

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

Архитектурно-строительный институт

(наименование института полностью)

Центр архитектурных, конструктивных решений и организации строительства

(наименование)

08.03.01 Строительство

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Промышленное и гражданское строительство

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему Здание крытой стоянки спецтехники

Обучающийся

А.В. Савельева

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

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

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

Консультанты

д-р техн. наук, С.Н. Шульженко

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

канд. экон. наук, доцент А.Е. Бугаев

(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)

Тольятти 2023

Аннотация

Бакалаврская работа выполнена на разработку проекта восьмиэтажного здания крытой стоянки спецтехники.

Пояснительная записка включает в себя 6 разделов на 96 листах, объем графической части составляет 8 листов формата А1. В записке 14 рисунков, 19 таблиц, 23 источник литературы, 1 приложенит.

«Архитектурно-планировочный раздел включает в себя схему планировочной организации земельного участка, объемно-планировочные, конструктивные решения, фундаменты.

В расчетно-конструктивном разделе выполнен расчет стальной колонны здания.

Технология строительства. В данном разделе описаны организация и технология выполнения работ, выбор машин и механизмов, методы и последовательность производства работ, требования к качеству и приемке работ, график производства работ.

Раздел Организация строительства состоит из краткой характеристики объекта, объема работ, потребности в строительных материалах, механизмах, комплектование специалистов по видам работ, проектирование временных зданий и сетей водоснабжения, водоотведения, строительного генплана и мероприятий по охране труда, пожарной безопасности и охране окружающей среды.

Экономический раздел содержит в себе подсчет объемов работ, сметный расчет, технико-экономические показатели и эффективность проекта» [8, 20, 22].

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

Содержание

Введение.....	6
1 Архитектурно-планировочный раздел.....	7
1.1 Исходные данные.....	7
1.2 Планировочная организация земельного участка	8
1.3 Объемно-планировочное решение здания.....	10
1.4 Конструктивное решение	10
1.4.1 Фундаменты.....	10
1.4.2 Колонны	11
1.4.3 Элементы покрытия	11
1.4.4 Стены и перегородки	11
1.4.5 Перемычки	11
1.4.6 Элементы заполнения проемов	12
1.4.7 Лестницы.....	12
1.4.8 Кровля	12
1.5 Архитектурно-художественное решение здания.....	12
1.6 Теплотехнический расчет.....	13
1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания	13
1.7 Инженерные системы	15
1.7.1 Теплоснабжение, отопление	15
1.7.2 Вентиляция	16
1.7.3 Водоснабжение.....	16
1.7.4 Водоотведение.....	17
1.7.5 Электроснабжение	17
2 Расчетно-конструктивный раздел	19
2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования	19
2.2 Сбор нагрузок	19

2.4 «Определение усилий в расчетных сечениях.....	22
2.5 Расчет колонны.....	23
2.6 Расчет базы колонны	27
2.7 Выводы по разделу	31
3 Технология строительства.....	32
3.1 Область применения.....	32
3.1.1 Нормативные документы	32
3.1.2 Общие конструктивные характеристики.....	32
3.2 Технология и организация выполнения работ.....	32
3.3 Требования к качеству и приемке работ	37
3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность	37
3.5 Потребность в материально–технических ресурсах	41
3.6 Техничко–экономические показатели	44
4 Организация строительства.....	46
4.1 Определение объемов работ	46
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах	46
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	46
4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ	48
4.6 Разработка календарного плана производства работ.....	49
4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях	50
4.7.1 Расчет и подбор временных зданий	50
4.7.2 Расчет площадей складов.....	51
4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения	51
4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения» [16].....	52
4.8 Проектирование строительного генерального плана.....	54

4.9 «Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке.....	58
5 Экономика строительства	64
6 Безопасность и экологичность технического объекта	67
6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта	67
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	68
6.4 Пожарная безопасность технического объекта	69
6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара	69
6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности .	70
6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара» [1]	70
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	71
Заключение	75
Список используемой литературы и используемых источников.....	76
Приложение А Дополнения к организационному разделу	81

Введение

Тема работы: «Здание крытой стоянки спецтехники».

Строительство зданий крытой стоянки актуально в условиях холодного климата, когда возникает необходимость защиты автомобилей от снега и льда. Это актуально и для крупных городов, где важно оптимально распределять пространство и защищать автомобили от погодных катаклизмов и кражи.

Район строительства – Московская область, Одинцовский городской округ.

Проектируемое здание – производственное, автостоянка для спецтехники.

Здание имеет прямоугольную форму с размерами 72,2×12,0 м.

Цель работы – разработка документации на строительство здания крытой стоянки спецтехники в Московской области.

«Для итогового достижения цели данной работы выполняются задачи:

- разработка схемы планировки и организации земельного участка, обоснование объемно-планировочных и конструктивных решений;
- расчет конструкции здания, построение схем, сечений;
- разработка решений по технологии строительных, монтажных и специальных работ, организация и планирование строительства;
- сметные расчеты на проектируемое здание;
- оценка возможных рисков при проведении работ и разработка мероприятий по их минимизации.

Для достижения указанных задач в проекте разработаны соответствующие разделы с учетом необходимых действующих требований по проектированию объектов, зданий и помещений производственного назначения» [7, 12].

1 Архитектурно-планировочный раздел

1.1 Исходные данные

Район строительства – Московская область, Одинцовский городской округ.

Климатический район строительства – 2 В.

Район принадлежит к 3-й зоне влажности.

Состав грунтов:

- «ИГЭ-1а Насыпной грунт представленный суглинком буро-рыже-коричневым, песком буро-коричневым, с прослоями песка разнозернистого, с редкими прослоями суглинка пестроцветного, с редким включениями древесины и стекла, с включениями до 5% кирпича, до 10% гравия и дресвы» [2];
- ИГЭ-1б Насыпной грунт представленный суглинком, зеленовато-коричневый, тугопластичный, с прослоями супеси черной до 10%, суглинка буро-коричневого до 15%;
- ИГЭ-2а Суглинок ржаво-коричневый, песчанистый, твердый, с прослоями суглинка полутвердого, с редкими прослоями супеси твердой, с включениями до 10% гравия и дресвы;
- ИГЭ-2б Суглинок ржаво-серо-коричневый, песчанистый, тугопластичный, с прослоями суглинка полутвердого, с включениями до 5% гравия и дресвы;
- ИГЭ-3 Супесь светло-коричневая, пылеватая, пластичная, с прослоями суглинка тугопластичного, песка пылеватого;
- ИГЭ-4 Песок средней крупности коричневый, средней плотности, с включениями до 30% щебня, до 10% дресвы и гравия, водонасыщенный;

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

1.2 Планировочная организация земельного участка

Проектом определены границы планировочных работ, включающие в себя проектируемые пожарные проезды вокруг проектируемых зданий, подъезды и площадки к вспомогательным сооружениям. По участку проложены к существующим строениям сети водопровода, теплотрассы, канализации, электрические кабели, сети ливневой канализации. Все сети, попадающие в пятно застройки подлежат выносу с последующей перекладкой.

Инженерная подготовка территории включает в себя выполнение следующих работ:

- установка защитных щитов вокруг сохраняемых деревьев и вырубка деревьев, попадающих в пятно застройки;
- демонтаж существующих дорог и ограждений;
- очистка территории от строительного мусора;
- уточнение расположение существующих инженерных сетей.

После завершения строительства предусматривается восстановление нарушенных земель.

Инженерная подготовка территории включает в себя выполнение

Покрытие проездов, стоянки для автотранспорта инвалидов из асфальтобетона, покрытие площадок входов, тротуаров - плиточное типа «брусчатка», отмостка - бетонное покрытие.

Поскольку проектируемое здание относится по классу пожарной безопасности к категории Ф1.1, то данное решение позволяет обеспечить требование п. 8.1 СП 4.13330.2013, согласно которому необходимо предусматривать доступ пожарной техники со всех сторон проектируемого здания. Вокруг здания организован пожарный проезд шириной от 4.2 метра, имеющий асфальтобетонное покрытие.

Кроме здания стоянки проектом предусматривается размещение вспомогательных сооружений, обеспечивающих функционирование проектируемого здания, в том числе: проходные, парковочные места, площадка для мусорных контейнеров. На площадках при входах выполнена расстановка скамей, урн и декоративных вазонов для посадки однолетних растений. На газонах вдоль проектируемых проездов проектом предусмотрена групповая посадка деревьев и декоративных кустарников.

При устройстве газона применить травосмесь характерную для данных климатических условий.

Организация рельефа участка нового строительства определяется:

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

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

Проектными решениями в части благоустройства предусмотрено:

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

Технико-экономические показатели представлены на листе 1 графической части.

1.3 Объемно-планировочное решение здания

Проектируемое здание – производственное, автостоянка для спецтехники.

Здание имеет прямоугольную форму с размерами 72,2×12,0 м.

Вход в здание запроектирован на отм. 0.000 м.

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

«Размеры световых проемов, обеспечивающие естественное освещение помещений административно–бытовых помещений и иных помещений приняты согласно требованиям СП 52.133330.2016» [12].

1.4 Конструктивное решение

«Конструктивная система проектируемого здания – каркасная.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, металлические фермы.

Шаг колонн несущих – 8 м.

Сопряжение колонн с фермами– шарнирное.

Сопряжение колонн с фундаментами – жесткое.

Пространственную устойчивость каркаса обеспечивает система вертикальных и горизонтальных связей между колоннами» [16].

1.4.1 Фундаменты

«Фундаменты – свайные с монолитным ростверком, столбчатые из бетона марки В20, марки по морозостойкости не менее F100, по водопроницаемости W4.

Фундаменты под основные колонны выполняются из бетона класса В 20.

Их устанавливают на бетонную подготовку толщиной 100 мм из бетона класса В 2,5» [4].

«Сваи – буронабивные из бетона класса В 12,5 армированные каркасами из стержневой арматурной стали

Для крепления основных стоек и стоек фахверка предусмотреть установку фундаментных болтов $d = 24, 20$ » [4].

Соединение колонн с фундаментом – жесткое.

Рабочая арматура – класса А400.

1.4.2 Колонны

«Колонны приняты круглого сечения по ГОСТ 57837-2017 с жестким защемлением в фундамент» [12].

1.4.3 Элементы покрытия

Шаг ферм - 6,8 м.

Покрытие - профилированный стальной настил Н 75-750- 0.9 по ГОСТ 24045-94.

Прогоны покрытия - швеллер 16 ГОСТ 8240-89; шаг 2,0 м.

Материал стержней фермы – сталь ВСтЗпсб-1 (для конструкций группы 2 - сталь 245 ГОСТ 27772-88) $R_y = 240 \text{ МПа} = 24 \text{ кН/см}^2$; фасонки - ВСтЗсп5-1.

Соединение стержней в узлах фермы – на сварке.

1.4.4 Стены и перегородки

«Наружные ограждающие конструкции выполнены из стеновых сэндвич панелей с минеральным утеплителем толщиной 100 мм.

Внутренние перегородки выполнены преимущественно из сэндвич панелей с минеральным утеплителем, а также из ГВЛ, по металлическому каркасу» [8].

1.4.5 Перемычки

Перемычки в перегородках – железобетонные из бетона В15 шириной 200 мм.

1.4.6 Элементы заполнения проемов

Окна запроектированы с двойным остеклением.

Остекление перехода выполняется в виде витражей из полимерных материалов.

Входные двери в пожарное подразделение выполняются двойными, при этом дверь, выходящая на лестничную клетку, выполняется из металла с облицовкой деревом.

1.4.7 Лестницы

Лестница – функциональный и конструктивный элемент, обеспечивающий вертикальные связи. В состав лестниц входят площадки и марши. Лестницы приняты 2-х маршевые, по серии 1.050.1

Лестницы выполняются из сборных железобетонных элементов. При высоте этажа 3,6 м применяется лестница ЛМП 57.11.17-5. Ширина лестничного марша – 1200 мм, высота – 1800 мм.

1.4.8 Кровля

Кровля плоская с внутренним водостоком. Воронки диаметром 150 и 100.

1.5 Архитектурно-художественное решение здания

Остекление двухкамерным стеклопакетом с рамами из алюминиевого профиля и, используемый цвет - RAL 7024, производитель "Галион" или аналог.

Двери из алюминиевого профиля и, используемый цвет - RAL 7024, производитель "Галион" или аналог.

Крыльца и перила выполнены из стали в цветах заводской покраски (RAL 9003, RAL 7024), производителя «ИнТехПром» или аналог.

Водосточная система производителя ГК «Металл профиль» или аналог, RAL 9003.

1.6 Теплотехнический расчет

1.6.1 Расчет ограждающей конструкции наружной стены здания

Эскиз стены представлен на рисунке 1.

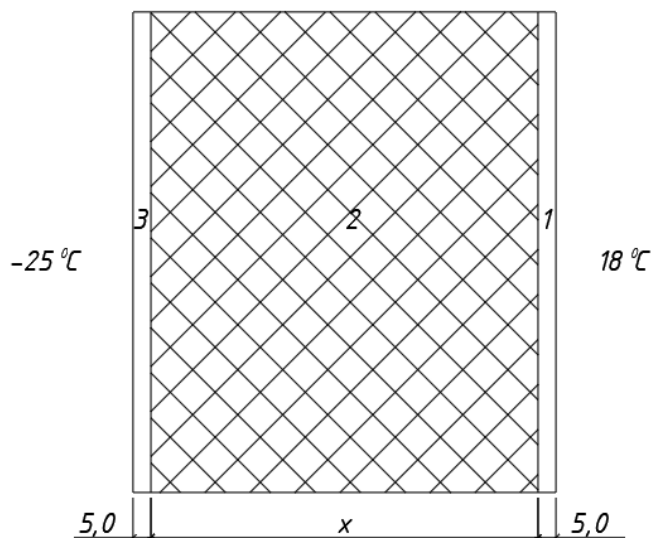


Рисунок 1 – Эскиз стены

Характеристики слоев стены представим в таблице 1.

