок-схема отрицательных экологических факторов