

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 Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию  
автомобилей со складскими помещениями

Обучающийся

А.Ю. Денисов

(Инициалы Фамилия)



(личная подпись)

Руководитель

Л.Б. Кивилевич

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

Консультанты

д.т.н. С.Н Шульженко

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

к.э.н. доцент А.Е. Бугаев

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

к.т.н. В.Н. Чайкин

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

к.т.н. А.Б. Стешенко

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

Тольятти 2023

## **Аннотация**

Выпускная квалификационная бакалаврская работа направлена на проектирование торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями в Новосибирской области, в Новосибирском районе, в промзоне села Марусино на ул. Станционная.

Бакалаврская работа состоит из пояснительной записки, в которой содержится 6 разделов и 8 листов графической части формата А1.

В данной выпускной работе разработаны архитектурно-планировочный раздел, расчетно-конструктивный раздел, в котором был произведен расчет стропильной фермы пролетом 22,8 м, технологическая карта на монтаж стальной фермы длиной 22,8 м и весом 1,302 т торгово-сервисного комплекса, календарный план на 2022–2023 года и спроектирован строительный генеральный план. Также для бакалаврского проекта были составлены сводный сметный расчет стоимости строительства и объектные сметные расчеты. Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ для работ по монтажу стальной фермы длиной 22,8 м.

## Содержание

Введение.....	5
1 Архитектурно – планировочный раздел.....	6
1.1 Исходные данные.....	6
1.2 Планировочная организация земельного участка.....	7
1.3 Объемно – планировочное решение здания.....	9
1.4 Конструктивное решение здания.....	13
1.5 Архитектурно – художественное решение здания.....	16
1.6 Технический расчет ограждающих конструкций.....	17
1.7 Инженерные системы.....	20
2 Расчетно – конструктивный раздел.....	23
2.1 Исходные данные.....	23
2.2 Сбор нагрузок.....	23
2.3 Выбор расчетной схемы.....	26
2.4 Статический расчет.....	27
2.5 Проверка несущей способности.....	27
2.6 Проверка пригодности к нормальной эксплуатации.....	28
3 Технология строительства.....	30
3.1 Область применения.....	30
3.2 Организация и технология выполнения работ.....	30
3.3 Требования к качеству выполнения работ.....	36
3.4 Подсчет материально – технических ресурсов.....	37
3.5 Правила техники безопасности и охраны труда.....	37
3.6 Техничко – экономические показатели.....	43
4 Организация строительства .....	46
4.1 Определение объемов строительно – монтажных работ.....	46
4.2 Определение потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах.....	47
4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ.....	48

4.4	Определение требуемых затрат труда и машинного времени.....	48
4.5	Разработка календарного плана производства работ.....	49
4.6	Определение потребности в складах, временных зданиях и сооружениях.....	52
4.7	Проектирование строительного генерального плана.....	60
4.8	Технико – экономические показатели ППР.....	62
5	Экономика строительства.....	65
6	Безопасность и экологичность технического объекта.....	69
6.1	Конструктивно – технологическая и организационно – техническая характеристика рассматриваемого технического объекта: «Торгово- сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями», расположенный по адресу: Новосибирская область, село Марусино, ул. Станционная.....	69
6.2	Идентификация профессиональных рисков.....	71
6.3	Методы и средства снижения профессиональных рисков.....	75
6.4	Обеспечение пожарной безопасности технического объекта.....	75
6.5	Обеспечение экологической безопасности технического объекта.....	79
	Заключение.....	81
	Список используемой литературы и используемых источников.....	82
	Приложение А.....	89
	Приложение Б.....	92
	Приложение В.....	96
	Приложение Г.....	100
	Приложение Д.....	129
	Приложение Е.....	133

## Введение

Система автообслуживания в настоящее время обладает мощным производственным потенциалом. Инновационное развитие предусматривает ввод в эксплуатацию новых автомобилей, а также и реконструкцию старых, рост производительности труда и фондоотдачу, что приведет к повышению качества услуг, рациональных форм, а также методов организации производства и труда.

Целью выпускной бакалаврской работы является разработка «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60], которое находится в Новосибирской области, для разработки услуг и технологии процесса оказания соответствующих услуг по подготовке автомобиля.

При осуществлении проектирования ВКР стоят такие задачи как:

- разрабатывание архитектурного состава торгово-сервисного комплекса со складскими помещениями;
- выполнить расчет конструкции фермы проектируемого здания в программе «ЛИРА–САПР»;
- разрабатывание технологической карты, календарного плана строительства, строительного генерального плана, подготовить экономический расчет;
- разрабатывание конкретных мероприятий по безопасности и экологичности проектируемого «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60].

Исходя из выше перечисленных нами задач, разработаны проектные решения с учетом требований нормативно-технических документов к проектированию «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60].

# 1 Архитектурно-планировочный раздел

## 1.1 Исходные данные

Район строительства – Новосибирская область, Новосибирский район, промзона, село Марусино, ул. Станционная.

«Климатический район строительства – Iв» [53].

«Ветровой район – III» [53].

«Снеговой район – IV» [53].

«Зона влажности – сухая» [53].

«Уровень ответственности проектируемого здания – II» [57].

Класс функциональной пожарной опасности здания: Ф 3.1 (предприятия торговли) [56], Ф 5.1 (производственные здания) [55].

«Класс ответственности проектируемого здания – II» [12].

«Класс конструктивной пожарной опасности – С0» [55].

«Степень огнестойкости здания – III» [55].

«Наружная расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – минус 40°C» [53].

Инженерно-геологический разрез площадки до глубины 10,0-23,0 м представлен следующими слоями грунтов:

- ИГЭ-1 – торф насыщенный водой среднеразложившийся, мощностью 0,8-3,9 м;
- ИГЭ-1а – торф насыщенный водой сильноразложившийся с прослоями глины, мощностью 0,6-3,4 м;
- ИГЭ-2 – суглинок легкий пылеватый насыщенный водой мягкопластичный незасоленный с примесью органических веществ с внутренними слоями текучепластичного, мощностью 0,9-4,3 м;
- ИГЭ-3 – супесь песчанистая насыщенная водой пластичная, незасоленная с прослоями текучей и песка, мощностью 1,1-6,4 м;
- ИГЭ-4 – песок пылеватый неоднородный средней плотности

насыщенный водой незасоленный с прослоями песка мелкого, мощностью 0,7-5,7 м;

- ИГЭ-5 – песок средней крупности неоднородный средней плотности насыщенный водой незасоленный с прослоями песка крупного, гравелистого, супеси и суглинка, вскрытой мощностью 9,0-14,2 м.

На участке размещения торгово-сервисного комплекса общая толщина слоев торфа ИГЭ-1 и ИГЭ-1а составляет 2,9-3,9 м.

Подземные воды на глубине 0,8 м. Нормативная глубина сезонного промерзания грунтов – 2,2 м.

Согласно СП 14.13330.2018 [33], территория г. Новосибирска входит в район возможных сейсмических воздействий, интенсивность которых по карте «А» ОСР–97 оценивается в 6 баллов.

Согласно СП 115.13330.2016 [51] категория опасности процессов, в пределах исследуемого участка следующая: процессов пучения – весьма опасная, процессов подтопления территории – весьма опасная, процессов сейсмического воздействия – опасная.

## **1.2 Планировочная организация земельного участка**

Схема планировочной организации земельного участка выполнена в соответствии с Градостроительным планом земельного участка, зданием на проектирование и требованиям СП 42.13330.2016 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» [40].

Проектируемое здание «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60] размещается по адресу: Новосибирская область, Новосибирский район, промзона с. Марусино, ул. Станционная.

Отведенный участок ограничен: с востока, юга и запада – свободный от застройки территорией, поросшей болотной растительностью и кустарником в северной части, с севера – насыпью существующей автодороги

«Новосибирск-аэропорт» и далее территорией Международного выставочного комплекса.

Функционально территория торгово-сервисного центра поделена на две зоны: внешнюю (со свободным доступом клиентов) и внутреннюю (без доступа клиентов). Границей между зонами может служить ограждение и установкой шлагбаумов по обе стороны здания «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60] с двумя пропускными пунктами.

Ближайшая жилая застройка находится на расстоянии более 100 м от южной границы площадки. Участок свободен от застройки, представляет собой заболоченную территорию покрытую водой, в северной части заросшую кустарником.

Внешняя зона торгово-сервисного комплекса включает в себя парковочные места (площадки):

- для клиентов продаж (18 м/м);
- для клиентов сервиса (17 м/м);
- для а/м test drive (10 м/м);
- для демонстрационных а/м с пробегом (2 м/м);

Внутренняя зона включает парковки (площадки):

- для выдачи а/м под навесом (10 м/м);
- для хранения а/м слесарного цеха (23 м/м);
- для хранения а/м слесарного цеха под навесом (16 м/м);
- для хранения а/м кузовного цеха (41 м/м);
- для хранения доставленных а/м (6 м/м);
- товарного запаса а/м с пробегом (75 м/м);
- для товарного запаса новых а/м (128 м/м);
- для а/м сотрудников сервисного комплекса (61 м/м).

Общее количество автомашин располагаемых на отведенном участке – 407 машино-мест.



Размер парковочного места для клиентов сервиса, клиентов продаж, test-drive, товарного запаса автомобилей с пробегом составляет – 3,0 × 5,0 м, для остальных типов парковок – 2,5 × 5,0 м.

Благоустройство территории решается посредством:

- устройства асфальтобетонного покрытия на всей площадке;
- устройства газонов вдоль ограждения площадки;
- устройства газонов над подземными сооружениями дождевых стоков, выгребом, на участке размещения резервуаров противопожарного запаса воды;
- засева откосов многолетними травами;
- установки парковочных указателей, табличек;
- разметки парковочных мест;
- установки флагштоков;
- установки ограждения, выполняющего также и декоративную роль;
- освещения территории.

Климатические условия взяты в соответствии с СП 131.13330.2020 [53].

Климат Новосибирской области континентальный. Зима в Новосибирской области суровая и продолжительная, с устойчивым снежным покровом, сильными ветрами и метелями. Во все зимние месяцы возможны оттепели, но они кратковременные и наблюдаются не ежегодно. Весна и осень короткие с непредсказуемой погодой, весной могут резко вернуться холода, а осенью заморозки. Лето достаточно жаркое, обилием солнечного света данная область не страдает, но не долгое.

### **1.3 Объемно-планировочное решение здания**

В объемно-пространственной, планировочной и функциональной организации здания учитывались требования: СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий» [24], СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585–03

«Санитарные правила и нормы» [25], СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение» [44], СП 56.13330.2021 «Производственные здания» [45], СП 59.13330.2020 «Доступность зданий и сооружений для мобильных групп населения» [46], СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения» [51].

«Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60] – это одноэтажное здание прямоугольного очертания на плане с размерами в осях – 82,8 × 49,0 м.

Каркас здания запроектирован по комбинированной рамно-связевой схеме. Рамы производственной части и выставочного зала расположены во взаимно перпендикулярных направлениях. Основная сетка колонн в выставочной части с шагом колонн 7,0 × 23,0 м.

Проектируемый торгово-сервисный комплекс разделяется на два блока: торгово-выставочный и производственный.

Торгово-выставочный блок расположен в осях 1-3/А-Е, 1-4/Е-И и ориентирован на ул. Станционная. В осях 1-2/А-И расположен демонстрационный зал высотой 7,0 м. В осях 2-3/А-И помещения расположены в два уровня.

В торгово-выставочном блоке, в свою очередь, делятся на зоны: клиентская и административно-бытовая.

Клиентская зона максимально ориентирована на удобство для клиентов дилерского центра на любом из этапов получения услуг. На первом этаже расположены помещения: демонстрационный зал с выделенными зонами работы консультантов, клиентская (зона отдыха), детский уголок, бар, кассы, санузлы (включая санузел МГН), переговорная, офисы клиентских служб и помещения выдачи автомобилей. На антресоли расположена вторая зона отдыха клиентов и закрытая переговорная. Перемещение между ярусами совершается по закрытой лестнице.

Административно-бытовая зона располагается на антресоли и отделены от клиентской зоны. На первом этаже расположены помещения оформления

документов и касса; на антресоли – ученический кабинет, кабинет директора, секретарская, комната охраны, офисы. Вход в помещения второго этажа осуществляется по служебной лестнице.

Производственный блок расположен в осях 3-10/А-Е, 4-10/Е-И и подразделяется на служебно-бытовую и сервисную зону.

Сервисная зона включает помещения, в которых непосредственно происходит выполнение технического обслуживания и ремонта автомобилей.