Таблица 1 – Расчётные материалы (сэндвич–панель)

«№ п/п	Материал	Плотность, кг/м ³	λ , Вт/(м ² °С)	Толщина δ , м
1	Оцинкованная сталь с полимерным покрытием	7850	58	0,0005
2	Утеплитель – минераловатные плиты Техно Лайт	150	0,040	0,15
3	Оцинкованная сталь с полимерным покрытием	7850	58	0,0005» [2]

Градусо-сутки отопительного периода, °С·сут/год, определяют по формуле:

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

«где t_b – расчетная температура внутреннего воздуха здания, °С,
 $t_{от}$, – средняя температура наружного воздуха отопительного периода, °С,
 $z_{от}$ – продолжительность, отопительного периода сут/год» [2].

$$\text{ГСОП} = (18 - (-2,2 \text{ °С})) \times 205 = 4141 \text{ °С сут}$$

«Значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций
(2):

$$R_0^{\text{тр}} = a \cdot \text{ГСОП} + b \quad (2)$$

где a , b – коэффициенты, принимаемые в соответствии с СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий».

$$R_0^{\text{тр}} = 0,00035 \cdot 4141 + 1,4 = 2,85 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

Нормируемое значение приведенного сопротивления теплопередаче ограждающей конструкции определяется по формуле:

$$R_0^{\text{норм.}} = R_0^{\text{тр}} * m_p, \text{ где} \quad (3)$$

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства 1 для стен» [2].

$$R_0^{\text{норм.}} = 2,85 \cdot 1 = 2,85 \text{ м}^2\text{°С/Вт}$$

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

$$\delta_2 = \lambda_2 \times \left(R_0 - \frac{1}{\alpha_g} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_3}{\lambda_3} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \quad (4)$$

где δ_i – толщина слоев ограждающих конструкций;

λ_i – коэффициент теплопроводности» [2].

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{\delta_x}{0,040} + \frac{0,0005}{58} + \frac{1}{23} \geq R_0^{\text{норм}} = 2,85 \text{ м}^2 \text{°C/Вт},$$

$$\delta_x = (2,85 - 0,162) \times 0,04 = 0,0107 \text{ м}; \quad \delta_x = 0,15 \text{ м}.$$

«Проверим условие.

Приведенное сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,0005}{58} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{1}{23} = 3,08 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}$$

$$R_0 = 3,08 \text{ м}^2 \text{°C/Вт} > R_0^{\text{норм}} = 2,91 \text{ м}^2 \text{°C/Вт}.$$

Условие выполняется, толщина утеплителя подобрана верно» [2].

1.7 Инженерные системы

1.7.1 Теплоснабжение, отопление

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

Теплоносителем является горячая вода.

Тепловые сети запроектированы из труб стальных бесшовных горячедеформированных диаметром 108х4,0 мм.

В качестве материала труб принята сталь марки 09Г2С по ГОСТ 19281.

Прокладка тепловых сетей надземная на низких и высоких опорах.

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

Предусмотрена регулирующая и запорная арматура. Регулирование теплоотдачи нагревательных приборов запроектировано центральное по температурному графику и местное с установкой термостатической регулирующей арматуры.

1.7.2 Вентиляция

Вентиляция в помещениях стоянки – принудительная, приточно-вытяжная.

В помещениях приток и удаление воздуха осуществляется из верхней зоны. Подача и удаление воздуха запроектированы с помощью регулируемых решеток. Воздухообмен принят по кратностям.

Воздуховоды приточно-вытяжных систем, проходящие по помещениям венткамер, теплоизолированы фольгированными минераловатными матами из толщиной 50 мм.

Воздухозаборные воздуховоды до приточновытяжного оборудования теплоизолированы фольгированными минераловатными матами толщиной 100 мм.

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

1.7.3 Водоснабжение

Источником водоснабжения является централизованная сеть городского водопровода диаметром 50 мм с гарантированным напором 30 м.

Сеть водоснабжения запроектирована от существующей тепловой камеры ТК до очистных сооружений диаметром 50 мм из полиэтиленовой напорной трубы по ГОСТ 18599-2001 «питьевая» марки ПЭ100 SDR 17.

1.7.4 Водоотведение

Система бытовой канализации запроектирована из полипропиленовых канализационных труб и оборудована ревизиями и прочисткам. Вытяжная часть вентиляционного стояка выведена выше кровли на 0,2 м. Способ прокладки – открытый под потолком первого этажа, по стенам и перегородкам в санузле. Соединение канализационных труб предусмотрено с помощью резиновых уплотнительных колец.

1.7.5 Электроснабжение

По надежности электроснабжения потребители здания относятся к I-ой и II-ой категориям по ПУЭ. От РУ-0,4 кВ подстанции до вводно-распределительного устройства здания кабели типа АВБбШвнг(А) прокладываются в кабельных траншеях на глубине 0,7 м (под дорогами – на глубине 1 м.) и защищаются гибкими двустенными гофрированными трубами, при выходе из ТП – хризотилцементными трубами.

Взаиморезервируемые кабельные линии от разных секций шин трансформаторной подстанции до ВРУ прокладываются в разных траншеях.

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

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

Для освещения территории приняты консольные светодиодные светильники мощностью 120 Вт, устанавливаемые на металлических опорах высотой 9 м.

Опоры устанавливаются на железобетонное основание, которое состоит из закладного металлического элемента и армированного бетона. Сети наружного освещения выполняются кабелями типа АВБбШвнг(А) в кабельных траншеях на глубине 0,7 м, в двустенных гофрированных трубах.

Электроснабжение помещений здания осуществляется распределительных щитков встроенного исполнения. В щитках

устанавливаются вводные выключатели нагрузки, автоматические выключатели дифференциального тока на розеточные линии, а также на линии освещения, с комбинированными расцепителями для защиты электрических сетей от к.з. и перегрузок.

Все автоматические выключатели с комбинированными расцепителями для защиты электрических сетей от токов к.з. и перегрузок, а дифференциальные автоматы, реагирующие на дифференциальный ток, не превышающий 30 мА и обеспечивающие электро и пожаробезопасность установок.

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

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

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

Выводы по разделу

«При работе над архитектурно-планировочным разделом были разработаны архитектурные решения для рассматриваемого объекта.

Здание запроектировано с учетом современных требований, что положительно отразится на размещаемом в нем транспорте» [12].

2 Расчетно-конструктивный раздел

Целью данного раздела является расчет металлической колонны здания крытой стоянки спецтехники в Московской области.

Для достижения цели будут решены следующие задачи:

- выполнен сбор нагрузок на конструкцию;
- произведен расчет и конструирование металлической колонны, подбор основных сечений элементов, расчет опорной плиты и анкерных болтов.

2.1 Описание конструкции, принятой для расчета и конструирования, исходные данные для проектирования

«Конструктивная система здания – каркасная.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, металлические фермы.

Сопряжение колонн с фундаментами – жесткое.

Пространственную устойчивость каркаса обеспечивает система вертикальных и горизонтальных связей между колоннами

В качестве колонн используют стальные двутавровые прокатные профили с параллельными гранями полок по СТО АСЧМ 20-93. Марка стали для колонн С255 по ГОСТ 27772-88*. Колонна жестко соединена с ж/б фундаментом» [10, 12].

2.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок представлен в форме таблицы 2.

Таблица 2 – Сбор нагрузок

№	Вид нагрузки			Состав нагрузки			Нормативная,		Расчетная,	Прим.
				Наименование	$\gamma >$ кг/м ³	δ , м	кг/м ²	γ_f	кг/м ²	
«1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Постоянные	Нагрузка от перекрытия		Конструкция пола	2000	0.02	40.0	1.2	48.0	
2				Конструкция перекрытия	2500	0.13	332.5	1.2	399.0	
3				Настил Н75-750-0.7	-	-	9.8	1.1	10.3	
4				Перегородки	-	-	50.0	1.3	65.0	
5		Нагрузка от стен	-	-	-	27.0	1.2	32.4		
6	Итого:						432.3		522.3	
7	Временные	Длительная	Равномерно распределённая	(по п.п. 2 табл.8.3 СП 20.13330.2016)			70	1.2	84	
8		Кратковременная					200	1.2	240	
9				Постоянная и длительная			502			
10				Постоянная и кратковременная» [5]					762	

2.3 Описание расчетной схемы

Для создания КЭ-модели использовались следующие типы элементов:

- треугольные и четырехугольные пластинчатые элементы (перекрытия, стены);
- стержни (колонны)

Таблица 3 – Геометрические характеристики

№	Параметр	Значение	Единицы измерения
1	2	3	4
A	«Площадь поперечного сечения	119.78	см ²
Av. V	Условная площадь среза вдоль оси U	62.11	см ²
Av. z	Условная площадь среза вдоль оси V	27.479	см ²
a	Угол наклона главных осей инерции	0	град
Iv	Момент инерции относительно центральной оси Y1 параллельной оси Y	20410.999	см ⁴
Iz	Момент инерции относительно центральной оси Z1 параллельной оси Z	6754.5	см ⁴
It	Момент инерции при свободном кручении	89.017	см ⁴
I _w	Секториальный момент инерции	1371585.75	см ⁶
iy	Радиус инерции относительно оси Y1	13.054	см
iz	Радиус инерции относительно оси Z1	7.509	см
W _{u+}	Максимальный момент сопротивления относительно оси	1360.733	см ³
W _{u-}	Минимальный момент сопротивления относительно оси	1360.733	см ³ » [12]

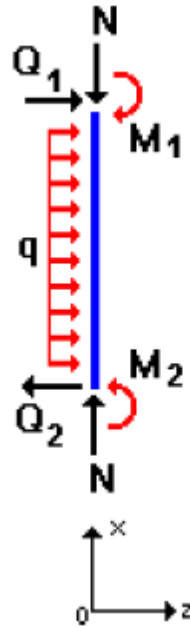


Рисунок 2 – Расчетная схема колонны

2.4 Определение усилий в расчетных сечениях

«Определим продольную силу, действующую на колонну:

$$N = q_{\text{п}} \cdot L/2 \quad (5)$$

$$\text{где } q_{\text{п}} = (762 + 762 + 762 + 417,9 + 31,5) \cdot 4,79 = 16412,4 \text{ кг/м}^2 = 161,0 \text{ кН/м}^2$$

$$N = q_{\text{п}} \cdot L/2 = 161,0 \cdot (1,15 \cdot 4,79)/2 = 324,3 \text{ кН}$$

Определяем момент, действующий на колонну:

$$M_{\text{покр}} = N \cdot e = 324,3 \cdot 0,1 = 32,43 \text{ кН} \cdot \text{м} \quad (6)$$

где $e = 0,1 \text{ м}$.

$Q = 131,2 \text{ кН}$ - поперечная сила

Расчетная длина колонны» [10]:

$$l_{ef,i} = \mu_i \times H, \quad (7)$$

$$l_{ef,x} = \mu_x \times H = 1.2 \times 336 = 403.2 \text{ (см)} \quad (8)$$

$$l_{ef,y} = \mu_y \times H = 1 \times 336 = 336 \text{ (см)} \quad (9)$$

2.5 Расчет колонны

Подбор сечения колонны

«Предварительно зададим высоту сечения колонны

$$h = 20 \text{ см} > \frac{1}{20} \times H (16.8 \text{ см})$$

Вычислим приближенные характеристики, необходимые для определения коэффициента φ_e .

Условная гибкость для двутавра.

$$\bar{\lambda}_x = \frac{l_{ef,x}}{0.42 \times h} \times \sqrt{\frac{R_y}{E}}, \quad (10)$$

где $R_y = 24 \text{ кН/см}^2$ - расчетное сопротивление для стали С255» [5]

$E = 20600 \text{ кН/см}^2$ - модуль упругости стали

$$\bar{\lambda}_x = \frac{403.2}{0.42 \times 20} \times \sqrt{\frac{24}{20600}} = 1.64$$

«Приведенный относительный эксцентриситет:

$$m_{x,ef} = 1.25 \times \frac{M}{N \times 0.35 \times h} = 1.25 \times \frac{16712}{1671,2 \times 0.35 \times 20} = 1.79 \quad (11)$$

$\bar{\lambda}_x = 1.64, m_{x,ef} = 1.79 \Rightarrow \varphi_e = 0.457$ - коэффициент устойчивости

Требуемая площадь сечения:

$$A_{req} = \frac{N}{\varphi_e \times R_y \times \gamma_c}, \quad (12)$$

$\gamma_c = 1$ - коэффициент условий работы

$$A_{req} = \frac{1671,2}{0.457 \times 24 \times 1} = 152,4(\text{см}^2)$$

По сортаменту принимаем двутавр по СТО АСЧМ 20-93 с геометрическими характеристиками:

$$A = 152,4\text{см}^2, W_x = 2302,6\text{см}^3, i_x = 15,22\text{см},$$

$$i_y = 8,84\text{см}, h = 35\text{см}, b = 35\text{см}, t = 1,9\text{см}$$

Проверим устойчивость назначенного сечения в плоскости рамы» [5]

$$\bar{\lambda}_x = \frac{l_{ef,x}}{i_x} \times \sqrt{\frac{R_y}{E}} = \frac{403,2}{15,22} \times \sqrt{\frac{24}{20600}} = 0,9 \quad (13)$$

$$m_x = \frac{M \times A}{N \times W_x} = \frac{16712 \times 152,4}{1671,2 \times 2302,6} = 0,66 \quad (14)$$

«Отношение площади полок (A_f) к площади стенки (A_w):

$$\frac{A_f}{A_w} = \frac{35 \times 1,9 \times 2}{173,87 - 35 \times 1,9 \times 2} = 3,3$$

«Коэффициент влияния формы сечения вычисляем по формуле:

$$\begin{aligned}\eta &= (1.9 - 0.1 \times m) - 0.02 \times (6 - m) \times \lambda = \\ &= (1.9 - 0.1 \times 0.66) - 0.02 \times (6 - 0.66) \times 0.9 = 1.74\end{aligned}$$

Приведенный относительный эксцентриситет:

$$m_{ef} = \eta \times m_x = 1.74 \times 0.66 = 1.15 \quad (15)$$

$\bar{\lambda}_x = 0.9, m_{ef} = 1.15 \Rightarrow \varphi_e = 0.609$ - коэффициент устойчивости

$$\frac{N}{\varphi_e \times A \times R_y \times \gamma_c} \leq 1 \quad (16)$$

$\frac{1671,2}{0.609 \times 152,4 \times 24 \times 1} = 0.75 < 1$ - устойчивость колонны в плоскости рамы обеспечена» [5].