В зоне расположены: сервисные посты (слесарный, кузовной, окрасочный, подготовки автомобилей, мойки, регулировки развала-схождения), помещения приемки автомобилей в сервис, складские помещения.

Складские помещения включают: помещение склада запасных частей и аксессуаров, гарантийных деталей, оригинальных жидкостей и масел, «помещение выдачи запасных частей и хранения специального инструмента.

Служебно-бытовая зона предназначена для социального обслуживания работников. В здании, помимо рабочих комнат мастеров, предусмотрен обеденный зал с подсобным помещением, комната отдыха мастеров, медпункт и санитарно-бытовые помещения (гардеробные, душевые, санузлы).

Для обеспечения нужд производства и здания в целом инженерными сетями в производственном блоке выделены помещения: заряды АКБ, очистные для мойки, серверная, электрощитовая, компрессорная, узлы ввода тепла и воды, диспетчерская инженерных систем.

Участки, связанные с работой покупателей, располагаются со стороны главного фасада, производственные зоны сконцентрированы в глубине участка» [60].

Без наружных окон предусмотрены помещения, определенные в СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585–03 [25], таблица №2, размещение которых разрешено без естественного освещения, такие как: санузлы, подсобные, технические и складские помещения. «Вторым» светом освещены офисные и служебные помещения, в которых работники и клиенты здания дилерского центра находятся временно. Все помещения с постоянным пребыванием людей

имеют естественное боковое освещение. Затенение противостоящими зданиями отсутствует.

В объеме выставочного зала выполнена антресоль с размерами  $4,8 \times 49,0$  м с расширенной центральной частью  $9,5 \times 6,0$  м. Шаг колонн производственной части –  $21,0 \times 8,0$  м и  $7,0 \times 8,0$  м, шаг внешних колонн производственной части –  $4,0$  м. Шаг колонн по торцевой стене не регулярный с основным размером пролета –  $7,0$  м. Каркас запроектирован в серийных стальных конструкциях по серии 1.460–10/88.

Высота до низа конструкций производственной части  $5,0$  м, и  $7,0$  м для выставочного зала.

Стальные колонны несущего каркаса имеют жесткое крепление к монолитным свайным ростверкам. Покрытие имеет безпрогонное решение. Несущий профлист устанавливается на верхний пояс стальных ферм, которые выполнены из труб квадратного и прямоугольного сечения. Шаг ферм производственной части  $4,0$  м. Шаг ферм выставочного зала  $3,5$  м. В шагах колонн  $8,0 \times 21,0$  м применены подстропильные конструкции в виде треугольных ферм с центральным опиранием. В производственной части выполнены локальные зоны антресольных этажей как несущих полезную нагрузку, и выполняющую исключительно ограждающую функцию. Антресольные этажи имеют опирание, как на монолитные свайные ростверки основного каркаса, так и на легкие стойки, установленные непосредственно на монолитную фундаментную плиту. Объемно-планировочным решением в производственной части предусмотрена зона с установкой стеллажного оборудования. Для реализации этой задачи часть стропильных конструкций ферм заменено на балочные с основными несущими прогонами установленными согласно шагу основных ферм. Такое же решение покрытие реализовано в осях 3-10/Ж-И.

План на отметке плюс  $4,050$  представлен на рисунке А.1 (приложение А). Спецификация плана на отметке плюс  $4,050$  представлена в таблице А.1 (приложение А).

Основные технико-экономические показатели торгово-сервисного комплекса:

- общая площадь здания – 4 682,8 м<sup>2</sup>;
- площадь застройки – 4 457,0 м<sup>2</sup>;
- строительный объем здания – 33 918,1 м<sup>3</sup>.

#### **1.4 Конструктивное решение здания**

Каркас здания запроектирован по комбинированной рамно-связевой схеме и состоит из: фундамента, стальных колонн, несущих и внутренних стен, рамы, фермы, лестниц, перегородок, плит перекрытия и покрытия.

Устойчивость здания обеспечивается за счет вертикальных связей и кирпичных лестничных клеток. Для равномерного распределения горизонтальных деформаций каркаса, в здании предусмотрена система горизонтальных связей покрытия в уровне верхнего пояса стропильных ферм.

Фундаменты под колонны – отдельные столбчатые монолитные железобетонные ростверки с отметкой низа минус 1,510 м на свайном основании.

Материалы плитного ростверка – бетон класса В25, F75, арматура класса А400С. Под ростверком предусмотрена бетонная подготовка толщиной 100 мм. В плите ростверка предусмотрен деформационный усадочный шов по всей ширине между осями 4/1-5. Армирование столбчатых ростверков и оголовков – сварными сетками заводского изготовления. Армирование плитного ростверка пола – отдельными стержнями у верхней и нижней грани вдоль цифровых и буквенных осей. Основное армирование – непрерывное. Сваи под столбчатые ростверки – цельные сборные железобетонные.

Фундаментные балки цоколя – сборные индивидуальные железобетонные высотой 300 мм, выполненные в опалубке фундаментных балок по серии 1.015.1-1.95.

Стальные колонны несущего каркаса имеют жесткое крепление к монолитным свайным ростверкам. Сечения основных несущих колонн каркаса выполнены из прокатных профилей 30К1, 30Ш1 и 30Б1, а также из гнuto-сварных труб квадратного  $140 \times 140 \times 5$  мм и прямоугольного сечения  $140 \times 180 \times 6$  мм. Все элементы фахверка выполнены из гнuto-сварных труб квадратного сечения:  $80 \times 4$ ,  $100 \times 4$ ,  $120 \times 4$  и  $140 \times 5$  мм.

Шаг ферм производственной части 4,0 м. Шаг ферм выставочного зала 3,5 м. В шагах колонн  $8,0 \times 21,0$  м применены подстропильные конструкции в виде треугольных ферм с центральным опиранием.

Антресольные конструкции выполнены из балочных элементов 25Б1, 30Б1, а также из швеллеров с уклонами полок 16, 18 и 24.

«Монолитные железобетонные в несъемной опалубке» [60] согласно ГОСТ 34329–2017 [16], толщиной 150 мм по профлисту, в соответствии с ГОСТ 26633–2015 [11] и СП 63.13330.2018 [46]. Марка бетона В15, F100, W4, арматура класса А400. Армирование – сварными каркасами в каждой волне, арматура у верхней грани в виде отдельных стержней взаимно перпендикулярного направления.

Наружные стены «цоколя – кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича» [60] с размерами  $250 \times 120 \times 65$  мм, 1НФ марки М100 по ГОСТ 530–2012 [6] на растворе М75.

Наружные стены – «навесные трехслойные панели (сэндвич-панели), толщиной 150 мм» [60].

Внутренние стены – «кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича с размерами  $250 \times 120 \times 65$  мм, 1НФ марки М100 по ГОСТ 530–2012 [6] на растворе М75, толщиной 250 мм.

Внутренние перегородки – кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича с размерами  $250 \times 120 \times 65$  мм, 1НФ марки М100 по ГОСТ 530–2012 [6], на растворе М75 и каркасно-обшивные с облицовкой ГКЛ по серии 1.031.9-2.07» [60].

Лестницы (площадки и ступени) – наборные железобетонные ступени по металлическим косоурам. В лестничных клетках предусмотрены ограждения с перилами. Уклон лестниц на антресоль составляет не более 1:1; ширина проступи не менее 25,0 см, а высота ступеней – не более 22,0 см, из бетона класса по прочности В25.

Окна из ПВХ–переpletов с заполнением двухкамерным стеклопакетом, профили с открыванием для проветривания по ГОСТ Р 56926–2016 [17].

Витражи ПВХ–профиль с алюминиевыми переpletами с заполнением двухкамерным стеклопакетом в соответствии с ГОСТ Р 56926–2016 [17].

Дверные проемы входной группы из нержавеющей стали с акриловой окраской серого цвета и в оттенке металлического серебра. Наружные двери и ворота металлические с окраской порошковым красителем в оттенке металлического серебра.

Спецификации перемычек окон, витражей и дверей приведены в таблице А.2 (приложение А) в соответствии с ГОСТ 948–2016 [7].

Для отделки полов, в соответствии с СП 29.13330.2011 [37], применяются керамогранитная плитка и линолеум коммерческий (в офисных помещениях второго этажа). Полы выполняются из ударопрочной керамической напольной плитки с шероховатой поверхностью, исключающей скольжение и имеют уклоны к сливным трапам. Для отделки полов, в соответствии с СП 29.13330.2011 [37], применяются керамогранитная плитка и линолеум коммерческий (в офисных помещениях второго этажа). Полы выполняются из ударопрочной керамической напольной плитки с шероховатой поверхностью, исключающей скольжение и имеют уклоны к сливным трапам. Плинтус пластиковый плотно прилегает к стенам и полу.

На первом этаже в помещениях с постоянным пребыванием людей выполнены «утепленные» полы. Полы сервисной зоны покрываются промышленной плиткой в соответствии с показателями химической стойкости, ударопрочности, шероховатости. Плитка применяется размером 200 × 200 мм, толщиной 9,0 мм

На первом этаже в помещениях с постоянным пребыванием людей выполнены «утепленные» полы. Полы сервисной зоны покрываются промышленной плиткой в соответствии с показателями химической стойкости, ударпрочности, шероховатости. Плитка применяется размером 200 × 200 мм, толщиной 9,0 мм.

Санузлы, помещение уборочного инвентаря, кладовая уборочного инвентаря: керамогранитная плитка с устройством гидроизоляции из смеси типа «аквастоп».

Кровля торгово-сервисного комплекса «плоская с организованными внутренним водостоком и парапетом минимальной высотой 760,0 мм» [60], с рулонным покрытием, «гидроизоляционный ковер из ПВХ–мембраны» [60] (профлист с металлическими фермами) согласно СП 17.13330.2017 [35]. Доступ на кровлю по наружной лестнице типа П1.

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

Облицовка наружных стен из сэндвич-панелей, «толщиной 150 мм» [60], ЗАО «Металл Профиль», в оттенке «серебристый металлик».

Облицовка стен торгово-выставочного блока из сэндвич-панелей алюмокомпозитом «Aluxe», в оттенке «серебристый металлик».

Цоколь здания, выход на кровлю – керамогранитная плитка по армированной цементно-песчаной стяжке с утеплителем в темно-сером цвете.

Козырек – металлоконструкция с покрытием профнастилом с облицовкой и пошивкой алюмокомпозитом «Aluxe», в оттенке «серебристый металлик».

Во внутренней отделке помещений предусмотрены отделочные материалы, отвечающие противопожарным, санитарно-гигиеническим и экологическим нормам, действующим на территории Российской Федерации.

Для внутренней отделки стен используется высококачественная и улучшенная штукатурка с последующей окраской акриловыми красками,



кафельная плитка на всю высоту (в санузлах). Стены в помещениях мойки облицовываются белой глазурованной плиткой российских производителей на всю высоту.

Во всех административных помещениях используются подвесные потолки типа «Армстронг» с различными плитами заполнения и открытой или скрытой системой крепления. В тамбуре потолок подшивается ГВЛ с утеплением и последующим окрашиванием акриловыми красками.

Для внутренней отделки помещений обеденного зала и медпункта используются материалы, разрешенные органами и учреждениями госсанэпидслужбы в установленном порядке.

Стены подсобного помещения обеденного зала на высоту 2,1 м отделываются кафельной глазурованной плиткой, выдерживающей влажную уборку и дезинфекцию. Потолки подвесные реечные безззорные с окраской порошковыми красками в заводских условиях.

## **1.6 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций**

Исходные данные для расчета:

- местность под строительство: Новосибирская область;
- «зона влажности – сухая»;
- влажностный режим промышленных помещений – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций – А;
- относительная влажность внутреннего воздуха для промышленных помещений:  $\varphi_{\text{int}} = 50 \%$ ;
- расчетная температура внутреннего воздуха:  $t_{\text{int}} = 22 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- расчетная температура наружного воздуха:  $t_{\text{ext}} = -41 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций:  $\alpha_{\text{в}} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ ;
- коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающих конструкций:  $\alpha_{\text{н}} = 23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{ }^\circ\text{C})$ ;

- количество дней отопительного периода со среднесуточной температурой наружного воздуха меньше 8°C:  $z_{ht} = 222$  дней;
- средняя температура отопительного периода, в котором температура наружного воздуха меньше 8°C:  $t_{ht} = -8,1$  °C» [53].