Предельная гибкость стержня колонны

$$\lambda_{lim} = 180 - 60 \times \alpha = 180 - 60 \times 0.75 = 135,6$$

где

$$\alpha = \frac{N}{\varphi_e \times A \times R_y \times \gamma_c} = 0.74 \quad (17)$$

«Проверим колонну по предельной гибкости:

- относительно $x - \bar{\lambda}_x$

$$\frac{l_{ef,x}}{i_x} \leq \lambda_{lim} \quad (18)$$

$$\frac{403.2}{15.22} = 26.49 < 135.6$$

- относительно $y - \bar{\lambda}_y$

$$\frac{l_{ef,y}}{i_y} \leq \lambda_{lim} \quad (19)$$

$$\frac{336}{8.84} = 38.01 < 135.6$$

Проверка устойчивости стержня колонны из плоскости действия момента

$M_1 = 0.5 \times M = 0.5 \times 16712 = 8356$ (кН · см) - расчетный момент

$$m_x = \frac{M_1 \times A}{N \times W_x} = \frac{8356 \times 152,4}{1671,2 \times 2302,6} = 0.33 - \text{относительный эксцентриситет}$$

Предельная гибкость при упругой работе сжатого стержня» [5]

$$\lambda_c = \pi \times \sqrt{\frac{E}{R_y}} = \pi \times \sqrt{\frac{20600}{24}} = 92 \Rightarrow \phi_c = 0.598 \quad (20)$$

Гибкость из плоскости эксцентриситета

$$\lambda_y = \frac{l_{ef,y}}{i_y} = \frac{336}{8.84} = 38 \Rightarrow \phi_y = 0.901 \quad (21)$$

при $m_x < 1$ коэффициент $\alpha = 0.7$

при $\lambda_y < \lambda_c$ коэффициент $\beta = 1$

$$c = \frac{\beta}{1 + \alpha \times m_x} = \frac{1}{1 + 0.7 \times 0.37} = 0.79 \quad (22)$$

Проверяем устойчивость

$$\frac{N}{c \times \phi_y \times A \times R_y \times \gamma_c} \leq 1 \quad (23)$$

$$\frac{1671,2}{0,79 \times 0,901 \times 152,4 \times 24 \times 1} = 0,64 < 1 - \text{устойчивость обеспечена.}$$

2.6 Расчет базы колонны

«1) Расчет опорной плиты

Расчетное сопротивление бетона смятию

$$R_{b,lok} = \alpha \times \phi_b \times R_b, \quad (24)$$

где $\alpha = 1$; $\phi_b = 1,2$;

$R_b = 0,85 \text{ кН/см}^2$ - расчетное сопротивление бетона В15 сжатию» [5]

$$R_{b,lok} = 1 \times 1,2 \times 0,85 = 1,02 (\text{кН/см}^2),$$

«Назначаем ширину опорной плиты $B = 70 \text{ см}$, при это ее длина при внецентренно-нагруженной колонне будет:

$$L = \frac{N}{2 \times B \times R_{b,lok}} + \sqrt{\left(\frac{N}{2 \times B \times R_{b,lok}}\right)^2 + \frac{6 \times M}{B \times R_{b,lok}}} =$$
$$= \frac{1671,2}{2 \times 70 \times 1,02} + \sqrt{\left(\frac{1671,2}{2 \times 70 \times 1,02}\right)^2 + \frac{6 \times 16712}{70 \times 1,02}} = 31,4 (\text{см})$$

Принимаем плиту в плане $34 \times 34 \text{ см}$.

Краевые напряжения в бетоне фундамента:

$$\sigma_{b,\max} = \frac{N}{B \times L} + \frac{6 \times M}{B \times L^2} \leq R_{b,lok} \quad (25)$$

$$\frac{1671,2}{34 \times 34} + \frac{6 \times 16712}{34 \times 34^2} \leq 1.02$$

$0.7 \leq 1.02 \Rightarrow$ условие выполнено

$$\sigma_{b,\min} = \frac{N}{B \times L} - \frac{6 \times M}{B \times L^2} \leq R_{b,lok} \quad (26)$$

$$\frac{1671,2}{34 \times 34} - \frac{6 \times 16712}{34 \times 34^2} \leq 1.02$$

$0.06 \leq 1.02 \Rightarrow$ условие выполнено» [5].

2) Определим толщину опорной плиты

$$M_1 = \alpha_3 \times \sigma_b \times a_1^2, \quad (27)$$

где $a_1 = 276 \text{ мм} = 27.6 \text{ см}$;

$$\sigma_b = 0.7 \text{ кН/см}^2;$$

$\alpha_3 = 0.078$ - коэффициент, зависящий от $b_1/a_1 = 17.5/27.6 = 0.63$;

$b_1 = 17.5 \text{ см}$.

$$M_1 = 0.078 \times 0.7 \times 27.6^2 = 41.6 (\text{кН} \times \text{см} / \text{см})$$

Участок №2 – опертый по 3м сторонам

$$M_2 = \alpha_3 \times \sigma_b \times a_2^2, \quad (28)$$

где $a_2 = 150\text{мм} = 15\text{см}$ - длина свободной стороны пластинки;

$$\sigma_b = 0.7 \text{ кН} / \text{см}^2;$$

$$M_2 = 0.133 \times 0.7 \times 15^2 = 20.95 (\text{кН} \times \text{см} / \text{см})$$

Толщина опорной плиты:

$$t = \frac{\sqrt{\frac{6 \times 41.6}{24 \times 1.15}} \sqrt{\frac{6 \times M_{max}}{R_y \times \gamma_c}}}{\sqrt{R_y \times \gamma_c}},$$

где $\gamma_c = 1.15$ - коэффициент условий работы;

$R_y = 24 \text{ кН} / \text{см}^2$ - расчетное сопротивление для материала плиты (С255)

«Принимаем толщину опорной плиты – 4см.

Расчет анкерных болтов

Рассчитаем болты при следующем сочетании расчетных нагрузок, полученном с помощью программы ПК Лира 9.4

$$M_x = -19.52 \text{ тс} \cdot \text{м} = -1912.6 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$Q_x = -9.64 \text{ тс} = -94.5 \text{ кН}$$

$$M_y = -1.99 \text{ тс} \cdot \text{м} = -1910.2 \text{ кН} \cdot \text{см}$$

$$Q_y = -1.40 \text{ тс} = -13.32 \text{ кН}$$

$$N = -1.21 \text{ тс} = -10.1 \text{ кН}$$

$$\sigma_{\max} = \frac{N}{B \times L} + \frac{M_x}{W_x} + \frac{M_y}{W_y} = \frac{N}{B \times L} + \frac{6 \times M_x}{B \times L^2} + \frac{6 \times M_y}{B^2 \times L} \quad (29)$$

$$\sigma_{\min} = \frac{N}{B \times L} - \frac{M_x}{W_x} - \frac{M_y}{W_y} = \frac{N}{B \times L} - \frac{6 \times M_x}{B \times L^2} - \frac{6 \times M_y}{B^2 \times L}, \quad (30)$$

где $B = L = 70 \text{ см}$ - ширина, длина опорной плиты» [5]

$$\begin{aligned} \sigma_{\max} &= \frac{-100.1}{34 \times 34} + \frac{6 \times 19129.6}{34 \times 34^2} + \frac{6 \times 3910.2}{70^2 \times 70} \\ &= -0.02 + 0.335 + 0.068 = 0.383 (\text{кН}/\text{см}^2) \\ \sigma_{\min} &= -0.02 - 0.335 - 0.068 = -0.423 (\text{кН}/\text{см}^2) \end{aligned}$$

Усилие в анкерных болтах

$$Z = \frac{(M_x - N \times a)}{y}, \quad (31)$$

где

$$a = \frac{L}{2} - \frac{c}{3} = \frac{70}{2} - \frac{33.26}{3} = 23.91 (\text{см});$$

$$c = \frac{\sigma_{\max}}{\sigma_{\max} + \sigma_{\min}} \times L = \frac{0.383}{0.383 + 0.423} \times 70 = 33.26 (\text{см}) \quad (32)$$

$$y = L - \frac{c}{3} - 7.5 = 70 - \frac{33.26}{3} - 7.5 = 51.41 (\text{см}) \quad (33)$$

$$Z = \frac{(19129.6 + 100.1 \times 23.91)}{51.41} = 418.65 (\text{кН})$$

Площадь одного анкерного болта

$$F_{nm} = \frac{1.35 \times Z}{n \times R_p \times \gamma}, \quad (34)$$

где 1.35 – коэффициент, учитывающий динамические нагрузки;

$n = 2$ - количество болтов.

$$F_{nm} = \frac{1.35 \times 418.65}{2 \times 18.6} = 15.2 (\text{см}^2),$$

Принимаем 4 болта М48 ($F_{nm} = 19.72 \text{см}^2$).

2.7 Выводы по разделу

Выполнен расчет металлической колонны здания крытой стоянки спецтехники в Московской области.

Выполнен сбор нагрузок на конструкцию, произведен расчет и конструирование металлической колонны, подбор основных сечений элементов, расчет опорной плиты и анкерных болтов.

3 Технология строительства

3.1 Область применения

3.1.1 Нормативные документы

«Технологическая карта разработана на монтаж металлических конструкций (колонны, прогоны, фермы, связи), входящих в состав каркаса одноэтажного здания крытой стоянки спецтехники.

Монтаж ведется на основании рабочих чертежей в соответствии с правилами производства и приемки монтажных работ и правилами техники безопасности в строительстве» [8].

3.1.2 Общие конструктивные характеристики

«Здание одноэтажное, отапливаемое.

Здание имеет прямоугольную форму с размерами 12×72 м.

Конструктивная система проектируемого здания – каркасная.

Металлический каркас выполнен по рамно-связевой схеме.

Несущими элементами каркаса являются металлические колонны, металлические фермы.

Работы ведутся в одну смену» [8].

3.2 Технология и организация выполнения работ

До начала монтажа колонн должны быть выполнены следующие виды работ:

- устройство фундаментов под колонны;
- разработка проекта стальных конструкций и его согласование с соответствующими инстанциями;
- закупка всех необходимых материалов и оборудования для монтажа;
- подготовка строительной площадки, включая расчистку территории, устройство фундаментов и подъездных путей;

- проведение геодезических работ для определения точного местоположения стальных колонн и их привязки к существующим конструкциям;
- изготовление стальных колонн на заводе и их транспортировка на строительную площадку;
- разгрузка колонн на строительной площадке и их складирование в специально отведенном месте;
- установка и настройка необходимого подъемного и монтажного оборудования;
- проведение инструктажа и обучение персонала, который будет осуществлять монтаж стальных колонн.

Монтаж каркаса начинают после сдачи-приемки фундаментов-опор для колонн здания, при наличии акта на скрытые работы. В процессе сдачи-приемки должна быть выполнена инструментальная проверка качества ранее выполненных бетонных работ.

При транспортировке и хранении стальных конструкций необходимо соблюдать следующие требования:

- использовать только специально предназначенные для этого транспортные средства и оборудование.
- обеспечить надежную фиксацию конструкций на транспортном средстве или складе во избежание их перемещения или падения.
- следить за тем, чтобы конструкции не подвергались воздействию влаги, прямых солнечных лучей и других агрессивных факторов окружающей среды.
- соблюдать правила безопасности при погрузочно-разгрузочных работах и хранении конструкций.
- вести учет и контроль перемещения и хранения конструкций на всех этапах их транспортировки и хранения.

«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;
- расстроповка колонн и балок» [8].

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

«В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже металлических колонн зданий, входят следующие технологические операции:

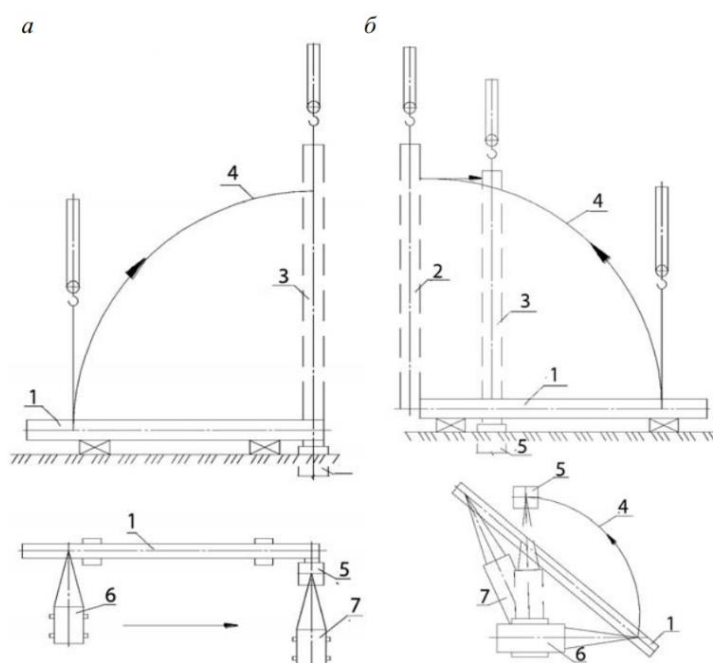
- подготовка фундаментов под монтаж колонн;
- геодезическая разбивка местоположения колонн на фундаментах;
- обстраивание колонн монтажными лестницами и подмостями;
- установка готовых колонн на фундаменты;
- выверка и закрепление колонн в проектном положении» [9].

Монтаж каркаса состоит из следующих операций:

- монтаж колонн (установка колонн на фундаменты, их выверка и закрепление);
- монтаж балок (подъем и установка балок на колонны, их выверка, закрепление и соединение между собой);
- монтаж конструкций покрытия (подъем и установка на колонны или балки, их выверка, закрепление и соединение друг с другом);
- сварка и болтовые соединения элементов каркаса между собой;
- антикоррозийная защита стальных конструкций;
- контроль качества монтажа каркаса, выявление и устранение возможных дефектов и несоответствий;
- завершение работ (оформление документации, уборка и вывоз мусора, обеспечение безопасности на объекте).

Монтаж колонн состоит из следующих операций: подготовка и очистка поверхности, проверка уровня и горизонтальности, установка колонн на фундамент, выравнивание колонн по вертикали и горизонтали, закрепление их на месте, установка связей между колоннами: соединение колонн с помощью горизонтальных и вертикальных связей, обеспечивающих их устойчивость и жесткость.

Контроль качества монтажа: проверка соответствия колонн проекту, контроль вертикальности и горизонтальности, а также прочности сварных швов. Завершение монтажа: уборка рабочей зоны, сдача объекта заказчику.



а – поворотом вокруг опоры; б – поворотом стрелы крана; 1 – колонна до подъема; 2 – колонна после подъема; 3 – установленная колонна; 4 – траектория перемещения; 5 – фундамент под колонну; 6 – начальное положение крана; 7 – конечное положение крана

Рисунок 3 – Способы установки колонн в проектное положение краном

Подстропильную ферму монтируют с помощью траверсы ПИ Промстальконструкция.

Монтажники (М3, М4, М5) прикрепляют к подстропильной ферме до ее подъем расчалки, строповочный трос и оттяжки.

Строповку подстропильной фермы производят монтажники (М4 и М5).

Работу, по удержанию стропильной фермы при подъеме от раскачивания производят монтажники (М4 и М5). Звеньевой (М1) и электросварщик подводят подстропильную ферму к месту установки, ориентируясь по рискам.

Перемещения подстропильной фермы производятся по команде звеньевого (М1), который, находясь на инвентарных подмостях у одной из колонн, дает команду машинисту опустить подстропильную ферму на опорные плоскости колонн.

Расстроповку подстропильных ферм выполняют монтажники (М4 и М5) с земли, выдергивая штырь захвата тросиком.

Состав бригады рабочих и основные данные о технологическом процессе представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные данные о технологическом процессе

«Наименование операций	Кол-во, объем работ,	Наименование машин,	Наименование строительных материалов	Профессии, разряды и количество рабочих
Монтаж колон каркаса	55,2 т	Автокран КС-45719	Двутавр 70Ш1; Двутавр 50Ш2; Двутавр 40Ш2; Швеллер 30У;	Монтажники 4 р-4 чел; Машинист 6 р – 1;
Монтаж связей по колоннам	17,4 т	Автокран КС-45719	Швеллер 18У; Уголок 140х10; Уголок 80х6;	Монтажники 3,7 р-3 чел; Машинист 6 р – 1;
Монтаж стропильных ферм	21,3 т	Автокран КС-45719	Швеллер 14У; Уголок 180х12; Уголок 160х12; Уголок 140х10; Уголок 125х10; Уголок 100х8; Уголок 90х6; Уголок 75х6	Монтажники 3,4 р-5 чел; Машинист 6 р – 1;
Монтаж прогонов покрытия	5,04 т	Автокран КС-45719	Швеллер 27У	Монтажники 3,2 р-4 чел; Машинист 6 р – 1» [8]

3.3 Требования к качеству и приемке работ

Операционный контроль качества технологического процесса представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Операционный контроль качества технологического процесса

«Наименование технологического процесса и его операций»	Контролируемый параметр	Допускаемые значения, мм	Способ контроля, средства контроля
Подготовка мест установки колонн	Отметка дна стакана фундамента	Отклонение не более 5 мм	Нивелиром и рейкой
Выверка колонн	Проверка вертикальности установки колонн	Отклонение не более 5 мм	Два теодолита
Исполнительная съемка монтажа колонн	Проверка вертикальности установки колонн, проверка заделки стыков	Отклонение не более 13 мм	Два теодолита, измеритель прочности ИПС–МГ4.01» [12]

3.4 Безопасность труда, пожарная и экологическая безопасность

Перед началом работы на строительной площадке, все сотрудники должны быть ознакомлены с техникой безопасности, инструкциями и рабочими процедурами. Это включает в себя обучение по использованию строительных инструментов, оборудования и материалов.

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования.

Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

На строительной площадке должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование должно быть проверено перед использованием.

Работники не должны работать на высоте без страховки. При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

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

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

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

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

Не допускается:

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

Технологические мероприятия:

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

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

Для предупреждения пожара следует обеспечивать исправное состояние имеющихся средств пожаротушения; надёжно заземлять электрооборудование.

В целях предупреждения пожаров запрещается:

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

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

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

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

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

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

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;

- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

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

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

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

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

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

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

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

существующему колодцу. Временное питьевое водоснабжение – привозная вода.

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

Для проезда автомобилей в период СМР предусмотрено устройство временной дороги.

3.5 Потребность в материально–технических ресурсах

Самый тяжелый, удаленный по горизонтали элемент – ферма», весит 2,52 тонны.

Траверса: высота строповки – 1,5 м, масса – 0,122 т.

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (35).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (35)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

$h_{см}$ - высота стропов, м» [10].

$$H_k = 4,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 6,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы по (36):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{см} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (36)$$

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

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

«Длина стрелы L_c , м, (37):

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin \alpha}, \quad (37)$$

где H_k – высота подъема крюка, м.

$$L_c = \frac{6,2 + 2 - 1,5}{0,832} = 8,3 \text{ м.}$$

Для монтажа принимаем кран КС-45719» [8].

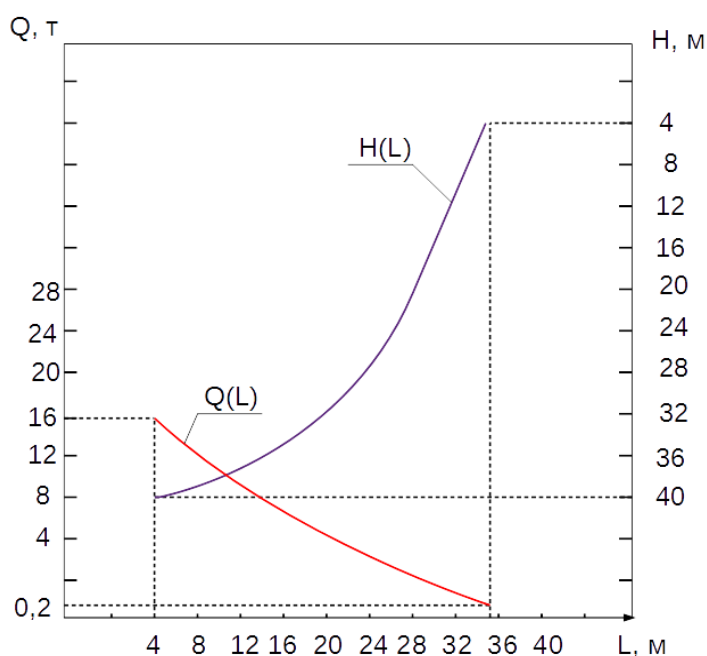


Рисунок 4 – Грузовые характеристики крана КС-45719

Технические характеристики стрелового самоходного крана приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики стрелового самоходного крана

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка H, м		Вылет стрелы Lк, м		Длина стрелы Lс, м	Грузоподъемность	
		H _{min}	H _{max}	L _{max}	L _{min}		Q _{max}	Q _{min}
Ферма	2,52	4,0	30,0	25,0	4,0	25,0	16,0	0,2

В табл. 7 приведены машины и механизмы для производства работ.

Таблица 7 – Машины, механизмы и оборудование для производства работ

«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.
Автомобильный кран	КС-45719	Грузоподъемность 25 т, длина стрелы 29 м, вылет стрелы от 3,2 до 26 м	Монтажные и строительные работы	1
Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В, мощность 46 кВт, масса 980 кг, размеры 2620х1000х1300	Сварочные работы	2
Сварочный аппарат		АСБ-250-2, 2 шт		
Мелкие механизмы	Резак, болгарка	Напряжение 220В, мощность 3.1 кВт	Резка блоков	2
Грузовой автомобиль	Hyundai HD 270	Грузоподъемность до 12 т	Перевозка конструкций	2
Вибратор	ЭФ-117	Мощ. 3 м ³ /час	Уплотнение бетона	2» [8]

Таблица 8 – Технологическая оснастка, инструмент, инвентарь и приспособления

«Наименование	ГОСТ	Кол–во
Лом монтажный	–	2
Кувалда масса 4 кг	ГОСТ 11402-65	2
Щетка стальная	–	2
Рулетка стальная РС-20	ГОСТ 7502-69	2
Отвес со шнуром 0,2 кг	–	2
Траверса полуавтоматическая, грузоподъемностью 25 т.	–	2
Инвентарная распорка	–	2
Теодолит НА-1	–	2
Расчалка инвентарная ТТ-4	–	2» [8]

3.6 Техничко–экономические показатели

Калькуляция трудозатрат представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

«Наименование технологического процесса и его операций, объем работ	Кол–во	Норма времени рабочих, чел.–ч. шт. т	Норма времени машин, маш.–ч шт. т	Затраты труда рабочих, чел.–ч. шт.	Затраты времени машин, маш.–ч.
Монтаж колон каркаса	55,2 т	6,46	1,17	44,6	8,1
Монтаж связей по колоннам	17,4 т	63,26	3,82	137,6	8,31
Монтаж стропильных ферм	21,3 т	59,61	13,60	158,7	36,2
Монтаж прогонов покрытия	5,04 т	15,79	1,56	9,95	0,98» [9]

График производства работ представлен в графической части проекта на листе 6.

Таблица 10 – Техничко–экономические показатели календарного плана

Показатель	Ед. изм. и формулы подсчета	Кол–во
Фактическая продолжительность работ	$T_{пл}$	21
Общая трудоемкость СМР	$T_{чел.-ч.}$	353,2
Среднее количество рабочих	$P_{ср.чел.}$	16

Выводы по разделу

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

4 Организация строительства

4.1 Определение объемов работ

«Объем работ по возведению здания определяем в табличной форме (смотри таблицу А.1 приложения А)» [12].

4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах

«Перечень основных используемых строительных материалов с их характеристиками представлен в таблице А.2 приложения А» [12].

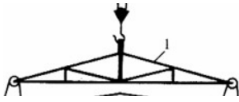
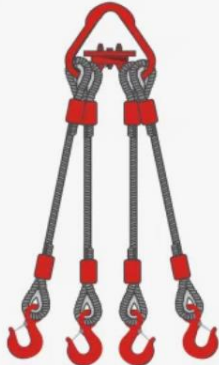
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

Грузозахватные приспособления представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Ведомость грузозахватных приспособлений

№ п/п	Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз	Характеристика		Высота строповки, h _{ст} , м
					Груз., т	Масса, т	
1	Прогон	0,611	Строп двухветвевой 2СК-2,0 ГОСТ 25573-82		2	0,04	9,0

Продолжение таблицы 11

2	Ферма – самый тяжелый элемент и удаленный по горизонтал и	2,52	Траверса ТМ		3,6	2,9	2,0
3	Кровельн. панели – самый удаленный по высоте элемент	0,01	Строп четырёх-ветвевой 4СК1-10,0 ГОСТ 25573-82*		3,8	0,04	1,5

Самой тяжелой и удаленной в горизонтальной плоскости конструкцией является стропильная ферма, ее вес 2,5 т.

Траверса: высота строповки – 1,5 м, масса – 0,122 т.

«Высота подъема крюка H_k , м, определяется по формуле (38).

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_{см}, \quad (38)$$

где h_0 – превышение места установки над уровнем стоянки крана для самого высокого элемента, м;

h_3 – высота запас, м;

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

$h_{см}$ – высота стропов, м» [10].

$$H_k = 4,5 + 0,15 + 0,075 + 1,5 = 6,2 \text{ м}$$

«Оптимальный угол наклона стрелы крана из (39):

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (39)$$

где h_{cm} – смотри формулу 38;

h_n – высота палиспаста, м;

b_1 – длина конструкции, м;

S – расстояние по горизонтали от ранее смонтированного элемента (1,5 м)» [10].

Для монтажа выше указанных конструктивных элементов по техническим характеристикам принимаем кран КС-45719.

4.4 Определение трудоемкости и машиноемкости работ

«Норму времени определяем по ГЭСН. Состав звена по ЕНиР. Согласно ТК РФ продолжительность смены не должна превышать 8 часов.