Теплотехнического расчета наружной стены:

Для теплотехнического расчета наружной стены и покрытия данные приняты в зависимости от условий эксплуатации помещения по параметру – А. Схема слоев материалов наружной стены представлена на рисунке А.3 (приложение А), а характеристики слоев нормированы в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика слоев наружной стены

№ п/п	Наименование материала	Толщина слоя, $\delta$ (м)	Плотность, $\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ Вт/(м <sup>2</sup> · °С)
1	Профлист	$\delta_1 = 0,1$	115	$\lambda_1 = 3,95$
2	Утеплитель минераловатная плита на основе базальтовых пород со стальной обшивкой	$\delta_2 = ?$	80	$\lambda_2 = 0,042$
3	Профлист	$\delta_3 = 0,05$	115	$\lambda_3 = 3,95$

Определение для данного района величина градусо-суток отопительного периода, по формуле 1:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{н}) \cdot Z_{ht}, \quad (1)$$

где «ГСОП – градусо-сутки отопительного периода, °С · сут/год» [53];

« $t_{в}$  – расчетная температура воздуха внутри помещения, °С» [53];

« $t_{н}$  – средняя температура наружного воздуха за отопительный период, °С» [53];

« $Z_{ht}$  – продолжительность отопительного периода, сут.» [53].

$$ГСОП = (22 - (-8,1)) \cdot 222 = 6682 \text{ °С} \cdot \text{сут/год}.$$

Определим требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции по формуле 2:

$$R_0^{TP} = a \cdot \Gamma_{СОП} + b, \quad (2)$$

где « $R_0^{TP}$  – нормируемое значение сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций,  $(\text{м}^2 \cdot \text{°C})/\text{Вт}$ » [42];

« $a$ ,  $b$  – коэффициенты, определяемые для каждой конструкции здания отдельно» [42]. Для стен принимаем: « $a = 0,0003$ ;  $b = 1,2$ » [42]. Для покрытия принимаем: « $a = 0,0004$ ;  $b = 1,6$ » [42].

$$R_0^{TP} = 0,0003 \cdot 6682 + 1,2 = 3,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Принимаем  $R_0 = R_0^{TP}$ . Отсюда следует, что толщина утеплителя находится по формуле 3:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{int}}} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{1}{\alpha_{\text{ext}}} \quad (3)$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{3,95} + \frac{x}{0,042} + \frac{0,05}{3,95} + \frac{1}{23}.$$

Из выше приведенного произведем расчет:  $\delta_2 = (3,2 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,1}{3,95} - \frac{0,05}{3,95} - \frac{1}{23}) \cdot 0,042 = (3,2 - 0,115 - 0,03 - 0,013 - 0,044) \cdot 0,042 = 0,126 \text{ м}$ .

Принимаем толщину утеплителя 150 мм. Фактическое сопротивление теплопередаче получается:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,1}{3,95} + \frac{0,15}{0,042} + \frac{0,05}{3,95} + \frac{1}{23} = 3,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

$$R_0^{TP} < R_0^{\phi} \quad 3,2 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) < 3,7 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Условие выполняется, принятая толщина утеплителя верна.

Теплотехнический расчет покрытия:

Значения характеристик слоев чердачного покрытия приведены в таблице 2. Схема слоев материалов чердачного покрытия представлена на рисунке А. 4 (приложение А).

Таблица 2 – Характеристика слоев покрытия

№ п/п	Наименование материала	Толщина слоя, $\delta$ (м)	Плотность, $\rho$ (кг/м <sup>3</sup> )	Коэффициент теплопроводности, $\lambda$ Вт/(м <sup>2</sup> · °С)
-------	------------------------	----------------------------	--	--

1	Профлист Н75	$\delta_1 = 0,001$	7 130	$\lambda_1 = 110,95$
2	Пароизоляция из полипропиленовой пленки «Изопан В»	$\delta_2 = 0,0005$	800	$\lambda_2 = 0,17$
3	Теплоизоляция – плита минераловатная «Лайнрок Рауф-Н»	$\delta_3 = ?$	90	$\lambda_3 = 0,050$
4	Гидроизоляционная ковер – ПВХ мембрана	$\delta_4 = 0,003$	115	$\lambda_4 = 0,36$

Определим требуемое сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции:  $R_0^{тр} = 0,0004 \cdot 6682 + 1,6 = 4,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C})$ .

Рассчитаем толщину утеплителя:

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{110,95} + \frac{0,0005}{0,17} + \frac{x}{0,050} + \frac{0,003}{0,36} + \frac{1}{23};$$

Из выше приведенного произведем расчет:

$$\delta_3 = \left( 4,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,001}{110,95} - \frac{0,0005}{0,17} - \frac{0,003}{0,36} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,050 = (4,3 - 0,115 - 0,000009 - 0,003 - 0,0083 - 0,044) \cdot 0,050 = 4,14 \cdot 0,050 = 0,207 \text{ м.}$$

Принимаем толщину утеплителя 250 мм. Фактическое сопротивление теплопередаче получается:

$$R_0^{\phi} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,001}{110,95} + \frac{0,0005}{0,17} + \frac{0,25}{0,050} + \frac{0,003}{0,36} + \frac{1}{23} = 5,16 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

$$R_0^{тр} < R_0^{\phi} \quad 4,3 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}) < 5,16 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{°C}).$$

Условие выполняется, считаем принятую толщину утеплителя верной.

## 1.7 Инженерные системы

Источник газоснабжения – газопровод высокого давления в районе ПК26 + 46,5. Подключение технологического оборудования здания «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60] к системе газоснабжения предусмотрено от газопровода низкого давления ГРУ, установленного в котельной. Газопровод предусматривается проложить от котельной до здания торгово-сервисного комплекса подземное из полиэтиленовых труб ПЭ 80 ГАЗ SDR17.6,

выполненных по ГОСТ Р 58121.2–2018 «Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива» [18]. Подземные и надземные элементы газопровода на входе и выходе из земли выполняются из стальных электросварных труб по ГОСТ 10704–91 [8].

Проектная документация разработана в соответствии с нормативными документами: СП 30.13330.2020 «Внутренний водопровод и канализация зданий» [38], СП 32.13330.2018 «Канализация. Наружные сети и сооружения» [39], СП 77.13330.2016 «Системы автоматизации» [50], СП 118.13330.2022 «Общественные здания и сооружения» [52].

Централизованного водопровода в районе строительства нет.

Источником водоснабжения является проектируемый водозабор подземных вод – две скважины с планируемым суточным расходом  $250 \text{ м}^3$  в сутки,  $10 \text{ м}^3/\text{ч}$  каждая, напор установленных насосов 80 м. Проектная глубина каждой скважины 40 м. Первая категория надёжности. Запроектированные насосы с частотным приводом. В наземных павильонах на трубопроводах подземной воды предусмотрены водомерные узлы.

Для обеспечения хоз-питьевых, производственных нужд потребителей торгово-сервисного комплекса, предусмотрено по одному вводу водопровода с участка водоподготовки – в здание торгово-сервисного комплекса диаметром 80 мм в канале теплосети.

На вводе водопровода в здание торгово-сервисного комплекса предусмотрена запорная арматура.

Водопотребление потребителей комплекса здания торгово-сервисного комплекса складывается из расходов воды на хозяйственно-питьевые, душевые нужды, на производственные нужды комнаты приёма пищи, мойки машин и цеха технического ремонта и собственные нужды водоподготовки, полив территории.

Вентиляционные камеры не располагаются смежно, над и под рабочими помещениями и кабинетами с постоянным пребыванием людей.

Вывод по архитектурно-планировочному разделу выпускной квалификационной работы бакалавра

В данном разделе были рассмотрены и разработаны: схема планировочной организации земельного участка, объемно-планировочное решение, конструктивное и архитектурно-художественное решения торгово-сервисного комплекса, в том числе был выполнен теплотехнический расчет ограждающих конструкций. Выполнен теплотехнический расчет наружной стены и покрытия для района строительства Новосибирская область, село Марусино.

Графическая часть состоит из четырех страниц чертежей, на которых можно увидеть: схему планировочной организации земельного участка, ситуационный план, конструкция дорожных одежд, технико-экономические показатели, фасады проектируемого здания, ведомости, условные обозначения, разрезы, узлы, план первого этажа, план на отметке плюс 4,050, план кровли, план ростверков и фундаментных балок, спецификации, экспликацию помещений.

Для отделки фасадов и внутренних стен, перегородок торгово-сервисного комплекса применяются современные высококачественные материалы. Принятые проектные решения соответствуют требованиям экологических, санитарно-эпидемиологических гигиенических, противопожарных и других норм, требований, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных всех необходимых мероприятий.

## **2 Расчетно-конструктивный раздел**

### **2.1 Исходные данные**

Конструктивная схема несущего остова здания представляет собой полный рамно-связевый стальной каркас, состоящий из колонн, стропильных и подстропильных ферм и стропильных балок.

Узлы сопряжения стропильных ферм с колоннами и подстропильными фермами, а также подстропильных ферм с колоннами шарнирные.

Стропильные фермы пролетом 22,8 м в осях 1-3/А-И запроектированы двухскатными с уклоном верхнего пояса  $5^\circ$ , горизонтальным нижним поясом, с нисходящими опорными раскосами и треугольной решеткой. Размеры двух крайних панелей – 2,4 м, трех средних – 3,6 м.

Высота ферм по наружным граням поясов равна 1800 мм.

Фермы состоят из двух отправочных элементов. Длина каждого отправочного элемента 11,4 м. Сборка отправочных элементов производится с помощью фланцев.

Элементы решетки прикрепляются к поясам ферм впритык.

Все элементы ферм выполняются из квадратных и прямоугольных труб по ГОСТ 30245–2003 [14].

Материал ферм – сталь С345 по ГОСТ 27772–2015 [13].

Профилированный настил закрепляется непосредственно на верхних поясах ферм и развязывает их из плоскости по всей длине. Нижние пояса ферм развязаны из плоскости вертикальными связями и распорками.

### **2.2 Сбор нагрузок**

Сбор нагрузок на стропильные фермы пролетом 22,8 м в осях 1-3/А-И выполняется в соответствии с требованиями [36].

Сбор нагрузок произведен для следующих загрузений:

- нагрузка от собственного веса элементов фермы;
- нагрузка от веса кровли;
- снеговая нагрузка;
- снеговая нагрузка на одном скате.

Коэффициент надежности по ответственности здания  $\gamma_n$  принимается по требованиям ГОСТ 27751–2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» [12] и составляет для нормального уровня ответственности (класс сооружения КС-2) –  $\gamma_n = 1,0$ .

Нагрузка от собственного веса элементов фермы будет приложена в программном комплексе «ЛИРА–САПР» автоматически. Нормативные и расчетные нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия, собранные в соответствии с требованиями [36], представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Нормативные и расчетный нагрузки на 1 м<sup>2</sup> покрытия

Наименование нагрузки	Нормативная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности по нагрузке, $\gamma_f$	Расчетные нагрузки, кН/м <sup>2</sup>
Постоянные нагрузки			
Нагрузка от веса кровли:			
Гидроизоляционный ковер – ПВХ мембрана, $\delta = 3,0$ мм;	0,004	1,30	0,0052
Теплоизоляция – плита минераловатная «Лайнрок Рауф-Н», $\delta = 250,0$ мм;	0,225	1,30	0,2925
Пароизоляция из полипропиленовой пленки «Изопан В», $\delta = 0,5$ мм;	0,004	1,30	0,0052
Профлист Н75–750, $\delta = 1,0$ мм	0,140	1,05	0,1470
Итого постоянная:	0,37	1,22	0,45
Временные нагрузки			
Снеговая нагрузка	2,00	1,40	2,80

«Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию» [36] определяется по формуле 4:

$$S_0 = c_e \cdot c_t \cdot \mu \cdot S_g = 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 2,0 = 2,0 \text{ кН/м}^2, \quad (4)$$



«где  $c_e = 1$  – коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов» [36], принят согласно п.п. 10.5–10.9;

« $c_t$  – термический коэффициент» [36], принят согласно п. 10.10,  $c_t = 1$ ;

« $\mu = 1$  – коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие» [36], принят согласно п. 10.4, при угле наклона покрытия  $\alpha = 5^\circ < 30^\circ$ ;

« $S_g$  – нормативное значение веса снегового покрова на  $1 \text{ м}^2$  горизонтальной поверхности земли» [36], принято согласно п. 10.2, для снегового района Новосибирской области,  $S_g = 2,0 \text{ кН/м}^2$ .

Расчетные значения нагрузок на 1 п.м фермы составляет:

– от веса кровли по формуле 5:

$$g = g^{\text{пок}} V \gamma_n / \cos \alpha = 0,45 \cdot 7 \cdot 1,0 / \cos(5) = 3,16 \text{ кН/м}, \quad (5)$$

где  $g^{\text{пок}} = 0,45 \text{ кН/м}^2$  – расчетная нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  покрытия от веса кровли (см. таблицу 1.3);

$V/2 + V/2 = V = 7 \text{ м}$  – шаг колонн в продольном направлении (ширина грузовой площадки фермы);

$\alpha = 5^\circ$  – угол наклона верхнего пояса к горизонту;

– снеговая находится по формуле 6:

$$s = s^{\text{пок}} V \gamma_n = 2,80 \cdot 7 \cdot 1,0 = 19,60 \text{ кН/м}, \quad (6)$$

где  $s^{\text{пок}} = 2,80 \text{ кН/м}^2$  – расчетная снеговая нагрузка на  $1 \text{ м}^2$  покрытия.

Уклон  $\beta$  кровли в рамках задачи принимается равным  $5^\circ$ , вследствие чего все аэродинамические коэффициенты  $c_e$  при определении ветровой нагрузки на покрытие согласно таблицам В.3,а и В.3,б [36] будут принимать отрицательные значения и приводить к разгрузке (отрыву) кровли.

Для получения наиболее невыгодного сочетания нагрузок, ветровая нагрузка на покрытие не учитывается.

### 2.3 Выбор расчетной схемы

Расчетная схема стропильных ферм пролетом 22,8 м в осях 1-3/А-И представляется в виде разрезной свободно опертой шарнирно-стержневой системы, отвечающей заданной геометрической схеме, рисунок 1. Сечения элементов фермы приведены в таблице 4.

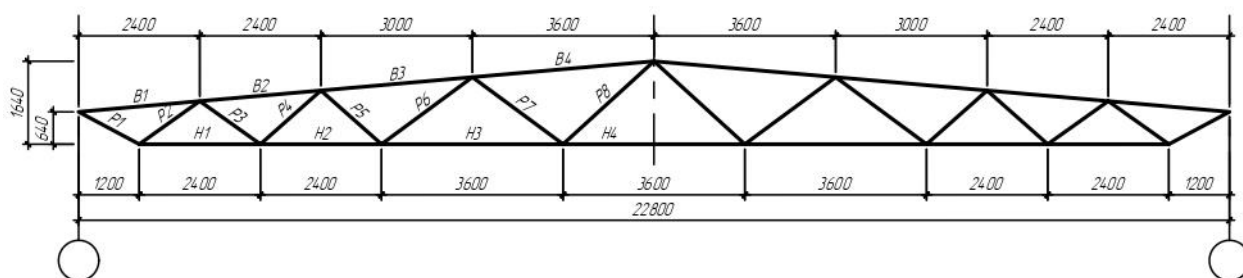


Рисунок 1 – Геометрическая схема фермы

Таблица 4 – Сечения элементов фермы

Марка элемента	Сечение	
	Эскиз	Состав
В1...В4		180 × 140 × 7
Н1...Н4		140 × 7
Р1...Р2		120 × 6
Р3...Р4		100 × 4
Р5...Р8		100 × 3

В соответствии с требованиями п. 15.2.2 [34], «при расчете плоских ферм соединения элементов в узлах ферм принимаются шарнирными:» [34]

- «при двутавровых, Н-образных и трубчатых сечениях элементов, когда отношение высоты сечения  $h$  к длине элемента  $l$  между узлами не превышает:  $1/15$  – для конструкций, эксплуатируемых в районах с

расчетными температурами ниже минус 45°С; 1/10 – для конструкций, эксплуатируемых в остальных районах» [34].

«При превышении указанных отношений  $h/l$  следует учитывать дополнительные изгибающие моменты в элементах от жесткости узлов» [34].

Проверим необходимость учета дополнительных изгибающих моментов при расчете фермы. Наибольшую высоту сечения  $h=180$  мм имеет верхний пояс, наименьшая длина элемента верхнего пояса  $l=2409$  мм. Отношение  $h/l=180/2409=1/13,38 < 1/10$ , следовательно, расчет фермы будем выполнять при шарнирном соединении элементов.

## 2.4 Статический расчет

Статический расчет стропильных ферм пролетом 22,8 м в осях 1-3/А-И произведен с использованием программного комплекса «ЛИРА-САПР», ориентированный на метод конечных элементов в перемещениях.

Расчетная схема фермы, составленная в ПК «ЛИРА-САПР», с указанием мест приложения нагрузок приведена на рисунках Б.1, Б.2, Б.3, Б.4 (приложение Б). Мозаика внутренних усилий в элементах фермы от РСУ приведена на рисунках Б.5, Б.6 (приложение Б).

## 2.5 Проверка несущей способности

Проверка несущей способности элементов стропильных ферм пролетом 22,8 м в осях 1-3/А-И выполняется в соответствии с [34].

Центрально растянутые элементы фермы проверяются на прочность на действие продольной силы  $N$  по формуле 7:

$$\frac{N}{A_n R_y \gamma_c} \leq 1, \quad (7)$$

где  $R_y$  – расчетное сопротивление по пределу текучести стали элемента фермы, принимаемое по табл. В.3 [34] при фактической его толщине;

$\gamma_c$  – коэффициент условий работы элемента фермы, принимаемый по таблице 1 [34].

Центрально сжатые элементы фермы проверяются на устойчивость на действие продольной силы  $N$  по формуле 8:

$$\frac{N}{\varphi A R_y \gamma_c} \leq 1, \quad (8)$$

«где  $\varphi$  – коэффициент устойчивости при центральном сжатии» [34], принимаемый по таблице Д.1 [34] в зависимости от его действительного значения условной гибкости: « $\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{R_y/E}$ » [34] (здесь  $E$  – модуль упругости стали) для типа сечения  $a$ .

Согласно п. 10.1.1 [34] расчетные длины элементов фермы  $l_{ef}$  следует принимать по таблице 24 [34].

Согласно п. 10.4.1 [34] гибкости элементов фермы  $\lambda = l_{ef}/i$  не должны превышать предельных значений  $\lambda_{cl}$ , приведенных в таблице 32 [34] для сжатых элементов и в таблице 33 [34] – для растянутых.

Мозаики использования сечений элементов фермы по первой (1ПС) и второй (2ПС) группе предельных состояний, а также по местной устойчивости (МУ), полученные в ПК «ЛИРА–САПР», приведены на рисунках Б.7, Б.8, Б.9 (приложение Б).

Так как использование сечений всех элементов фермы не превышает 100%, требование по несущей способности удовлетворяется.

## **2.6 Проверка пригодности к нормальной эксплуатации**

Проверка пригодности к нормальной эксплуатации стропильных ферм пролетом 22,8 м в осях 1-3/А-И заключается в определении перемещений

узлов фермы (вертикального прогиба фермы) и сравнении их с допускаемыми перемещениями (вертикальным предельным прогибом).

Согласно позиция 2 таблице Д.1 [36] вертикальные прогибы ферм определяются от постоянных и длительных нагрузок, а также снеговых нагрузок, принятых с понижающим коэффициентом, равным 0,5.

Мозаики перемещений узлов фермы для двух случаев РСН (двух схем приложения снеговой нагрузки) приведены на рисунках Б.10 и Б.11 (приложение Б).

Согласно поз. 2 таблице Д.1 [36] вертикальный предельный прогиб ферм при пролете  $l = 22,8$  м определяется как:  $l/246 = 22800/246 = 93,00$  мм.

Так как перемещения всех узлов фермы не превышают допускаемых, требование по пригодности к нормальной эксплуатации удовлетворяется.

#### Вывод по расчетно-конструктивному разделу

В данном разделе на основании заданной геометрической схемы было выполнено расчет стропильных ферм пролетом 22,8 м в осях 1-3/А-И с использованием программного комплекса «ЛИРА-САПР». Был произведен сбор нагрузок, выбор расчетной схемы, статический расчет в элементах фермы, а также проверка несущей способности и пригодности к нормальной эксплуатации.

Статический расчет стропильных ферм пролетом 22,8 м в осях 1-3/А-И произведен с использованием программного комплекса «ЛИРА-САПР», ориентированный на метод конечных элементов в перемещениях.

Так как использование сечений всех элементов фермы не превышает 100%, требование по несущей способности удовлетворяется.

Так как перемещения всех узлов фермы не превышают допускаемых, требование по пригодности к нормальной эксплуатации удовлетворяется.

### **3 Технология строительства**

#### **3.1 Область применения**

Технологическая карта составлена на монтаж металлических ферм длиной 22,8 м и весом 1,302 т «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60], который расположен в Новосибирской области, Новосибирском районе, в промзоне села Марусино, ул. Станционная.

Технологическая карта составлена в соответствии с учетом требований МДС 12–29.2006 [22] и СП 48.13330.2019 [41].

Работы по монтажу ферм ведутся в две смены в летнее время.

#### **3.2 Организация и технология выполнения работ**

«Монтаж ферм осуществляется после выполнения определенных работ:

- работ нулевого цикла;
- монтаж колонн;
- прокладка временных дорог и проездов;
- устройство стендов для укрупнительной сборки ферм;
- доставка элементов ферм на строительную площадку;
- доставка необходимых для монтажа ферм инвентарных приспособлений, инструментов и прочих материально-технических ресурсов;
- укрупнительная сборка ферм;
- установка предупреждающих и запрещающих знаков безопасности;
- проведение инструктажа на рабочем месте» [59].

«В состав работ, последовательно выполняемых при монтаже ферм, входят:

- подготовка места опирания ферм;
- устройство стенов для укрупнительной сборки ферм;
- укрупнительная сборка ферм;
- закрепление на ферме распорок, оттяжек и монтажных лестниц;
- установка собранных ферм на опорные поверхности;
- выверка и закрепление в проектном положении» [59].

«В процессе монтажа металлических ферм монтажники должны находиться на надежно закрепленных средствах подмащивания. Запрещается пребывание людей на элементах конструкций и оборудования во время их подъема и перемещения.

Навесные монтажные площадки, лестницы и другие приспособления, необходимые для работы монтажников на высоте, следует устанавливать на монтируемых конструкциях до их подъема.

Для перехода монтажников с одной конструкции на другую следует применять лестницы, переходные мостики и трапы, имеющие ограждения. Запрещается переход монтажников по установленным конструкциям и их элементам, на которых невозможно обеспечить требуемую ширину прохода либо отсутствует ограждение.

Навесные металлические лестницы высотой более 5 м должны быть ограждены металлическими дугами с вертикальными связями и надежно прикреплены к конструкциям или оборудованию. Подъем рабочих по навесным лестницам на высоту более 10 м допускается в том случае, если лестницы оборудованы площадками отдыха не реже чем через каждые 10 м по высоте.

Для строительных площадок и участков работ необходимо предусматривать общее равномерное освещение» [59].

Объемы работ определены на основании чертежей графической части «Расчетно-конструктивного раздела» лист 5 и представлены в таблице В.1 (приложение В).

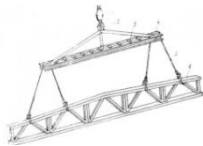
Монтаж металлических ферм осуществляется с помощью траверсы. Выбор траверсы выполняется на основании длины и веса металлической фермы. Выбор траверсы произведен в соответствии с ГОСТ 18777–80 [9] и представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Характеристики грузоподъемных приспособлений

« № п/п	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Обозначение траверсы	Грузоподъемность, т	Длина траверсы, L, мм	Высота траверсы, мм	Масса траверсы, кг» [21]
1	Траверса «4МВТ4 Б–1,6/10»	4МВТ4 Б–1,6/10	1,6	10 000	5 530,0	288,0
2	Траверса «4МВТ4 Б–2,0/10»	4МВТ4 Б–2,0/10	2,0	10 000	5 600,0	360,0

Подбор монтажного крана ведется из его технических данных, таких как: вес конструкции, которую нужно поднять, грузоподъемность крана, высота подъема крюка. Ведомость грузозахватных приспособлений представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Ведомость грузозахватных приспособлений

« № п/п	Наименование монтируемых элементов	Масса элемента, т	Наименование грузозахватного устройства, его марка	Эскиз с размерами, мм	Характеристика		Высота строповки, h <sub>стр.м</sub> » [21]
					Грузоподъемность, т	Вес, т	
1	Ферма металлическая	1,302	4МВТ4 Б–2,0/10		1,6	0,228	5,53
2					2,0	0,36	5,6



«Найдем высоту подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_э + h_{ст} + h_{пол}, \text{ м}, \quad (9)$$

где  $h_0$  – превышение монтажного горизонта над уровнем стоянки крана, м (высота до верха смонтированного элемента)» [21];

« $h_3$  – запас по высоте для обеспечения безопасности монтажа (не менее  $1 \div 2,5$  м);

$h_э$  – высота поднимаемого элемента, м;

$h_{ст}$  – высота строповки (грузозахватного приспособления) от верха элемента до крюка крана, м.  $h_{ст} = 0,3 \div 9,3$  м» [21];

$h_{пол}$  – высота полиспаста, принимается 2–5 м.

$$H_k = 8,0 + 1,0 + 1,8 + 5,6 + 2,0 = 18,4 \approx 19,0 \text{ м}.$$

По рисунку 2 найдем по расчету необходимые технические параметры крана для монтажа стальной фермы.