Имея объемы работ, и выбрав методы производства работ, можем рассчитать их трудоемкость по следующим формуле 11» [8]:

$$T_p = \frac{V \times H_{вр}}{8}, \text{ чел-дн(маш-см)} \quad (40)$$

«где V – объем работ;

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

8 – продолжительность смены, час.

Ведомость трудоемкости и машиноёмкости работ представлена в таблице А.3 приложения А» [8].

4.6 Разработка календарного плана производства работ

Продолжительность работ из (41)

$$П = \frac{T_p}{n \cdot k}, \quad (41)$$

«где T_p – трудозатраты (чел-см);

n – количество рабочих в звене, чел;

k – сменность» [10].

«Коэффициент равномерности потока из (42)

$$\alpha = \frac{R_{cp}}{R_{max}}, \quad (42)$$

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

R_{max} – максимальное число рабочих на объекте, чел.» [10]

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

Число рабочих R_{cp} , чел, из (43).

$$R_{cp} = \frac{\sum T_p}{П \cdot k}, \quad (43)$$

$$R_{cp} = \frac{3101,00 \text{ чел.} \cdot \text{дн.}}{181 \text{ дн.} \cdot 1} = 18 \text{ чел.}$$

Показатели ТЭП представлены на листе 8 графической части ВКР.

4.7 Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях

4.7.1 Расчет и подбор временных зданий

«Общее число рабочих в сутки $N_{общ}$, чел. из (44):

$$N_{общ} = N_{раб} + N_{ИТР} + N_{служ} + N_{МОП} \text{»} [5] \quad (44)$$

$$N_{общ} = 34 + 4 + 1 + 1 = 40 \text{ чел.}$$

Расчетное число $N_{расч}$, чел. из (45).

$$N_{расч} = 1,05 \cdot N_{общ} \text{ ,} \quad (45)$$

$$N_{расч} = 1,05 \cdot 40 = 42 \text{ чел.}$$

Потребность в временных зданиях представлена в таблице 12» [5].

Таблица 12 – Ведомость временных зданий

№ п/п	«Наименование зданий	Чис. Перс.	Норма площади	S_p , м ²	S_f , м ²	АхВхН, м	Кол. зданий	Характеристика
1	Проходная	-	-	-	6	2х3х2,8	2	-
2	Клонтора прораба	4	3	12	18	6,7х3х3	1	31315 Контейнерный
3	Гардеробная	34	0,9	30,6	18	6,7х3х3	2	31315 Контейнерный
4	Душевая	34	0,43	14,6	24	9х3х3	1	ГОССД-6 контейнер.
5	Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	34	1,0	34,0	16	6,5х2,6х2,8	3	4078-100-00.000.СБ передвижной
6	Туалет	42	0,07	2,94	24	8,7х2,9х2,5	1	ТСП-2-8000000 передвижной
7	Мастерская	-	-	-	20	5х4	1	Передвижной» [5]

4.7.2 Расчет площадей складов

«Число ресурсов из (46).

$$Q_{зан} = \frac{Q_{общ}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (46)$$

где $Q_{общ}$ – число ресурсов;

$F_{пол}$, м² по (47).

$$F_{пол} = \frac{Q_{зан}}{q}, \quad (47)$$

$F_{общ}$, м² по (48).

$$F_{общ} = F_{пол} \cdot K_{исп}, \quad (48)$$

Ведомость складов смотри таблицу А.4 приложения А» [5].

4.7.3 Расчет и проектирование сетей водопотребления и водоотведения

«Суммарный расход:

$$Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{пож}. \quad (49)$$

Наибольший расход воды в период устройства монолитного ростверка – полив бетона.

$$Q_{пр} = \frac{K_{ну} \cdot q_n \cdot n_n \cdot K_q}{3600 \cdot t_{см}}, \text{ л/сек} \quad (50)$$

$$Q_{пр} = \frac{1,2 \cdot 200 \cdot 3,97 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} = 0,0496 \text{ л/сек}$$

Расход воды на хозяйственно-бытовые нужды» [5]:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_y \cdot n_p \cdot K_u}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_d \cdot n_d}{60 \cdot t_d}, \text{ л/сек} \quad (51)$$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{15 \cdot 42 \cdot 2}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 30}{60 \cdot 45} = 0,377 \text{ л/сек}$$

Расход на пожаротушение $Q_{\text{пож}} = 15 \text{ л/сек}$

$$Q_{\text{общ}} = 0,0496 + 0,377 + 15 = 15,43 \text{ л/сек}$$

Диаметр труб:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}}, \text{ мм} \quad (52)$$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 15,43}{3,14 \cdot 2,0}} = 99,1 \text{ мм}$$

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

4.7.4 Расчет и проектирование сетей электроснабжения

Мощность по формуле (53):

$$P_p = \alpha \left(\sum \frac{\kappa_{1c} \cdot P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{\kappa_{2c} \cdot P_m}{\cos \varphi} + \sum \kappa_{3c} \cdot P_{\text{ов}} + \sum \kappa_{4c} \cdot P_{\text{он}} \right), \text{ кВт} \quad (53)$$

Для сварочных работ произведем пересчет.

$$P_{\text{уст}} = P_{\text{св.машин}} \cdot \cos \varphi, \text{ кВт}$$

$$P_{\text{уст}} = 50 \cdot 0,4 = 20,0 \text{ кВт}$$

Таблица 13 – Ведомость установленной мощности силовых потребителей

«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт
Сварочный аппарат	кВт	6,0	3	18,0
Вибратор	кВт	22	1	2,2
Виброрейка GPS–1	кВт	2,0	1	2,0
Сварочный инвертор Gysmi 195	кВт	3,6	2	7,2
Различные мелкие механизмы	кВт	-	-	10,0
Компрессор	кВт	5,0	1	5,0
				44,4» [5]

По формуле (54) определяется мощность силовых потребителей

$$P_c = \frac{k_1 \cdot P_{c1}}{\cos\varphi_1} + \frac{k_2 \cdot P_{c2}}{\cos\varphi_2} + \frac{k_3 \cdot P_{c3}}{\cos\varphi_3} + \frac{k_4 \cdot P_{c4}}{\cos\varphi_4} + \frac{k_5 \cdot P_{c5}}{\cos\varphi_5}, \text{ кВт.} \quad (54)$$

$$P_c = \frac{0,35 \cdot 18,0}{0,4} + \frac{0,6 \cdot 2,2}{0,7} + \frac{0,6 \cdot 2,0}{0,7} + \frac{0,35 \cdot 7,2}{0,4} + \frac{0,35 \cdot 10,0}{0,4} + \frac{0,1 \cdot 5,0}{0,4} = 35,2 \text{ кВт.}$$

Таблица 14 – Потребная мощность наружного освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Территория строительства	1000 м ²	0,4	10	17,936	17,936*0,4 = 7,2
Монтаж строительных конструкций	1000 м ²	3,0	20	0,788	3*0,788= 2,32
Открытые склады	1000м ²	1,0	10	0,314	1,0*0,314 = 0,31
Итого мощность наружного освещения					∑P _{он} =9,82» [5]

Таблица 15 – Потребная мощность внутреннего освещения

«Потребители эл. энергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность кВт
Проходная	100 м ²	0,8	-	0,12	0,10
Прорабская	100 м ²	1	75	0,18	0,18
Гардеробная	100 м ²	1	50	0,36	0,36
Душевая	100 м ²	0,8	-	0,24	0,22
Комната для отдыха, обогрева, приема пищи	100 м ²	1	75	0,48	0,48
Туалет	100 м ²	0,8	-	0,24	0,19
Мастерская	100 м ²	1,3	50	0,20	0,26
Закрытый склад	100 м ²	0,8	-	0,44	0,35
Итого мощность внутреннего освещения					∑P _{ов} =2,14» [5]

$$P_p = 1,1 \cdot (35,2 + 0,8 \cdot 9,82 + 1 \cdot 2,14) = 49,2 \text{ кВт}$$

Примем подстанцию ТМ-50/6.

Число прожекторов:

$$N = \frac{p_{y\partial} \cdot E \cdot S}{P_l} \quad (55)$$

$$N = \frac{0,4 \cdot 2 \cdot 17936}{1000} \approx 14 \text{ шт}$$

Мощность лампы примем $P_l = 1000$ Вт.

4.8 Проектирование строительного генерального плана

Стройгенплан — это часть комплексной документации на строительство и отражённые в нём решения должны иметь увязку с остальными проектными разделами, в том числе с предусматриваемой технологией работ и сроками строительства, которые установлены графиками.

Тип конструкции временных дорог - естественные, грунтовые, профилированные.

Опасные участки дорог обозначают мелкой штриховкой. На выезде со строительной площадки размещен пункт мытья колес.

Потребность объекта во временных зданиях на строительной площадке определена из следующих требований:

- преимущественного применения мобильных зданий контейнерного типа;
- создания предпосылок для эффективного обслуживания строительного производства и работающих на любом участке, на этапе подготовительного периода;
- осуществления рационального комплектования состава зданий, с максимальным приближением к расчетному графику потребности с учетом максимальных отклонений принятых площадей зданий от расчетных показателей потребности по служебным помещениям до + 5%, санитарно-бытовых до +3%.

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

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

Территория строительства спланирована с уклоном к водосточным канавам или дренажным колодцам.

На выезде со стройплощадки произвести установку пункта мойки колес автотранспорта. Пункт мойки колес должен быть оборудован агрегатом для обратного водоснабжения (пункт типа «Мойдодыр»).

На стройплощадке организовываются площадки складирования строительных материалов, опалубки, средств подмащивания и лесоматериалов, помещение для хранения инструментов.

Складирование конструкций принято в зоне действия крана. Каждая стоянка оснащается необходимыми устройствами, подмостями,

приспособлениями, оборудованием и инструментами, которые предназначены для выполнения определенного вида монтажных работ.

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

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

Перед выездом со строительной площадки оборудовать чистку шасси строительной техники.

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

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

Площадки складирования конструкций расположены вдоль линии монтажа, непосредственно у рабочих стоянок. При складировании конструкций на площадке необходимо тяжелые элементы располагать ближе к кранам, а легкие – дальше, укладывая в том же положении, в котором они находились при транспортировании

При складировании конструкций в зоне действия монтажного крана раскладку элементов и конструкций необходимо выполнять так, чтобы при захвате, подъеме, наводке и установке их в проектное положение не приходилось часто менять вылет стрелы крана, а угол ее поворота в горизонтальной плоскости был бы возможно минимальным. Увеличение угла

поворота стрелы крана уменьшает производительность его работы, но расширяет горизонтальные параметры рабочей зоны и позволяет монтировать больше конструкций с одной стоянки без перестановки крана.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.9 Мероприятия по охране труда и технике безопасности на строительной площадке

Перед началом работы на строительной площадке, все сотрудники должны быть ознакомлены с техникой безопасности, инструкциями и рабочими процедурами. Это включает в себя обучение по использованию строительных инструментов, оборудования и материалов.

Руководитель строительства должен обеспечить безопасность сотрудников, проводя регулярные проверки рабочих мест и оборудования.

Необходимо заботиться о здоровье и благополучии рабочих, обеспечивая их средствами индивидуальной защиты (СИЗ), такими как каски, перчатки, защитные очки и спецодежда.

Необходимо получить все разрешения на проведения строительных, монтажных, пусконаладочных и других работ.

Для обеспечения безопасности подъемного оборудования должны выполняться следующие условия:

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

При возведении зданий и сооружений запрещается выполнять работы, связанные с нахождением людей в одной захватке (участке) на этажах (ярусах), над которыми производятся перемещение, установка и временное закрепление элементов сборных конструкций и оборудования.

На строительной площадке должны быть установлены знаки безопасности и предупреждающие знаки.

Оборудование должно быть проверено перед использованием.

Работники не должны работать на высоте без страховки.

При работе с электрическими инструментами необходимо соблюдать меры предосторожности, такие как заземление и изоляция проводов.

При работе с горючими материалами необходимо соблюдать правила пожарной безопасности.

На строительной площадке должен быть обеспечен доступ к медицинской помощи.

Работники должны соблюдать правила дорожного движения и не создавать помех для движения транспорта.

Для спуска в котлован устраиваются лестницы.

Инструмент и другой материал в котлован опускаются с помощью веревки.

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

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

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

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

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

Произвести инструктаж персонала о технике безопасности вблизи производства работ.

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

Не допускается:

- скопление людей на лесах;
- загружать пролет лестничной клетки;
- устанавливать на настил лесов одновременно два или более контейнеров или пакетов с грузом;

- увеличивать вылет консольного свеса щитов настила.

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

Технологические мероприятия:

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

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

Для предупреждения пожара следует:

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

В целях предупреждения пожаров запрещается:

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

Мероприятия по охране окружающей среды

Основными загрязняющими компонентами поверхностного стока, формирующегося на территории стройплощадки, являются продукты эрозии почвы, смываемые с газонов и открытых грунтовых поверхностей, пыль, бытовой мусор, вымываемые компоненты дорожных покрытий и строительных материалов, хранящихся на открытых складских площадках. Специфические загрязняющие компоненты выносятся поверхностным стоком, как правило, с территорий промышленных зон или попадают в него из приземной атмосферы.

Для проезда автомобилей в период СМР предусмотрено устройство временной дороги.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

Отходы, содержащие черные металлы, образовавшиеся в результате производства строительно-монтажных работ по мере их накопления должны сдаваться на утилизацию в пункт сдачи металлолома.