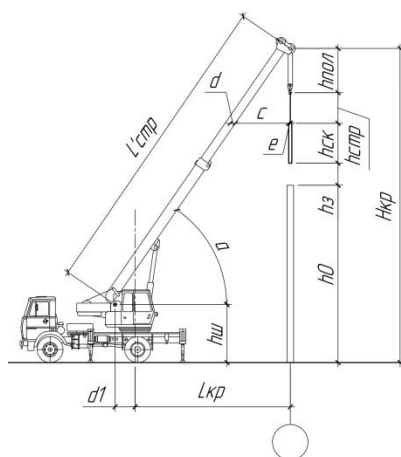


Рисунок 2 – Визуальная схема для определения требуемых технических данных крана на монтаж фермы

Определим длину стрелы по формуле 10:

$$L'_{стр} = \frac{H_k - h_{ш}}{\sin \alpha}, \text{ м}, \quad (10)$$

где  $h_{ш}$  – высота шарнира стрелы, принимается 2,0 м.

$$\text{tg} \alpha = \frac{h_{ст} + h_{ш}}{e + c + d}, \text{ град}, \quad (11)$$

где  $e$  – расстояние от центра до края монтируемого элемента, м;

$c$  – минимальный зазор между стрелой и монтируемым элементом (принимается минимум 0,5...1,0 м в зависимости от длины стрелы);

$d$  – половина толщины стрелы на уровне верха монтируемого элемента (приблизительно 0,3 м).

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{6+2}{0,07+1+0,3} = 5,84, \alpha = 80^\circ;$$

$$L'_{\text{стр}} = \frac{19-2}{\sin 80} = 17,11 \text{ м.}$$

Необходимый вылет крюка найдем по формуле 12:

$$L_{\text{кр}} = L'_{\text{стр}} \cdot \cos \alpha + d_1, \text{ м,} \quad (12)$$

где  $\alpha$  – угол наклона оси стрелы крана к горизонту, град;

$d_1$  – расстояние от оси вращения до шарнира стрелы, м.

$$L_{\text{кр}} = 17,11 \cdot \cos 80 + 1,5 = 4,0 \text{ м.}$$

Требуемая минимальная длина стрелы определяется по формуле 13:

$$L = \sqrt{(L_{\text{кр}} + d_1)^2 + (H_{\text{к}} - h_{\text{ш}})^2}, \text{ м.} \quad (13)$$

$$L = \sqrt{(4 + 1,5)^2 + (19 - 2)^2} = 17,87 \approx 18,0 \text{ м.}$$

Рассчитаем грузоподъемность по формуле 14:

$$Q_{\text{к}} = Q_{\text{э}} + Q_{\text{гр}}, \text{ т,} \quad (14)$$

«где  $Q_{\text{э}}$  – масса монтируемого элемента (максимального), т;

$Q_{\text{гр}}$  – масса грузозахватного устройства, т» [21].

$$Q_{\text{к}} = 1,302 + 0,36 = 1,66 \approx 1,7 \text{ т.}$$

«Определим расчетную грузоподъемность с учетом коэффициента динамичности, равного 1,2:

$$Q_{\text{расч.}} = 1,2 \cdot Q_{\text{к}}, \text{ т.} \quad (15)$$

$$Q_{\text{расч.}} = 1,2 \cdot 1,7 = 2,04 \text{ т.}$$

«При расчете соблюдаем условие:

$$Q_{\text{крана}} \geq Q_{\text{расч.}}$$

$$M_{\text{гр.кр.}} \geq M_{\text{max}} \text{» [21]}$$

«где  $Q_{\text{крана}}$  – грузоподъемность выбранного крана по справочным данным;

$M_{\text{гр.кр.}}$  – грузовой момент выбранного крана по справочным данным;

$M_{\text{max}}$  – максимальный расчетный момент» [21].

Определим минимальный расчетный момент по формуле 16:

$$\ll M_{\text{min}} = Q_{\text{расч.}} \cdot L, \text{ тм,} \tag{16}$$

где  $L$  – минимальный расчетный вылет стрелы крана» [21].

$$M_{\text{min}} = 2,04 \cdot 18,0 = 36,72 \text{ т} \cdot \text{м.}$$

Из всех выполненных нами расчетов по подбору крана для монтажа металлической фермы, подобран автомобильный кран КС–45717К–1, технические данные крана предоставлены в таблице 1.7, а грузовысотные характеристики на рисунке 3.

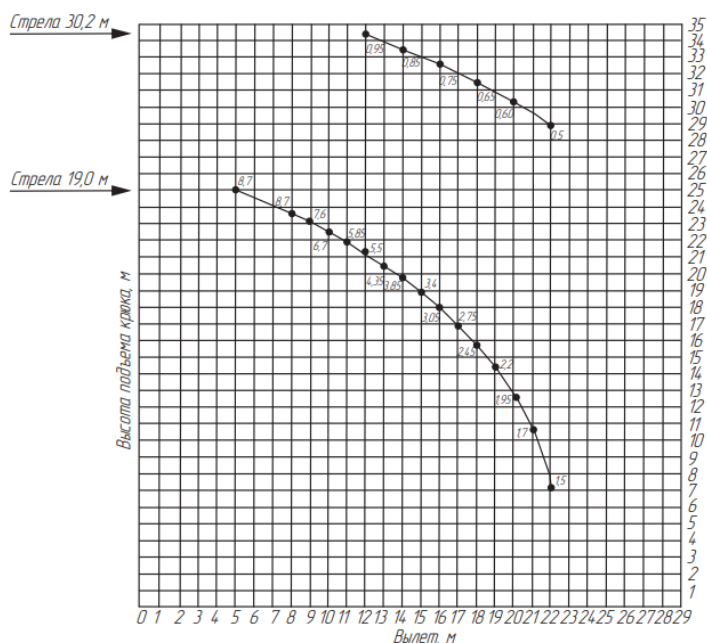


Рисунок 3 – Характеристики автомобильного крана «КС–45717К–1»

Таблица 7 – Основные технические данные крана «КС–45717К–1»

Наименование монтируемого элемента	Масса элемента, Q, т	Высота подъема крюка, $H_k$ , м	Вылет стрелы, L, м	Грузоподъемность крана, $Q_{\text{крана}}$ , т	Максимальный грузовой момент, $M_{\text{гр.кр.}}$ , Т·М
Ферма металлическая	1,302	19,0	18,0	25,0	80,0

### 3.3 Требования к качеству выполнения работ

«Контроль качества работ по монтажу металлических ферм должен осуществляться специальными службами, создаваемыми в строительной организации и оснащенными техническими средствами, обеспечивающими необходимую достоверность и полноту контроля.

Контроль качества работ должен включать входной контроль рабочей документации, конструкций и изделий; операционный контроль производства работ по монтажу ферм и приемочный контроль» [59].

Особую осторожность следует соблюдать при выводе фермы из горизонтального положения в вертикальное, в этот момент верхний пояс, стойки и раскосы подвергаются изгибу в плоскости фермы (на которую они не рассчитаны) от усилий, вызванных собственным весом, что может привести к недопустимым напряжениям и деформациям в этих элементах и фасонках.

«При входном контроле фермы, подлежащие монтажу, следует проверять по габаритам и количеству. При поступлении на объект фермы должны сопровождаться документом о качестве (паспортом)» [59].

«К паспорту может быть приложена копия сертификата пожарной безопасности, заверенная в установленном порядке» [59].

«Операционный контроль качества работ по монтажу металлических ферм выполняют в процессе производства работ» [59]. Ответственным за контроль качества выполненных работ назначается мастер или прораб.

«Состав контролируемых признаков в процессе контроля и полнота охвата их контролем, а также точность и стабильность параметров технологических режимов операций производства принимаются по технологической документации изготовителя, разработанной в соответствии со стандартами единой системы технологической подготовки производства, и подтверждаются при постановке на производство в соответствии с ГОСТ Р 15.201–2000 [5] и ГОСТ 15.005–86 [4]» [59].

«Если фактическое значение хотя бы одного параметра единицы выходит за пределы допуска, это единица отбраковывается и тогда контролируют удвоенное количество единиц в данной партии. В случае повторного обнаружения брака по данному параметру все единицы партии возвращают изготовителю на разбраковку, а затем их предъявляют на контроль в том же порядке» [59].

При приемочном контроле выполняют инструментальную проверку соответствия положения ферм в плане и по высоте рабочим чертежам. Предельные отклонения, а также вид контроля при монтаже ферм приведены в таблице В.2 (приложение В).

### **3.4 Подсчет материально-технических ресурсов**

Потребность в строительных машинах, изделиях и материалах представлена в таблице В.3 (приложение В). Подбор машинного оборудования более подробно можно увидеть в разделе «Организация и технология выполнения работ».

### **3.5 Правила техники безопасности и охраны труда**

«Работники не моложе 18 лет, прошедшие соответствующую подготовку, имеющие профессиональные навыки по выполнению бетонных работ, перед допуском к самостоятельной работе должны пройти:

- обязательные предварительные (при поступлении на работу) и периодические (в течение трудовой деятельности) медицинские

осмотры (обследования) для признания годными к выполнению работ в порядке, установленном Минздравом России;

- обучение безопасным методам и приемам выполнения работ, инструктаж по охране труда, стажировку на рабочем месте и проверку знаний требований охраны труда» [27].

«Монтажники обязаны соблюдать требования безопасности труда для обеспечения защиты от воздействия опасных и вредных производственных факторов, связанных с характером работы:

- расположение рабочего места вблизи перепада по высоте 1,3 м и более;
- передвигающиеся конструкции;
- обрушение незакрепленных элементов конструкций зданий и сооружений;
- самопроизвольное обрушение элементов конструкций и падение вышерасположенных материалов и конструкций» [27].

Работник «обязан немедленно извещать своего непосредственного или вышестоящего руководителя работ о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью людей, о каждом несчастном случае, происшедшем на производстве, или об ухудшении состояния своего здоровья, в том числе о появлении острого профессионального заболевания (отравления)» [27].

«Предельные значения температур наружного воздуха и силы ветра в данном климатическом районе, при которых следует приостановить работы на открытом воздухе и прекратить перевозку людей в неотапливаемых транспортных средствах, определяются в установленном порядке» [26].

«В местах производства погрузочно-разгрузочных работ должны иметься схемы правильной обвязки и строповки типовых грузов, не имеющих специальных устройств (петли, цапфы, рамы)» [59].

«Перед началом работы монтажники обязаны:

- надеть спецодежду, спецобувь и каску установленного образца;

- предъявить руководителю работ удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ и получить задание с учетом обеспечения безопасности труда исходя из специфики выполняемой работы.

После получения задания у бригадира или руководителя работ монтажники обязаны:

- при необходимости подготовить средства индивидуальной защиты и проверить их исправность;
- проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;
- подобрать технологическую оснастку, инструмент, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности» [27].

«Обнаруженные нарушения требований безопасности труда должны быть устранены собственными силами, а при невозможности сделать это бетонщики обязаны незамедлительно сообщить о них бригадиру или руководителю работ» [27].

«При работе на высоте монтажники обязаны применять предохранительные пояса в комплекте со страховочным устройством.

Очистку подлежащих монтажу элементов строительных, конструкций от грязи следует осуществлять до их подъема. При монтаже сигналы монтажнику должны подаваться одним лицом: при строповке изделий стропальщиком, при их установке в проектное положение бригадиром или звеньевым, кроме сигнала «Стоп», который может быть подан любым работником, заметившим явную опасность» [59].

«Перед установкой конструкции в проектное положение монтажники обязаны:

- осмотреть место установки конструкции и проверить наличие разбивочных и геометрических осей на опорной поверхности;

- приготовить необходимую оснастку для ее проектного или временного закрепления;

проверить отсутствие людей внизу непосредственно под местом монтажа конструкции» [59].

«При установке элементов строительных конструкций в проектное положение монтажники обязаны:

- производить наводку конструкции на место установки, не применяя значительных физических усилий;
- осуществлять окончательное совмещение разбивочных и геометрических осей с помощью специального инструмента.

Проверять совпадение отверстий пальцами не допускается».

«Временное крепление монтируемых конструкций разрешается снимать только после их постоянного закрепления в соответствии с требованиями проекта.

На период всего времени работы, монтажник обязан быть постоянно пристегнут страховочным снаряжением к основным или дополнительным узлам крепления предохранительных поясов.

Перестраповка без закрепления спасательного снаряжения за страховочную оснастку ЗАПРЕЩЕНА» [59].

«При обнаружении неисправностей крепления, средств механизации или электроинструмента, а также при появлении напряжения на конструкциях или металлических частях и поддерживающих лесов работы необходимо приостановить и сообщить об этом бригадиру или руководителю работ» [26].

При монтаже фермы грузоподъемным краном работы должны быть приостановлены в следующих случаях:

- «возрастании скорости ветра до 15 м/с и более;
- при грозе, снегопаде или тумане, исключающих видимость в пределах фронта работ» [26].

«По окончании работ монтажники обязаны»:



- «отключать от электросети механизированный инструмент и механизмы, применяемые в работе;
- очистить от загрязнений после полной остановки механизмов их подвижные части;
- привести в порядок рабочее место;
- инструменты убрать в отведенное для этого место;
- сообщить бригадиру или руководителю работ о всех неполадках, возникших во время работы» [27].

Работы выполняются как правило по требованиям пожарной безопасности в соответствии с Федеральным законом от 28.07.2008 №123 (ред. от 30.04.2021) «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [55].

«Места производства работ должны быть обеспечены средствами пожаротушения – огнетушителями, бочками с водой, ящиками с песком, ломом, топорами, лопатами, баграми, ведрами.

Каждый рабочий должен знать свои обязанности при возникновении пожара и его тушении, уметь пользоваться средствами пожаротушения, быстро оповещать пожарную команду, пользуясь средствами связи.

Противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии. Проходы к противопожарному оборудованию должны быть свободны и обозначены соответствующими знаками.

Сушка одежды и обуви должна производиться в специально приспособленных для этих целей помещениях, зданиях или сооружениях с центральными водяным отоплением либо с применением водяных калориферов. Устройство сушилок в тамбурах и других помещениях, располагающихся у выходов из зданий, не допускается.

Должно быть обеспечено противопожарное водоснабжение от пожарных гидрантов должен быть в исправном состоянии и освещен в ночное время. Подъезд к нему должен быть свободен всегда.

Для курения должны быть отведены специальные места, оборудованные урнами, бочками с водой, ящиками с песком.

Для предупреждения пожаров необходимо строго соблюдать требования противопожарной безопасности и регулярно проводить инструктаж работающих» [55].

«Перед началом выполнения строительно-монтажных работ администрация организации, строящая объект, обязана оформить акт–допуск на производство работ. Наряд–допуск выдается непосредственному руководителю работ (прорабу, мастеру) лицом, уполномоченным приказом руководителя организации. Перед началом работ руководитель работы или инженер по охране труда обязан ознакомить работников с мероприятиями по безопасности производства работ и оформить инструктаж с записью в наряде–допуске» [59].

«Все лица, находящиеся на строительной площадке, обязаны носить защитные каски, должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и другими специальными средствами индивидуальной защиты» [59].

«Монтажник, обслуживающий грузоподъемные машины и выполняющий работы по строповке и перемещению грузов кранами, должен быть предварительно обучен и аттестован в установленном для стропальщиков порядке. Работающему с кранами или другими подъемниками механизмами необходимо знать знаковую сигнализацию. Используемые чалочные приспособления (канаты, цепи, траверсы, клещи) должны быть исправны, иметь клеймо или бирку с обозначением номера и грузоподъемности, тара – надпись о грузоподъемности. Канаты и цепи подбираются такой длины, чтобы угол между их ветвями не превышал 90°. Надежность закрепления груза и равномерность напряжения стропов проверяют при предварительном поднятии груза на 20–30 см. Обнаруженную неравномерность распределения нагрузки на оба стропа следует опустить на землю или временную опору. Запрещается поднимать груз, превышающий грузоподъемность крана, засыпанный землей или примерзший к земле,

находящийся в неустойчивом положении. Нельзя оттягивать груз во время подъема, перемещения или опускания. Освобождение конструкций от захватных и подъемных приспособлений разрешается только после их укладки на постоянные опоры» [59].

«Перед началом работ машинист проверяет исправность крана, освещение на кране и только после этого приступает к работе.

Расстояние между проектирующим зданием, краном и зданиям, которые расположены ближе к крану, обязаны быть проходы, ширина которых от 700 мм. В зоне работающего крана не должно быть людей, машин, механизмов, зданий.

Производить работу крана нельзя при плохой видимости в пределах площадки, а также сильном ветре, норма которого превышает норму у данного вида крана. Аналогичные требования и на температуру наружного воздуха» [59].

### 3.6 Техничко-экономические показатели

Расчет трудоемкости ведется по сборникам ГЭСН, нормы времени приводятся в чел-час и маш-час. Для расчета трудоемкости монтажа металлической фермы применяется ГЭСН 81–02–09–2020 «Сборник 9. Строительные металлические конструкции» [20].

Трудоемкость на монтаж металлической фермы найдем по формуле 17:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр.}}{8}, \text{ чел-дн (маш-см)} \quad (17)$$

«где  $N_{вр.}$  – норма времени на единицу объема работ, чел-час (маш-час);

$V$  – объем работ, принимаемый из таблицы Б.1 (приложение Б), выраженный в натуральных единицах измерения ( $m^2$ ;  $m^3$ ; шт; т);

8 – продолжительность смены, час» [21].

$$\text{Затраты труда рабочих: } T_p = \frac{10,42 \cdot 23,0}{8} = 29,96 \text{ чел-дн.}$$

Затраты труда машинистов:  $T_p = \frac{10,42 \cdot 4,82}{8} = 6,3$  маш-см.

«Продолжительность выполнения работы:

$$\Pi = \frac{T_p}{n \cdot k} = \frac{29,96}{6 \cdot 2} = 2,5 \approx 3 \text{ дня}, \quad (18)$$

где  $T_p$  – трудозатраты (чел-дн)» [21];

« $n$  – количество рабочих в звене;

$k$  – сменность» [21].

График производства работ, технологическая схема монтажа металлической фермы, потребность в строительных машинах, изделиях и материалах, а также технико-экономические показатели представлены на листе 6 графической части, а также ведомость трудоемкости и машиноемкости работ на монтаж металлической фермы в таблице В.4 (приложение В).

Коэффициент неравномерности движения рабочих рассчитывается по формуле 19:

$$k = \frac{R_{\max}}{R_{\text{ср}}} = \frac{12}{10} = 1,2, \quad (19)$$

где  $R_{\max}$  – максимальное число рабочих на объекте;

$R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте.

$$R_{\text{ср}} = \frac{\sum T_p}{\Pi} = \frac{29,96}{3,0} = 9,99 \approx 10 \text{ чел}, \quad (20)$$

где  $\sum T_p$  – суммарная трудоемкость работ чел-дн;

$\Pi$  – продолжительность выполнения работ, дни.

Выработка монтажника на 1 т:

$$B_k = \frac{V}{T_p} = \frac{10,42}{29,96} = 0,35 \text{ т}.$$

## Вывод по разделу «Технология строительства»

Технологическая карта разработана согласно МДС 12–29.2006 [22] и СП 48.13330.2019 [41] на монтаж металлической фермы длиной 22,8 м. В данном разделе выпускной квалификационной работы, в записке, представлены: организация и технология выполнения работ, выполнен подсчет трудозатрат, продолжительности работ, а также представлена потребность в инструментах, машинах и приспособлениях, правила техники безопасности и охраны труда. Был подобран автомобильный кран марки «КС–45717К–1». Была подобрана траверса марки «4МВТ4 Б–2/10», грузоподъемностью в 2,0 тонны и длиной 10,0 м.

Также разработаны технологический план на монтаж металлической фермы и схема организации монтажа. Подсчитан график производства работ, начерчен график движения рабочих.

Продолжительность выполнения работ составило в 3 дня, с рабочими в количестве 12 человек. Выработка монтажника на 1 т равно 0,35 т.

Работы по монтажу ферм ведутся в две смены в летнее время.

В графической части на 6 листе представлены: грузовая характеристика крана, допустимые отклонения при монтаже стальной фермы, таблица максимальных масс.

## **4 Организация строительства**

В разделе организации строительства был разработан проект производства работ «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60]. Разработана технологическая карта на монтаж металлической фермы в разделе 3 ВКР. Состав ППР регламентируется СП 48.13330.2019 «Организация строительства» [41].

### **4.1 Определение объемов строительно-монтажных работ**

«Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят подготовительные работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные, санитарно-технические работы, неучтенные работы» [21].

«Объемы работ определяются подсчетом по архитектурно-строительным рабочим чертежам» [21]. Вспомогательные расчеты и схемы выполнены в графической программе «AutoCAD». «Номенклатура работ формируется в порядке технологической последовательности их выполнения. В номенклатуру входят все работы, основные строительно-монтажные работы, электромонтажные и санитарно-технические работы, неучтенные работы, сдача объекта в эксплуатацию» [21].

«Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимых в Государственных элементах сметных нормах» [21].

«Перед подсчетом объемов работ необходимо определить, во сколько захваток будут производиться строительно-монтажные работы» [21]. Захваткой может служить одна секция здания (при наличии нескольких секций)» [21]. «Количество захваток определяется с учетом последующего

поточного метода ведения работ и определяется по конструктивным признакам объектов строительства» [21].

«После подсчета объема строительного-монтажных работ составляется ведомость объемов СМР» [21] приведенная в таблице Г.1 (приложение Г).

«Единицы измерения при подсчете объемов работ должны соответствовать единицам измерения, приводимых в» [21] «Государственных элементных сметных нормах» [21].

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

«После подсчета объемов строительного-монтажных работ подсчитывается потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях. Определение потребности в этих ресурсах производится на основании ведомости объемов работ, а также производственных норм расходов строительных материалов. При определении норм расхода, веса того или иного изделия, объемного веса материала пользуются справочниками» [21]. «Для штучных элементов приводится только марка изделий, конструкций. Для металлических элементов приводится либо тип металлопрофиля и его количества, либо тип, марка изделия и их количество. Для монолитных конструкций приводится площадь опалубки, масса арматуры и объем бетона» [21].

«Расчеты ведомости потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах представлены в таблице Г.2 (приложение Г). «В таблице указываются основные материалы, изделия и конструкции, которые необходимы для выполнения подсчитанного объема работ» [21].

### 4.3 Подбор машин и механизмов для производства работ

«Земляные работы по отрывке» [21] котлованов «ведутся землеройными машинами: экскаваторами» [21]. «Планировка и обратная засыпка» [21] – бульдозером, «уплотнение грунта» [21] – вибрационными катками.

«Выбор грузоподъемного крана производится по его техническим характеристическим параметрам, а именно: грузоподъемность, наибольший вылет стрелы, наибольшая высота подъема крюка» [21]. «Вылет крюка можно определить и графическим методом. Методика определения вылета крюка графическим методом приводится» [21] в разделе 3 «Технология строительства».

«Для расчета и подбора грузоподъемного крана вначале составляют ведомость грузозахватных приспособлений» [21], которая представлена в таблице Г.3 (приложение Г). Для производства работ подбираем необходимые машины и оборудование, перечень которых представлен в таблице Г.4 (приложение Г).

### 4.4 Определение требуемых затрат труда и машинного времени

«Требуемые затраты труда и машинного времени определяются по сборникам Государственных элементных сметных норм» [21]. «Нормы времени в ГЭСН приводятся в чел.-ч и маш.-ч» [21]. «Трудоемкость  $i$ -го вида работ в ведомость затрат труда и машинного времени рассчитывается по формуле» [21] 21:

$$T_p = \frac{V \cdot N_{вр.}}{8}, \text{ чел.-дн. (маш.-см.)}, \quad (21)$$

«где  $N_{вр.}$  – норма времени на единицу объема работ, чел.-ч (маш.-ч)» [21];

« $V$  – объем работ» [21], м<sup>3</sup>;

«8 – продолжительность смены, ч» [21].