Временные накопления твердых бытовых отходов от непроизводственной деятельности работающих на строительной площадке производится в 1 инвентарный металлический контейнер, установленный на мусорной площадке объекта и регулярно, не реже 1 раза в 3 суток, должны вывозиться на утилизацию на полигон ТБО.

Хозяйственно-бытовые стоки из туалетов по мере их накопления должны вывозиться на утилизацию в КОС.

В целях уменьшения загрязнения окружающего воздуха токсичными выбросами продуктов сгорания дизельных и карбюраторных двигателей строительных машин и строительного транспорта топливная аппаратура этих двигателей должна быть отрегулирована на минимальное содержание окиси углерода в выхлопных газах.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники

исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Выводы по разделу

Выполнена разработка решений по организации строительных, монтажных и специальных работ. Разработаны решения стройгенплана, определена потребность во временных зданиях, складах, воде и электроэнергии.

5 Экономика строительства

Объект – здание крытой стоянки спецтехники в Московской области.

Здание имеет прямоугольную, форму.

Конструктивная схема проектируемого здания – каркасная.

«Сметные расчеты составлены с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2023. Сборники НЦС применяются с 3 марта 2023 г.

- НЦС 81-02-02-2023 Сборник N02. Административные здания;
- НЦС 81-02-16-2023 Сборник N16. Малые архитектурные формы;
- НЦС 81-02-17-2023 Сборник N17. Озеленение.

Для определения стоимости строительства здания крытой стоянки спецтехники в сборнике НЦС 81-02-02-2023 выбираем таблицу 02-01-001 и методом интерполяции определяем стоимость 1 м² общей площади здания – 60,50 тыс. руб.» [10]

Общая площадь $F = 1788,0 \text{ м}^2$.

Расчет стоимости объекта строительства:

$$C = 60,50 \times 1788 \times 1,0 \times 1,00 = 108179,60 \text{ тыс. руб. (без НДС)}$$

«где 1,00 – ($K_{\text{пер}}$) коэффициент перехода от стоимостных показателей базового района (Московская область) к уровню цен Московской области области;

1,00 – ($K_{\text{рег1}}$) коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта (пункт 40 технической части сборника 02, таблица 2).

Сводный сметный расчет стоимости объекта строительства составлен в ценах по состоянию на 01.10.2023 г. и представлен в таблице 16.

Объектные сметные расчеты стоимости объекта строительства и благоустройство и озеленение представлены в таблицах 17 и 18» [10].

Таблица 16 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.10.2023 г.

Стоимость 108179,60 тыс. руб.

«№ пп	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства. Здание крытой стоянки спецтехники	108179,60
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	2570,90
		Итого	110750,50
3		НДС 20%	22150,10
		Всего по смете	132900,60» [10]

Таблица 17 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

«Объект		Объект: здание крытой стоянки спецтехники				
		<i>(наименование объекта)</i>				
Общая стоимость		108179,60 тыс. руб.				
В ценах на		01.10.2023 г.				
N п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-02- 2023 Таблица 02-01-001	Здание крытой стоянки спецтехники	1 м ²	1788	60,50	60,50 x 1788 x 1,00 x 1,00 = 108179,60 тыс. руб.
		Итого:				108179,60» [10]

Таблица 18 – Объектный сметный расчет № ОС-07-01

Благоустройство и озеленение

«Объект		Объект: здание крытой стоянки спецтехники				
Общая стоимость		2501,86 тыс.руб.				
В ценах на		01.10.2023 г.				
№ п/п	Наименование сметного расчета	Выполняемый вид работ	Единица измерения	Объем работ	Стоимость единицы объема работ, тыс. руб	Итоговая стоимость, тыс. руб
1	2	3	4	5	6	7
1	НЦС 81-02-16-2023 Таблица 16-06-002-01	Площадки, дорожки, тротуары шириной от 2,6 м до 6 м с	100 м ²	15,6	166,18	166,18 x 15,6 x 1,0 x 1,0 = 2203,55
2	НЦС 81-02-17-2023 Таблица 17-01-002-01	Озеленение придомовых территорий с площадью газонов 30%	100 м ²	3,45	125,27	125,27 x 3,45 x 1,0 = 367,35
		Итого:				2570,90» [10]

В таблице 19 приведены основные показатели стоимости строительства.

Таблица 19 – Техничко–экономические показатели

Наименование показателя	Величина
Строительный объем, м ³	7560,0
Общая площадь, м ²	1788,0
Сметная стоимость с учетом НДС, тыс. руб.	132900,00
Стоимость 1 м ² , тыс. руб./м ²	74,33
Стоимость 1 м ³ , тыс. руб./м ³	17,58

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Конструктивно-технологическая характеристика объекта

«В Архитектурно-планировочном решении в подразделе объемно-планировочного и конструктивного решения прописаны основные характеристики здания крытой стоянки спецтехники.

В таблице 20 приведена конструктивно - технологическая характеристика на монтаж металлических ферм» [1].

Таблица 20 – Технологический паспорт технического объекта

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

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

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Анализ рисков в таблице 21.

Таблица 21 – Идентификация профессиональных рисков

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

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

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов указаны в таблице 22.

Таблица 22 – Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

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

6.4 Пожарная безопасность технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

Основные источники пожара приведены в таблице 23.

Таблица 23 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

«Участок, подразделение»	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы	Проявления факторов пожара
Здание крытой стоянки спецтехники	Строит. машины и механизмы сварочный инвентар	Класс Е	Возможность возникновения короткого замыкания	Опасные факторы взрыва, произошедшего в следствии пожара, замыкание электроинструментов» [1]

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

6.4.2 Средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности

Технические средства представлены в таблице 24.

Таблица 24 – Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобил. ср-ва пож.	Уст-ки пож-тушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборуд.	Средства индивидуальной защиты	Пожарный инструмент	Пожарная сигнализация
Огнетушители, негорючие материалы, пожарные краны, пожарный инвентарь	Пож. Машины	Пожарн. гидрант, пож. сигнализация, огнетушители разл. типа	На стройплощадке не предусмотрены	Пожарный извещатель, пожарный гидрант, пожарные рукава, ящик для песка огнетушители и разл. типа	Ватно марлевые повязки, респираторы, пожарные выходы, огнестойкие накидки	Лопата совковая, песок, вода	Пожар. сигнал, связь с вызовом пожарных телефону 01, сотовый тел. 112

Необходимая защита от пожара достигается путем комплексного применения методов и средств защиты.

6.4.3 Мероприятия по предотвращению пожара

Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности представлены в таблице 2.5.

Таблица 25 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

«Наименование технологического процесса»	Наименование мероприятий	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности
Здание крытой стоянки спецтехники	Монтаж металлических ферм: раскладка, строповка, подъем	Каждый объект защиты должен иметь систему обеспечения пожарной безопасности (предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий) [1]

«На каждом этапе жизни здания (проектирование, строительство, эксплуатация) необходимо подбирать ряд мероприятий по пожаробезопасности» [1].

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

«Идентификация негативных экологических факторов процесса на гидросферу, литосферу и атмосферу в зависимости от технологического процесса – монтажа металлических ферм, представлена в таблице 26» [1].

Таблица 26 – Идентификация негативных экологических факторов процесса

«Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса»	Структурные составляющие технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу
Здание крытой стоянки спецтехники Монтаж металлических ферм	Подъем, перемещение, установка ферм	Выброс вредных веществ в атмосферный воздух при сварочных работах	Сброс неочищенных ливневых стоков с дорог в канализацию	Выемка плодородного слоя почвы при земляных работах» [1]

Лом и отходы черных металлов, виду больших габаритных размеров, складированы на площадке с твердым покрытием. Данные виды отходов вывозятся на переработку на «Вторчермет». Отходы изолированных проводов и кабелей накапливаются в отдельном контейнере, объемом 0,3 м³ и по мере накопления вывозятся на переработку на специальные предприятия.

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

Отходы IV и V класса опасности, подлежащие размещению на полигоне, накапливаются в оборотных контейнерах. Вывоз отходов осуществляется ежедневно. Пищевые отходы собираются в специальные емкости (бачки с крышками) и ежедневно отправляются на хранение в контейнеры, расположенные на площадке сбора отходов.

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

Во время производства строительных работ необходимо наличие обозначения границ постоянного и временного отводов, определенных проектом, в натуре. Все работы выполнять строго в пределах данных участков.

Контроль соблюдения границ ведения работ осуществлять постоянно.

Контроль загрязнения атмосферного воздуха.

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

Сбор, хранение и утилизация отходов.

Осуществлять постоянный контроль над сбором, хранением и дальнейшей утилизацией строительных отходов, оборудовать строительные площадки контейнерами для сбора мусора, туалетами с водонепроницаемыми выгребными ямами.

Обеспечить своевременный вывоз отходов с площадок строительства.

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а

принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Сточные воды после мойки колес автомашин следует собирать в металлическую накопительную емкость, обмазанную с наружной стороны битумной мастикой, с исключением фильтрации в подземные горизонты. Загрязненные стоки с поста мойки колес в период строительства осуществляется на мусорный полигон.

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

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

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

- снижение часов работы техники на холостом ходу;
- глушение двигателей при перерывах в работе;

- размещение транспорта строго в соответствии со схемой парковочных мест.

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

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

Стоки с площадки строительства организацией уклона организованы в водоотводные каналы, проезд вне временных дорог ДСМ не предусмотрен, а принимаемые мероприятия по обслуживанию строительной техники исключают возможность попадания опасных ЗВ (масел, бензина) в ливневые стоки. Обслуживание автомобилей и дорожностроительной техники на строительной площадке не производится. При выезде строительной техники со строительной площадки, предусмотрена мойка колес .

Выводы по разделу

Принятые в проекте мероприятия направлены на защиту работающих и окружающей среды от вредного воздействия применяемых и получаемых в производстве веществ.

Заключение

В ходе выполнения бакалаврской работы достигнута цель – разработаны архитектурные, конструктивные решения и организационные мероприятия по строительству здания крытой стоянки спецтехники.

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

«Для итогового достижения цели данной работы были решены задачи:

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

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

Все принятые решения способствуют сокращению затрат при строительстве здания за счет выбора наиболее рационального объемно–планировочного решения» [1].

Список используемой литературы и используемых источников

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

6. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Календарное и сетевое планирование [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. – Москва: Инфра-Инженерия, 2016. - 296 с. ил. – ISBN 978-5-9729-0134-0. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51728.html>.

7. Михайлов А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан [Электронный ресурс]: учеб.пособие / А. Ю. Михайлов. –Москва : Инфра-Инженерия, 2016. – 172 с. : ил. – ISBN 978-5-9729-0113-5. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51729.html>.

8. Плешивцев А. А. Архитектура и конструирование гражданских зданий [Электронный ресурс] :учеб.пособие для студентов 3 курса / А. А. Плешивцев. – Москва : МГСУ : Ай Пи Эр Медиа : ЭБС АСВ, 2015. – 403 с. : ил. – (Архитектура). - ISBN 978-5-7264-1071-5.– Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35438.html>.

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

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

11. Пономаренко А.М. Многоэтажные многоквартирные жилые дома : учебное пособие / А. М. Пономаренко, А. Ю. Жигулина, А. С. Першина. - Самара : Самар. гос. техн. ун-т, 2017. - 135 с. : ил. - Режим доступа: Электронно-библиотечная система "IPRbooks". - ISBN 978-5-9585-0682-8. - Текст: непосредственный.

12. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81 (с Изменениями N 1, 2, 3) : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства

Российской Федерации 27 февраля 2017 г. N 126/пр : дата введения 28.08.2017.
– Москва : Минстрой России, 2017. – 94 с. – Текст : непосредственный.

13. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 16 декабря 2016 г. N 970/пр : дата введения 17.06.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 120 с. – Текст : непосредственный.

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

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

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

17. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения. Актуализированная редакция СНиП 35-01-2001 : издание официальное : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации

от 30 декабря 2020 г. N 904/пр : дата введения 01.07.2021. – Москва : Минстрой России, 2020. – 47 с. – Текст : непосредственный.

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

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

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

21. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-01-2022. Сборник № 02. Административные здания : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 15 февраля 2022 г. N 98/пр: дата введения 15.02.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 104 с. – Текст : непосредственный.

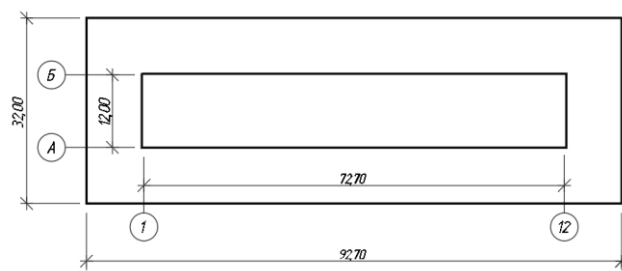
22. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-16-2022. Сборник № 16. Малые архитектурные формы : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 204/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 57 с. – Текст : непосредственный.

23. Укрупненные нормативы цены строительства. НЦС 81-02-17-2021. Сборник № 17. Озеленение : утвержден Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 28 марта 2022 г. N 208/пр: дата введения 28.03.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. – 20 с. – Текст : непосредственный.