«При определении нормы времени следует учитывать некоторые особенности. Так, нормы времени на бетонные работы по устройству монолитных конструкций приводятся с учетом устройства опалубки, армирования, бетонирования и ухода за бетоном» [21]. «Норма времени на монтаж плит покрытия и перекрытия зависит от их площади. В механизированных работах, таких как разработка грунта экскаватором, бульдозером, приводятся только машино-часы» [21]. «Состав звена в ГЭСН не содержится. Его определяли по соответствующим сборникам Единых норм и расценок на строительные, монтажные и ремонтно-строительные работы» [21].

«Все расчеты по трудоемкости сводятся в ведомость» [21], таблица Г.5 (приложение Г). «Единицы измерения должны строго соответствовать единицам измерения в ГЭСН» [21].

«После подсчета трудоемкости основных общестроительных работ необходимо ее просуммировать по вертикали отдельно в человеко-днях, отдельно в машино-сменах.

Ниже приводятся затраты труда на подготовительные, санитарно-технические, электромонтажные и неучтенные работы, которые берутся в % от суммарной трудоемкости основных работ (чел.-дн.)» [21].

#### **4.5 Разработка календарного плана производства работ**

«Под календарным планом подразумевается проектно-технический документ, устанавливающий последовательность, продолжительность и сроки производства работ. Календарный план входит в состав ПОС и ППР» [21]. «На основании линейного календарного графика строго под ним вычерчивается график движения рабочих в день, который строится путем суммирования количества рабочих каждый день» [21].

«В состав ППР разрабатываются:

1. Календарный план производства работ на строительство здания.

2. График движения трудовых ресурсов.

3. График движения основных строительных машин» [21].

«Продолжительность выполнения  $i$ -й работы определяется по формуле» [21] 22:

$$T = \frac{T_p}{n \cdot k}, \text{ дн} \quad (22)$$

где « $T_p$  – трудозатраты  $i$ -го вида работ (чел.-дн.)» [21].

« $n$  – численность рабочих в смену» [21];

« $k$  – число смен работы звена (бригады)» [21];

«Календарный план состоит из двух частей: левой – расчетной и правой – графической. Правая часть представляет собой линейный график выполнения работ, привязанный к конкретным календарным датам. Продолжительность работ округляют в большую сторону с точностью до дня с учетом перевыполнения норм выработки на 15%.

Если работы ведутся в 2 смены, то над линией продолжительности ставится число рабочих в день, то есть в 2 раза больше, чем указано в соответствующем столбце левой расчетной части графика, так как календарный график движения людских ресурсов строится в день, а не в смену» [21].

«Затраты труда на подготовительные работы можно принять в размере 10% от суммарной трудоемкости основных работ» [21]. «К подготовительным работам относятся обеспечение стройки проектно-сметной документацией, геодезическая разбивка площадки, нанесение главных осей, расчистка и осушение территории, устройство наружных коммуникаций, дорог, строительство и завоз временных зданий и сооружений, ограждение стройплощадки» [21].

«Затраты труда на санитарно-технические работы можно принять в размере 7% от суммарной трудоемкости на основных работ» [21], а «на

электромонтажные работы можно принять 5% от суммарной трудоемкости основных работ» [21].

«Санитарно-технические и электромонтажные работы должны быть увязаны с основными работами по технологической последовательности. Так, высчитав трудоемкость санитарно-технических работ и определив их продолжительность» [21].

По данным графика рассчитываются:

– «степень достигнутой поточности строительства» [21] по числу людских ресурсов рассчитаем по формуле 23:

$$\alpha = \frac{R_{\text{ср}}}{R_{\text{max}}}, \quad (23)$$

«где  $R_{\text{ср}}$  – среднее число рабочих на объекте;

$R_{\text{max}}$  – максимальное число рабочих на объекте» [21].

$$\alpha = \frac{25}{45} = 0,6.$$

$$R_{\text{ср}} = \frac{\Sigma T_p}{T_{\text{общ}} \cdot k} = \frac{14390,98}{568} = 25 \text{ чел}, \quad (24)$$

«где  $\Sigma T_p$  – суммарная трудоемкость работ с учетом подготовительных, электромонтажных, санитарно-технических и неучтенных работ, чел-дн;

$T_{\text{общ}}$  – общий срок строительства по графику;

$k$  – преобладающая сменность» [21].

$$\beta = \frac{T_{\text{уст}}}{T_{\text{общ}}} = \frac{40}{568} = 0,07. \quad (25)$$

«На основании календарного графика производства работ строится график движения основных строительных машин по объекту, который вычерчивается в виде линейной модели строго под календарным планом производства работ. В нем показываются периоды работы основных строительных машин: бульдозера, экскаватора, копровой установки, сваебойной установки, грузоподъемного крана. График состоит из левой –

информационной части и правой – графику. В графической части работа машины показывается по дням в соответствии с временем работы этой машины по календарному графику» [21].

На листе 7 графической части ВКР, зафиксирован календарный план общепроизводственных работ.

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

В соответствии с календарным планом общепроизводственных работ, максимальное количество рабочих равно 42 человека. Данные о потребности в рабочих кадрах представлены в таблице 8.

«Временные здания необходимы для обеспечения производственных и хозяйственно-бытовых нужд на стройплощадке. По своему назначению временные здания подразделяются:

- на производственные;
- административные;
- санитарно-бытовые;
- складские» [21].

«К временным зданиям административного назначения относятся конторские помещения (прорабская, диспетчерская), проходные, кабинет по охране труда» [21].

«К временным складским зданиям относятся закрытые склады, ангары, кладовые материально-технические и инструментально-раздаточные» [21].

«К временным зданиям санитарно-бытового назначения относятся гардеробные, душевые, туалет, помещения для сушки одежды, помещения для обогрева рабочих, помещения для отдыха и приема пищи, медпункт, столовая» [21].

«Площади и количество временных зданий рассчитываются исходя из установленных нормативов по категориям управленческого персонала и рабочих» [21].

«Удельный вес различных категорий работающих принимается в следующих процентных соотношениях от максимального числа работающих в день на стройплощадке:

- численность рабочих, занятых на СМР, принимается равной  $R_{\max}$  из оптимизированного графика движения людских ресурсов в день;
- численность ИТР, служащих и младшего обслуживающего персонала (МОП) принимается в процентном соотношении к максимальному количеству  $R_{\max}$  в зависимости от вида строительства» [21].

«К ИТР относятся мастера, прорабы, диспетчер, инженер по технике безопасности. К служащим относятся медработники, кухонные работники» [21].

Таблица 8 – Потребность в рабочих кадрах

«Категории работающих»	Численность работающих, %	Численный рабочих от $R_{\max}$ , чел» [21]
«ИТР,%	11	$42 \cdot 11\% = 5$
Служащие, %	3,2	$42 \cdot 3,2\% = 2$
«МОП, %	1,3» [21]	$42 \cdot 1,3\% = 1$

«Общее количество работающих» [21] рассчитаем по формуле 26:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}} = 42 + 5 + 2 + 1 = 50 \text{ чел.} \quad (26)$$

«Расчётное количество работающих на стройплощадке» [21] по формуле 27:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 50 = 53 \text{ чел.} \quad (27)$$

«Ведомость временных зданий» [21], возводимые на период строительства, представлена в таблице 9.

Таблица 9 – «Ведомость временных зданий» [21]

«Наименование зданий»	Численность персонала, N, чел	Норма площади	Расчетная площадь Sp, м <sup>2</sup>	Принимаемая площадь Sf, м <sup>2</sup>	Размеры, А×В, м	Кол-во зданий	Характеристика» [21]
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>«1. Административные помещения» [21]</b>							
«Прорабская	5	3	15	24	9×3×3	1	Передвижной,
Гардеробная	42	0,9	37,8	24	9×3×3	2	Контейнерный
Диспетчерская	2	7	14	21	7,5×3,1×3,4	1	Контейнерный
Проходная	–	–	–	6	2×3	1	Контейнерный
<b>2. Санитарно-бытовые помещения</b>							
Душевая	42·80% =34	0,43	14,6	24	8×3,5×3,1	1	Контейнерный
Туалет	53	0,07	4	24	9×3×3	1	Передвижной
<b>3. Складские</b>							
Кладовая объектная	–	25	25	25	5×5	1	Контейнерный» [21]

«Временные здания административного и санитарно-бытового назначения размещаются обычно на территории, не предназначенной под застройку до конца строительства, вне опасной зоны действия крана. Расстояние между временными зданиями административного и санитарно-бытового назначения должно быть не менее двух метров» [21].

«Склады устраиваются на строительной площадке для временного хранения материалов, изделий и конструкций» [21].

«Площадь складов зависит от их вида, способа хранения изделий и конструкций, их количества и нормативов складирования на 1 м<sup>2</sup>. Площадь склада состоит из полезной площади, занятой непосредственно материалами и конструкциями, проходов и проездов между рядами, штабелями и т.д» [21].

«Склады делятся на открытые, закрытые и под навесом» [21].

«Сначала определяют запас материалов на складе» [21] по формуле 28:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{общ}}}{T} \cdot n \cdot k_1 \cdot k_2, \quad (28)$$

«где  $Q_{\text{общ}}$  – общее количество материала данного вида (изделия, конструкции), необходимого для строительства» [21];

« $T$  – продолжительность работ, выполняющихся с использованием этих материальных ресурсов, дни» [21];

« $n$  – количество дней складирования в запас материала данного вида (в днях) на площадке» [21];

« $k_1$  – коэффициент неравномерности поступления материалов на склад» [21];

« $k_2$  – коэффициент неравномерности потребления материалов в течение расчетного периода» [21].

«Определяют полезную площадь для складирования данного вида ресурсов по формуле» [21] 29:

$$F_{\text{пол}} = \frac{Q_{\text{зап}}}{q}, \text{ м}^2; \quad (29)$$

здесь « $q$  – норма складирования материалов данного вида» [21].

«Определяют общую площадь склада с учетом проходов и проездов» [21] по формуле 30:

$$F_{\text{общ}} = F_{\text{пол}} \cdot K_{\text{исп}}, \text{ м}^2; \quad (30)$$

«где  $K_{\text{исп}}$  – коэффициент использования площади склада» [21].

Результаты расчета площади складирования материалов внесены в таблицу Г.6 (приложение Г).

«Временное водоснабжение на стройплощадке предназначено для обеспечения строительства производственными, хозяйственно-бытовыми и противопожарными нуждами. Для проектирования временного водоснабжения на строительном генеральном плане необходимо:

- определить расходы воды;
- выбрать источник водоснабжения или точку подключения;

- рассчитать диаметр трубопроводов водоснабжения и канализации;
- запроектировать диаметр временные сети водоснабжения и канализации» [21].

«На основе календарного графика производства работ» [21] определим максимальное водопотребление на производственные нужды по формуле 31:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_{\text{ну}} \cdot q_{\text{н}} \cdot n_{\text{н}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}}, \text{ л/сек}, \quad (31)$$

«где  $K_{\text{ну}}$  – неучтенный расход воды,  $K_{\text{ну}} = 1,2 \div 1,3$ ;

$q_{\text{н}}$  – удельный расход воды по каждому процессу;

$n_{\text{н}}$  – объем работ (в сутки) по определенному процессу» [21];

« $K_{\text{ч}}$  – коэффициент часовой неравномерности потребления воды» [21]

при производственных процессах на строительной площадке 1,3 – 1,5;

« $t_{\text{см}}$  – число часов в смену = 8 часов» [21].

Для металлической фермы:

$$n_{\text{н}} = \frac{153}{9} = 17,0 \text{ м}^3/\text{дн};$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{1,2 \cdot 100 \cdot 17 \cdot 1,3}{3600 \cdot 8} = 1,0 \text{ л/сек.}$$

«Рассчитывается максимальный расход воды на хозяйственно-бытовые нужды, когда работает максимальное количество людей» [21] по формуле 32:

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{q_{\text{у}} \cdot n_{\text{р}} \cdot K_{\text{ч}}}{3600 \cdot t_{\text{см}}} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{60 \cdot t_{\text{д}}}, \text{ л/сек}, \quad (32)$$

«где  $q_{\text{у}}$  – удельный расход на хозяйственно-бытовые нужды» [21];

« $n_{\text{р}}$  – максимальное число работающих» [21];

« $q_{\text{д}}$  – удельный расход в душе на 1 работающего» [21];

« $n_{\text{д}}$  – число людей, пользующихся в наиболее нагруженную смену» [21];

« $t_{\text{д}}$  – продолжительность пользования душем» [21].

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{20 \cdot 53 \cdot 1,5}{3600 \cdot 8} + \frac{30 \cdot 36,6}{60 \cdot 45} = 0,58 \text{ л/сек.}$$



«Расход воды на пожаротушение  $Q_{\text{пож}}$  определяется» [21] по:

- «степени огнестойкости – III» [55];
- классу функциональной пожарной опасности объекта по Ф 3.1 (предприятия торговли) [56], Ф 5.1 (производственные здания) [55].