Приложение А

Дополнения к организационному разделу

Таблица А.1 – Ведомость объемов работ

№ п.п	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание
1	2	3	4	5
1 Земляные работы				
1	«Срезка растительного слоя грунта»	1000м ²	2,966	 <p> $F_{\text{ср.}} = 92,7 \times 32 = 2966 \text{ м}^2$ $h_{\text{р.сл}} = 0,5 \text{ м}$ $V_{\text{р.гр}} = F \times h_{\text{р.сл}} = 4080 \times 0,5 = 2040 \text{ м}^3$ </p>
2	Планировка площадки бульдозером	1000м ²	2,966	$F_{\text{пл.}} = 92,7 \times 32,0 = 2966 \text{ м}^2$
3	Разработка грунта в отвал экскаватором 0,65 м ³	1000м ³	2,274	<p>Суглинок $\alpha=63^\circ$, $m=0,5$ $A_n=73,08 \text{ м}$. $B_n=13,41 \text{ м}$. Фундамент столбчатый, поэтому разработка котлована ведется не под всей поверхностью объекта, а лентой шириной 2 м.</p> <p> $F_n = A_n \cdot B_n$ $F_n = 73,08 \cdot 13,41 = 1161,3 \text{ м}^2$ $A_b = 75,03 \text{ м}$ $B_b = 14,36 \text{ м}$ $F_b = A_b \cdot B_b$ $F_b = 75,03 \cdot 14,36 = 1324 \text{ м}^2$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot H_{\text{котл}} (F_b + F_n + \sqrt{F_b \cdot F_n})$ $V_{\text{кот.}} = 0,33 \cdot 3,15 \cdot (1324 + 1161,3 + \sqrt{1324 \cdot 1161,3}) = 2274 \text{ м}^3$ </p> <p>Объем котлованов под колонны $V_{\text{кот2}} = 0,4 \cdot 0,4 \cdot 0,6 \cdot 22 = 2,1 \text{ м}^3$</p> <p>$V_{\text{кот.}} = 2274 + 2,1 = 2276,1 \text{ м}^3$</p>
$V_{\text{зас}}^{\text{обр}}$	- на вымет	1000м ³	2,203	$V_{\text{обр}} = (V_o - V_k) \cdot k_p \gg [5]$

$V_{изб}$	- с погрузкой	1000м ³	0,071	$V_k = 7,9 + 60,6 = 68,5 \text{ м}^3$ $V_{обр} = (2274 - 68,5) \cdot 1,03 = 2203 \text{ м}^3$ $V_{изб} = V_o \cdot k_p - V_{обр.з.}$ $V_{изб} = 2274 \cdot 1,03 - 2203 = 70,6 \text{ м}^3$
4	«Ручная зачистка дна котлована	м ³	113,7	$V_{р.з.} = 0,05 \cdot V_{кот.}$ $V_{р.з.} = 0,05 \cdot 2274 = 113,7 \text{ м}^3$
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя $\delta - 0,3 \text{ м.}$	1000м ²	1,161	$F_{упл.} = F_n$ $F_{упл} = F_n = 1161 \text{ м}^2$
6	Обратная засыпка котлована	1000м ³	2,203	$V_{обр} = 2203 \text{ м}^3$
2 Основания и фундаменты				
7	Подбетонка под фундаменты $\delta - 100 \text{ мм}$	100м ³	0,079	$V_{подб.} = (a \times b) \text{ под. фонд.} \times 0,1 \times T_{шт.}$ $V_{подб.} = 1,02 + 3,24 + 3,39 + 0,26 = 7,90 \text{ м}^3$
8	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	0,61	$\Phi - 1 = (1,7 \times 1,5 \times 0,3 + 1,3 \times 1,1 \times 1,55) \times 4 = 9,2 \text{ м}^3$ $\Phi - 2 = (1,2 \times 1,5 \times 0,3 + 0,9 \times 1,1 \times 1,55) \times 18 = 37,3 \text{ м}^3$ $\Phi - 3 = (1,4 \times 1,1 \times 0,3 + 1,0 \times 0,7 \times 1,55) \times 22 = 11,0 \text{ м}^3$ $\Phi - 4 = (0,8 \times 0,8 \times 0,3 + 0,6 \times 0,6 \times 1,55) \times 4 = 3,0 \text{ м}^3$ $V_{общ} = 60,6 \text{ м}^3$
9	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,67	$\Phi - 1 = (1,7 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (1,3 + 1,1) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 37,4 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 = (1,2 + 1,5) \times 0,3 \times 2 + (0,9 + 1,1) \times 1,55 \times 2 \times 18 = 140,8 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 = ((1,4 + 1,1) \times 0,3 \times 2 + (1,0 \times 0,7) \times 1,55 \times 2) \times 22 = 80,7 \text{ м}^2$ $\Phi - 4 = (0,8 + 0,8) \times 0,3 \times 2 + (0,6 \times 0,6) \times 1,55 \times 2 \times 4 = 8,3 \text{ м}^2$ $F_{верт.} = 267,2 \text{ м}^2$
10	Горизонтальная гидроизоляция фундамента	100м ²	0,47	$\Phi - 1 (1,7 \times 1,5 - 0,7 \times 1,3) \times 4 \text{ шт} = 6,56 \text{ м}^2$ $\Phi - 2 (1,5 \times 1,2 - 0,7 \times 0,9) \times 18 \text{ шт} = 21,06 \text{ м}^2$ $\Phi - 3 (1,4 \times 1,1 - 0,7 \times 1,0) \times 22 \text{ шт} = 18,5 \text{ м}^2$ $\Phi - 4 (0,8 \times 0,8 - 0,7 \times 0,6) \times 4 \text{ шт} = 0,9 \text{ м}^2$ $F_{гор.} = 6,56 + 21,06 + 18,5 + 0,9 = 47,0 \text{ м}^2$
3 Надземная часть				
11	Монтаж колонн	т	55,2	К1 – 20 шт. К2 – 8 шт.
12	Монтаж связей по колоннам	т	17,4	Уголки стальные 100x8» [5]

13	«Укрупнительная сборка стропильных ферм	т	21,3	Гн.50х3 Гн.80х3 Гн.120х4 Гн.120х6
14	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	т	21,3	Фермы L = 12 м
15	Монтаж горизонтальных связей	т	3,13	Гн.80х6 Гн.100х6
16	Монтаж прогонов покрытия	т	5,04	200х100х6 мм с шагом 1,55 м
17	Монтаж балок	т	8,7	Двутавры 30Б2
18	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	100м ²	11,43	$F = (60 \times 2 + 15 \times 2) \times 8,175 = 1226,3 \text{ м}^2$ $F = 1226,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{окон}} = 1,47 \times 1,47 \times 12 = 25,9 \text{ м}^2$ $F_{\text{ворот}} = 44,84 \times 6 \times 2 = 57,6 \text{ м}^2$ $F = 1226,3 - 25,9 - 57,6 = 1142,8 \text{ м}^2$
19	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	27,5	$F_1 = ((5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 0,25 = 26,2 \text{ м}^3$ $F_2 = ((2,72 + 2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 0,12 = 1,3 \text{ м}^3$
20	Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	м ²	190,7	$L_{\text{вн.ст}} = (5,5 + 6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 2 = 31,28 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = L_{\text{вн.ст.}} \cdot H_{\text{вн.ст.}} - F_{\text{дв.}}$ $H_{\text{вн.ст.}} = 2,72 \text{ м}$ $F_{\text{вн.ст.}} = 31,28 \cdot 2,72 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 80,9 \text{ м}^2$ $L_{\text{перегор.}} = 2,72 \text{ м}$ $H_{\text{пер}} = 2,7 \text{ м}$ $F_{\text{перегор.}} = 2,72 \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2 = 3,82 \text{ м}^2$ $F_{\text{перекр.}} = [(5,5 + 6 \times 4) - 3] \cdot 4 = 106 \text{ м}^2$ $F_{\text{общ}} = 80,9 + 3,82 + 106 = 190,7 \text{ м}^2$
4 Покрытие и кровля				
21	Монтаж трехслойных сэндвич панелей «ВЕНТАЛЛ» толщиной 150 мм	100м ²	11,2	$F_{\text{кр.}} = (12 \times 72) \times 1,3 = 1123 \text{ м}^2$
22	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	11,2	$F_{\text{кр.}} = (12 \times 72) \times 1,3 = 1123 \text{ м}^2$ [5]

23	«Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	11,2	$F_{кр.}=(12 \times 72) \times 1,3 = 1123 \text{ м}^2$
24	Монтаж профлиста	100м ²	11,2	$F_{кр.}=(12 \times 72) \times 1,3 = 1123 \text{ м}^2$
25	Устройство ограждений кровли	м	144	$L_{огр}=72+72 = 144 \text{ м}$ (по длинной стороне здания)
5 Полы				
26	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	9,0	$F = (12 \times 72) \times 1,04 = 900 \text{ м}^2$
27	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм}$.	100м ²	9,0	$F = (12 \times 72) \times 1,04 = 900 \text{ м}^2$
28	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	9,0	$F = (12 \times 72) \times 1,04 = 900 \text{ м}^2$
29	Устройство керамической плитки пола	100м ²	0,46	$F = 46,0 \text{ м}^2$
30	Устройство щебеночного основания	100м ²	9,6	$F_{нав.}=(8 \times 60) \times 2 = 960 \text{ м}^2$
6 Окна, двери				
31	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	0,26	ОП В2 1470-1470 (4М1-12Лг-4М1-12Лг-К4) 12 шт. $F = 1,47 \times 1,47 \times 12 = 25,9 \text{ м}^2$
32	Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	0,021	$F = 2,1 \text{ м}^2$
33	Монтаж ворот	м ²	168,0	Ворота 4000×3500 12 шт. $F = 4,0 \times 3,5 \times 12 = 168,0 \text{ м}^2$
7 Отделочные работы				
34	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	2,31	$F_1 = ((5,5+6 \times 4) - 2,72 - 3 + 3,75 \times 4 - 4 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2,72 \cdot 2 = 209,6 \text{ м}^2$ $F_2 = ((2,72+2) \cdot 2,7 - 2 \cdot 0,8 \cdot 2,2) \cdot 2 = 21,6 \text{ м}^2$ $F_{штук} = 209,6 + 21,6 = 231,2$
35	Облицовка внутренних стен керамической плиткой	100м ²	0,103	$F_{стен.плит} = L_{стен} \cdot h \text{ плитки}$ $F_{стен.плит.} = (2,72 + 2,1 \cdot 4 + 2,72 - 0,8 \cdot 2 \cdot 2,2) = 10,3 \text{ м}^2 \gg [5]$

36	«Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	2,2	$F_{\text{окраски стен}} = F_{\text{штукат стен}} - F_{\text{плитки}}$ $F_{\text{окраски стен}} = 231,2 - 10,3 = 220,9 \text{ м}^2$
37	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	0,664	Для санузлов, электрощитовой и офисных помещений $F = 4,9 + 10,5 + 51,0 = 66,4 \text{ м}^2$
38	Окраска вододисперсионной краской потолков	100м ²	0,664	$F = 4,9 + 10,5 + 51,0 = 66,4 \text{ м}^2$
39	Окраска стальных колонн	100м ²	2,32	$F=42 \cdot 8 \cdot 3,14 \cdot 0,22=232 \text{ м}^2$
8 Благоустройство территории				
40	Посадка деревьев, кустов	шт	15	см. СПОЗУ
41	Засев газона	100м ²	29,4	см. СПОЗУ
42	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	24,2	см. СПОЗУ» [5]

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

№	Работы			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование	Ед. изм	Кол-во (объем)	Наименование	Ед. изм	Вес единицы	Потребность на вес объем работ
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Земляные работы							
-	-	-	-	-	-	-	-
2. Основания и фундаменты							
1	«Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	0,079	Бетон класса В2,5 $\gamma=2490 \text{ кг/м}^3$	м ³ /т	1/2,49	7,9/19,7
2	Монтаж фундаментов монолитных столбчатых	100м ³	0,61	Бетон класса В15 $\gamma=2432 \text{ кг/м}^3$	м ³ /т	1/2,43	61,0/148,0
3	Вертикальная обмазочная гидроизоляция фундамента	100м ²	2,67	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×267=292 кг; 1 бочка 50 кг=292/50=6 боч.	м ² /т	1/0,001	267/0,267» [5]

4	«Горизонтальная гидроизоляция фундамента	м ²	47,0	Битумы строительный БН – 70/30 Расход 2 слоя – 1,1 кг/м ² 1,1×79=87 кг; 1 бочка 50 кг=87/50=2 боч.	м ² /т	1/0,001	47,0/0,047
3. Надземная часть							
5	Монтаж колонн	шт.	52	К1 – из двутавров стальных горячекатаных с параллельными гранями полок 28 шт. К2 – из гнутых квадратных профилей 200х6 мм 12 шт.	шт/т	1/1,06	52/55,2
6	Монтаж связей по колоннам	шт.	56	Швеллер	шт/т	1/0,311	56/17,4
7	Монтаж укрупненных блоков стропильных ферм	шт.	14	Фермы, профиль, швеллер	шт/т	1/2,52	14/21,3
8	Монтаж горизонтальных связей	шт.	46	Уголок	шт/т	1/0,068	46/3,13
9	Монтаж прогонов покрытия	шт.	56	200х100х6 мм с шагом 1,55 м	шт/т	1/0,09	56/5,04
10	Монтаж балок навеса	шт.	62	30Б2	шт/т	1/0,14	62/8,7
11	Монтаж наружных стеновых сэндвич-панелей	м ²	1142,8	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м ² /т	1/0,027	1142,8/30,9
12	Кладка внутренних стен и перегородок из керамического кирпича	м ³	27,5	Кирпич керамический полнотельный рядовой одинарный, М – 150	м ³ /т	1/1,8	27,5/49,5» [5]

13	«Устройство теплоизоляции внутренних стен, перегородок и перекрытия	м ²	190,7	Утеплитель Техновент 150 мм	м ² /т	1/0,004	190,7/0,76
3. Покрытие и кровля							
15	Монтаж трехслойных сэндвич панелей «ВЕНТАЛЛ» толщиной 150 мм	100м ²	11,7	Стеновая сэндвич – панель с наполнителем из минеральной ваты тип М20	м ² /т	1/0,027	1170/31,6
16	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	11,7	Мембрана кровельная диффузионная TYVEK SOLID 1рул.=7,5 кг. 1рул.=75м ² .	м ² /т	1/0,0001	1170/0,12
17	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	11,7	Техноэласт Барьер БО (безосновный) 1рул.=20м ²	м ² /т	1/0,0001	1170/0,12
18	Монтаж профлиста навесов	100м ²	12,48	Профлист	м ² /т	1/0,003	1248/3,7
19	Устройство ограждений кровли	м	120	Металлоконстр.	м/т	1/0,014	120/1,7
4. Полы							
20	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	9,0	Бетон М 200 $\gamma=2375 \text{ кг/м}^3$ $V=900 \times 0,2 = 180 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/2,375	180/427,5
21	Устройство стяжки пола из ц/п раствора $\delta - 15 \text{ мм}$.	100м ²	9,0	Цементнопесчаный раствор М150 $\gamma=1600 \text{ кг/м}^3$ $V=900 \times 0,015 = 13,5 \text{ м}^3$	м ³ /т	1/1,6	13,5/21,6
22	Устройство гидроизоляции пола в два слоя из битумной мастики	100м ²	9,0	Мастика гидроизоляционная Bitumast 4,2кг/5 л – расход 1,5кг/м ²	м ² /т	1/0,0003	900/0,27» [5]

23	«Устройство керамической плитки пола	100м ²	0,46	Плитка керамогранитная 400×400мм, δ – 10мм., масса 1шт. – 1,3 кг; масса 1 м ² – 14,44 кг	м ² /т	1/0,014	46/0,24
24	Устройство щебеночного основания	100м ²	9,6	Щебень S = 0,1 м	м ³ /т	1/1,3	96/124,8
5. Окна и двери							
25	Монтаж окон из поливинилхлоридных профилей с двухкамерными стеклопакетами	100м ²	0,26	ОП В2 1470-1470 (4М1-12ЛГ-4М1-12ЛГ-К4) 12 шт.	м ² /т	1/0,018	26,0/0,47
26	Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	0,021	ДМ 1Рл 21х10 Г Пр 33 Т3 Мд4	м ² /т	1/0,018	2,1/0,016
27	Монтаж ворот	м ²	57,6	2 шт.	м ² /т	1/0,036	57,6/2,07
6. Отделочные работы							
28	Оштукатуривание внутренней поверхности стен	100м ²	2,31	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-2 см (0,02 м). Объем 231·0,02= 4,62 м ³ раствора	м ³ /т	1/1,6	4,62/7,39
29	Облицовка внутренних стен санузлов и адм. помещений керамической плиткой	100м ²	0,103	Плитка керамическая 200×300×7 мм Количество – 288 шт.	м ² /т	1/0,016	10,3/0,16
30	Окраска внутренних стен, перегородок	100м ²	2,2	Матовая краска для стен Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг.	м ² /т	1/0,0007	220/0,15
31	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	0,664	Раствор цементно – известковый М100 Толщина штукатурки 1,5-	м ³ /т	1/1,6	1,33/2,13» [5]

				2 см (0,02 м). Объем $66,4 \cdot 0,02 = 1,33$ м^3 раствора			
32	Окраска водоэмульсионно й краской ПОТОЛКОВ	100м^2	0,664	Краска для потолков Dulux 1 уп. 10 кг.	$\text{м}^2/\text{т}$	1/0,0007	66,4/0,046
33	Окраска стальных колонн	100м^2	2,32	Матовая краска Dulux Professional RAL7001 – серый 1 уп. 10 кг.	$\text{м}^2/\text{т}$	1/0,0007	232/0,16

Таблица А.3 – Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ

№ п/п	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование ГЭСН	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена, рекомендуемый ЕНиР или ГЭСН
				Чел-час	Маш-час	Объем работ	Чел-дн.	Маш-см.	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Земляные работы									
1	Срезка растительного слоя грунта	1000м ²	01-01-024-02	7,47	0,57	2,966	3,81	2,32	Машинист 5 р. - 2 чел.
2	Планировка площадки	1000м ²	01-01-036-03	0,17	0,17	2,966	0,09	0,09	Машинист 5 р. - 1 чел.
3	Разработка грунта								
3.1	На вымет	1000м ³	01-01-009-08	9,11	19,8	2,203	2,51	5,45	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
3.2	С погрузкой	1000м ³	01-01-022-08	3,6	11,22	0,071	0,03	0,1	Разнорабочий 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
4	Ручная зачистка дна котлована	100м ³	01-02-057-03	48,0	-	1,137	54,58	-	Разнорабочий 2 р. - 5 чел.
5	Уплотнение грунта вибрационным катком на толщину слоя δ – 0,3 м.	1000м ²	01-02-001-02	1,38	12,74	1,161	1,60	1,85	Машинист 5 р. - 1 чел.
6	Обратная засыпка	1000м ³	01-01-039-03	9,42	8,38	2,203	2,59	2,31	Машинист 5 р. - 1 чел
2 Основания и фундаменты									
7	Подбетонка под фундаменты δ – 100 мм	100м ³	06-01-001-01	135	18,12	0,079	1,33	0,18	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел.» [1]

8	«Монтаж фундаментов	100м ³	06-01-001-10	337	28,39	0,61	25,70	2,16	Бетонщик 4 р. - 1 чел. 3 р. - 2 чел. Машинист 5 р. - 1 чел.
9	Вертикальная гидроизоляция	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	2,67	4,96	3,07	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
10	Горизонтальная гидроизоляция	100м ²	13-03-001-01	14,86	9,2	0,47	0,87	0,54	Изолировщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 4 чел.
3 Надземная часть									
11	Монтаж колонн	т	09-03-002-02	6,44	1,17	55,4	44,60	8,10	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
12	Монтаж связей	т	09-03-014-01	63,28	3,82	17,4	137,63	8,31	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 3 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 1 чел.
13	Монтаж ферм	т	81-02-09-03-12	59,61	13,59	21,3	158,71	36,18	Монтажник 5 р. – 1 чел. 4 р. – 8 чел. 3 р. – 18 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.» [1]

14	«Монтаж горизонтальных связей	т.	81-02-09-03-013	69,22	4,13	3,13	27,08	1,62	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
15	Монтаж прогонов покрытия	т	09-03-015-01	15,79	1,56	5,04	9,95	0,98	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
16	Монтаж балок	т	09-01-001-12	22,1	2,12	8,7	24,03	2,31	Монтажник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 6 чел. Машинист 5 р. – 1 чел. Электрогазосварщик 5 р. – 2 чел.
17	Монтаж стеновых сэндвич-панелей	100м ²	15-01-065	175,61	0,97	11,42	250,68	11,08	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 5 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
18	Кладка внутренних стен и перегородок	м ³	08 - 02 - 001 - 07	4,38	0,4	27,5	15,06	1,38	Каменщики 4 р. – 2 чел. 3 р. – 4 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [1]

19	«Устройство теплоизоляции	100 м ²	26-01-036-01	16,06	0,08	1,907	3,83	0,02	Теплоизолировщик 4 р.-1,3 р-1
4. Покрытие и кровля									
20	Монтаж сэндвич панелей	100м ²	15-01-065	175,61	0,97	11,2	256,83	1,42	Монтажник 4 р. – 4 чел. 3 р. – 13 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
21	Устройство пароизоляции в 1 – слой	100м ²	12-01-015-03	6,94	0,21	11,2	10,15	0,31	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
22	Устройство гидроизоляции в 2 слоя	100м ²	12-01-002-08	28,73	7,6	11,2	42,02	11,12	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
23	Монтаж профлиста	100м ²	09-04-002-01	35,5	2,61	11,2	55,38	4,07	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 6
24	Устройство ограждений	м	09-03-029-01	8,9	2,83	144	133,50	42,45	Кровельщик 4 р. - 2 чел. 3 р. - 10
5. Полы									
25	Устройство монолитного пола 200 мм	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	9,0	26,25	1,43	Бетонщики 3 р. - 2 чел. 2 р. - 2 чел. Гидроизолировщик 4 р. - 2 чел.
26	Устройство стяжки пола из ц/п раствора δ – 15 мм.	100м ²	11-01-011-01	23,33	1,27	9,0	26,25	1,43	Бетонщики 3 р. – 1 чел. 2 р. – 1 чел. Гидроизолировщик 4 р. – 1 чел.
27	Устройство гидроизоляции	100м ²	11-01-004-05	25	0,67	9,0	28,13	0,75	Гидроизолировщик 4 р. – 2 чел.» [1]

28	«Устройство керамической плитки пола	100м ²	11-01-047-01	310,42	1,73	0,46	149,22	0,95	Плиточники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел.
29	Устройство щебеночного основания	100м ²	11-01-047-01	48,7	0,76	9,6	58,44	0,91	Разнорабочий 2 р. - 4 чел.
6. Окна, двери									
30	Монтаж окон	100м ²	09-04-009-03	219,65	15,49	0,26	7,14	0,50	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. 3 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
31	Монтаж дверей межкомнатных	100м ²	10-01-039-01	89,53	13,04	0,021	1,41	0,21	Плотник 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
32	Монтаж ворот	м ²	09-04-012-01	0,6	0,1	168,0	96,72	16,8	Монтажники 5 р. – 1 чел. 4 р. – 1 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.
7. Отделочные работы									
33	Оштукатуривание поверхности стен	100м ²	15-02-015-01	65,66	4,99	2,31	18,96	1,44	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел
34	Облицовка керамической плиткой	100м ²	15-01-019-01	112,57	-	0,103	1,45	-	Плиточник 5 р. – 1 чел. 4р. – 1 чел.
35	Окраска внутренних стен, перегородок с двух сторон	100м ²	15 - 04 - 007 - 01	43,56	-	2,2	11,98	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
36	Оштукатуривание внутренней поверхности потолков	100м ²	15 - 02 - 015 - 01	65,66	4,99	0,664	5,45	0,41	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.» [1]

37	«Окраска водоэмульсионной краской потолков	100м ²	15 - 04 - 007 - 01	43,56	-	0,664	3,62	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел.
38	Окраска стальных колонн под стены	100м ²	15 - 04 - 007 - 01	43,56	-	2,32	12,63	-	Штукатур – маляр 4 р. – 2 чел., 3 р. – 2 чел.
8. Благоустройство территории									
39	Посадка деревьев, кустов	шт	47 – 01 – 009 – 10	15,6	-	26	50,70	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
40	Засев газона	100м ²	47 – 01 – 045 – 01	0,28	-	92,0	3,22	-	Разнорабочий 3 р. – 6 чел.
41	Устройство асфальтобетонных покрытий	100м ²	27 – 07 – 001 – 01	15,12	-	78,0	147,42	-	Дорожный рабочий 4 р. – 2 чел. 3 р. – 2 чел. 2 р. – 2 чел. Машинист 5 р. – 1 чел.» [1]
	Итого						2231,96	183,20	
42	Подготовительные работы		10%				223,20		
43	Сантехнические работы		7%				156,24		
44	Электромонтажные работы		5%				111,60		
45	Прочие работы		16%				357,11		
	Всего						3101,00	183,20	

Таблица А.4 – Ведомость потребности в складах

«Материалы, изделия конструкции	Продолжи- тельность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения
		Общая	Суточная	На сколько дней	Кол-во Q _{зап}	Норматив на 1м ²	Полезная F _{пол} , м ²	Общая F _{общ} , м ²	
Открытые склады									
Арматура	11	12,6 т	1,2 т	11	18,0 т	1,2 т	15,0	18,8	Навалом
Металлические конструкции (колонны, связи, балки, прогоны)	30	89,5 т	2,98 т	15	63,9 т	0,5 т	127,8	159,8	Штабель
Фермы	14	21,3 т	1,52 т	5	10,9 т	0,3 т	36,3	54,4	В верти- кальном положении
Кирпич	4	27,5 м ³ ·396 = 10890 шт.	2723	4	15573	400 шт.	38,9	58,4	Штабель в 2 яруса (пакет), клетки
Щебень	8	96,0 м ³	12 м ³	2	30,4 м ³	2,0 м ³	15,2	22,8	Навалом
								Σ 314 м ²	
Закрытые склады									
Блоки оконные	3	26,0 м ²	8,7 м ²	3	37,2 м ²	20 м ²	1,9	2,6	Штабель
Ворота	7	57,6 м ²	8,2 м ²	7	83,4 м ²	20 м ²	4,1	5,8	Штабель
Керамическая плитка	30	910,3 м ²	30,3 м ²	10	433,8 м ²	25 м ²	17,4	20,8	Штабель» [1]
Краски	7	0,35 т	0,05 т	7	0,50 т	0,6 т	0,83	1,1	На стеллажах

«Штукатурка в мешках	7	9,52 т	1,36 т	7	13,6 т	1,3 т	10,5	12,6	Штабель
								Σ 44 м ²	
Навесы									
Утеплитель Техновент 150 мм	11	190,7	17,3	5	123,7	4,0 м ²	30,9	38,7	Штабель
Профлист	5	3,7 т	0,74 т	5	5,3 т	2,0 т	2,6	3,2	Штабель
Панели стеновые	16	1142,8 м ²	71,4 м ²	2	$71,4 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 204 \text{ м}^2$	4,0 м ²	51,0 м ²	$51,0 \cdot 1,25 = 63,8 \text{ м}^2$	В вертикальном положении
Кровельные сэндвич панели ВЕНТАЛ	11	1170,0 м ²	106,4 м ²	2	304,3 м ²	4,0 м ²	76,1 м ²	95,1 м ²	В вертикальном положении» [1]
								Σ 201 м ²	