На пожаротушение принимаем в потребление – 3 пожарных гидранта с расходом воды на 1 струю 5 л/сек.

«Определяется требуемый максимальный (суммарный) расход воды на строительной площадке в сутки наибольшего водопотребления» [21] по формуле 33:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{пож}} = 1,3 + 0,46 + 15 = 16,76 \text{ л/сек.} \quad (33)$$

«Источниками временного водоснабжения являются» [21]:

- «существующие водопроводные сети;
- проектируемые водопроводы при условии ввода их в эксплуатацию по постоянной или временной схеме;
- существующие водоемы» [21].

«В системе водоснабжения предусматривается размещение колодцев с пожарными гидрантами, обеспечивающими возможность прокладки от них рукавов до мест возможного загорания на расстояние не более 100 м. Расстояние от пожарного гидранта до временной дороги должно быть не более 2 м, до строящегося здания не более 1,5 м » [21].

«Для отвода воды от ее потребителей предусматривается устройство временной канализации. Водоотведению на строительной площадке подлежат уборные, душевые и умывальные помещения, буфеты, столовая, медпункт. Сточные воды от этих помещений в черте города отводятся в существующую существующая фекально-бытовую канализационную сеть» [21].

«По требуемому расходу воды рассчитывается диаметр труб временной водопроводной сети» [21] по формуле 34:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 16,58}{3,14 \cdot 2}} = 102,8 \text{ мм,} \quad (34)$$

«где  $\pi = 3,14$ » [21];

« $v$  – скорость движения воды по трубам. Принимается 1,5 м/с» [21].

«Округляем диаметр трубы по ГОСТу» [21] – 100 мм.

«Диаметр временной сети канализации принимается равным» [21]:

$$D_{\text{кан}} = 1,4D_{\text{вод}} = 1,4 \cdot 100 = 140 \text{ мм.}$$

«Принимаем стандартный диаметр труб» [21] 140 мм.

«Проектирование и организацию электроснабжение строительной площадки начинают с определения ее расчетной мощности трансформаторной подстанции. Требуемую мощность определяют в период пика потребления электроэнергии» [21].

Все потребители электричества от сети представлены в таблице Г.7 (приложение Г).

«Электроэнергия потребляется на производственные, технологические, хозяйственно-бытовые нужды, для наружного и внутреннего освещения. Наиболее точным является метод расчета по установленной мощности электроприемников и коэффициенту спроса» [21] по формуле 35:

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

«где  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери в электросети в зависимости от протяженности, сечения проводов и т. п., принимается  $1,05 \div 1,1$ » [21];

« $K_{1c}, K_{2c}, K_{3c}, K_{4c}$  – коэффициенты одновременного спроса, зависящие от числа потребителей, учитывающие неполную загрузку электропотребителей, неоднородность их работы» [21];

« $P_c, P_T, P_{\text{ов}}, P_{\text{он}}$  – установленная мощность силовых токоприемников «с», технологических потребностей «т», осветительных приборов внутреннего «ов» и наружного «он» освещения, кВт» [21];

Рассчитываем потребляемую мощность силовых потребителей:

$$P_c = \sum \frac{0,35 \cdot 92}{0,4} + \frac{0,4 \cdot 7,5}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 1,5}{0,8} + \frac{0,3 \cdot 215}{0,5} + \frac{0,7 \cdot 250}{0,8} + \frac{0,1 \cdot 90}{0,4} = 449,88 \text{ кВт.}$$

Потребность в мощности наружного и внутреннего освещения представлены в таблице Г.8 (приложение Г).

$$P_p = 1,05 \cdot (449,88 + 0 + 2,254 \cdot 0,8 + 9,104 \cdot 1,0) = 484,00 \text{ кВт.}$$

Определим «перерасчет мощности из кВт в кВ·А» [21] по формуле 36:

$$P_y = P_p \cdot \cos\varphi, \quad (36)$$

«для строительства  $\cos\varphi = 0,8$ » [21].

$$P_y = 484,00 \cdot 0,8 = 387,20 \text{ кВ·А.}$$

«Расчет количества прожекторов для освещения строительной площадки производится по формуле» [21] 37:

$$N = \frac{P_{уд} \cdot E \cdot S}{P_l}, \quad (37)$$

«где  $P_{уд}$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup>. Для прожекторов ПЗС–35 = 0,25–0,4» [21];

« $E$  – освещенность, лк» [21];

« $S$  – величина площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>» [21];

« $P_l$  – мощность лампы прожектора, Вт» [21].

Принимаем «прожекторы ПЗС–35» [21] мощностью лампы «1000 Вт» [21].

$$N = \frac{0,3 \cdot 2,22 \cdot 471,80}{1000} = 14 \text{ шт.}$$

«Размещают прожектора» [21] в количестве 14 штук по контуру периметра стройплощадки на опорах высотой 18 м с расстоянием между ними не более 72 м и не менее 30 м.

Принимаем трансформатор «ТМГ–400», мощностью 400 кВт.

#### 4.7 Проектирование строительного генерального плана

«На стройгенплан наносятся: границы строительной площадки и виды ее ограждения; действующие и временные подземные, надземные и воздушные сети и коммуникации; постоянные и временные дороги, схемы движения средств транспорта и механизмов, места установки строительных и грузоподъемных машин, пути их перемещения и зоны действия; размещение постоянных, строящихся и временных зданий и сооружений; опасные зоны; пути и средства подъема работающих на рабочие ярусы (этажи), а также проходы в здания и сооружения; размещение источников и средств энергообеспечения и освещения строительной площадки; расположение заземляющих контуров; места расположения устройств для удаления строительного мусора и бытовых отходов; открытые и закрытые склады и навесы; площадки для санитарно-бытового обслуживания строителей; питьевые установки и места отдыха, а также зоны выполнения работ по повышенной опасности» [21].

«Временные здания и сооружения располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства» [21].

«Временные здания должны располагаться вне опасной зоны действия крана» [21].

«Конструкция временных дорог – щебень песчано-гравийная смесь по профилированному и уплотненному грунтовому основанию»» [21].

Запроектирована кольцевая схема движения транспорта в соответствии с нахождением магистральной дороги и проектируемого комплекса, с шириной временных дорог «при двухстороннем» [21] движении – 6,0 м. «Радиус закругления проезжих дорог» [21] – 8,0 м, а радиус закругления дорог к бытовкам – 3,0 м.

«Расстояние от туалетов до наиболее удаленных мест внутри здания не должно превышать 100 м, до рабочих мест вне здания – 200 м» [21].

«Противопожарное расстояние между временными зданиями должно быть не менее двух метров. Для прохода к временным зданиям от наружной калитки должна быть проложена тропинка (пешеходная дорожка). Проходы и дорожки к временным зданиям должны быть шириной не менее 0,6 м» [21].

«У въезда на строительную площадку устанавливается стенд пожарной защиты с указанием строящихся, сносимых и вспомогательных зданий и сооружений, въездов, схемы движения транспорта, местонахождения водоисточников, средств пожаротушения» [21].

Определение зоны падения груза на стройплощадку производится согласно СП 12–136–2002 «Безопасность труда в строительстве» [22].

«Определение зоны крана КС–45717К–1» [21] в таблице 1.10. Самая габаритная длина груза, которую может поднять кран – металлическая ферма длиной 22,8 м, а вот упасть при его поднятии – это витражи, максимальная высота которого 2,0 м. Максимальная длина часто перемещаемого груза – металлическая ферма длиной 22,8 м.

«Опасная зона работы крана – зона, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. На стройплощадке зона обозначается штрихпунктирной линией, размеченной флажками. Границы опасных зон в местах, над которыми происходит перемещение грузов подъемными кранами, а также вблизи строящегося здания, рассчитывается» [21] в таблице 10.

Таблица 10 – «Определение зоны крана КС–45717К–1» [21]

«Зона крана	Определение по формуле	Расчет для крана» [21] «КС–45717К–1»
«Зона обслуживания (рабочая зона)	$R_{об} = L_{кр}^{max}$	$R_{об} = 30,2 \text{ м}$
Зона перемещение груза	$R_{пр} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2} l_{max}$	$R_{пр} = 30,2 + \frac{1}{2} \cdot 22,8 = 41,6 \text{ м}$
Опасная зона крана	$R_{оп} = L_{кр}^{max} + \frac{1}{2} l_{max} + l_{без}$ » [21]	$R_{оп} = 30,2 + \frac{1}{2} \cdot 22,8 + 1 = 42,6 \text{ м}$

«Временные трансформаторные подстанции следует располагать в центре электрических нагрузок и не далее 250 м от потребителя, как правило, у забора вблизи ввода электрокабеля от наружной сети» [21].

«Ограждения, примыкающие к местам массового прохода людей, имеют высоту не менее двух метров и оборудованы сплошным защитным козырьком. Козырек должен выдерживать действия снеговой нагрузки, а также нагрузки от падения одиночных мелких предметов. Ограждения не должны иметь проемов, кроме ворот и калиток, контролируемых в течение рабочего времени и запираемых после его окончания» [21].

#### **4.8 Технико-экономические показатели ППР**

«Технико-экономическая оценка проекта производства работ ведется по следующим показателям» [21]: «объем здания» [21] – 33 918,1 м<sup>3</sup>, «сметная стоимость строительства» [21] торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями составляет – 385 817,12 тыс. руб., в том числе с НДС – 64 302,85 тыс. руб, «сметная стоимость строительства» [21] 1м<sup>2</sup> торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями – 82,39 тыс. рублей, в т.ч. НДС, «общая трудоемкость работ» [21] –  $T_p = 5\,887,08$  чел/дн, «усредненная трудоемкость работ» [21] – 0,17 чел–дн/м<sup>2</sup>, «общая трудоемкость работы машин» [21] – 246,32 маш–см, «общая площадь строительной площадки» [21] – 18 706,156 м<sup>2</sup>, «общая площадь застройки» [21] – 4 457,0 м<sup>2</sup>, «площадь временных зданий» [21] – 172,0 м<sup>2</sup>, «водопровода» [21] – 786,12 м, «временных дорог» [21] – 383,42 м, «осветительной линии» [21] – 718,14 м, «высоковольтной линии» [21] – 99,0 м, «канализации» [21] – 638,77 м;

## Вывод по разделу организация и планирование строительства

Раздел «Организация и планирование строительства» выпускной работы выполнен «по разработке основных разделов проекта производства работ (ППР)» [21]. Выполненные нами расчеты показывают «объемы строительно-монтажных работ» [21], необходимых для строительства, рассчитана «потребность в строительных материалах, изделиях и конструкциях» [21], также произведен расчет потребности во «временных зданиях сооружениях» [21]. Запроектированы временное водоснабжение, сеть электроснабжения и сеть канализации. Разработан «календарный план производства общестроительных работ» [21] на 2022–2023 года строительства торгово-сервисный комплекса, также представлены график движения людских ресурсов и строительных машин по объекту, технико-экономические показатели. «Затраты труда на подготовительные работы можно принять в размере 10% от суммарной трудоемкости основных работ» [21]. «Затраты труда на санитарно-технические работы можно принять в размере 7% от суммарной трудоемкости на основных работ» [21], а «на электромонтажные работы можно принять 5% от суммарной трудоемкости основных работ» [21]. Спроектирован «строительный генеральный план» [21], на котором можем увидеть проектируемый торгово-сервисный комплекс, зону работы крана, временные здания, склады, временное и существующее водоснабжение, электроснабжение и канализацию, а также кольцевое движение машин на площадке строительства. «Временные здания и сооружения располагают на территориях, не предназначенных под застройку до конца строительства» [21]. «Временные здания должны располагаться вне опасной зоны действия крана» [21].

## 5 Экономика строительства

Проектируемый объект – «Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60].

Район строительства – Новосибирская область, Новосибирский район, промзона, село Марусино, ул. Станционная.

«Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60] – это одноэтажное здание прямоугольного очертания на плане с размерами в осях –  $82,8 \times 49,0$  м.

Каркас здания запроектирован по комбинированной рамно-связевой схеме. Рамы производственной части и выставочного зала расположены во взаимно перпендикулярных направлениях. Основная сетка колонн в выставочной части с шагом колонн  $7,0 \times 23,0$  м.

Проектируемый торгово-сервисный комплекс разделяется на два блока: торгово-выставочный и производственный.

Фундаменты запроектированы монолитные свайные ростверки.

Колонны запроектированы стальные, сечения основных несущих колонн каркаса выполнены из прокатных профилей 30К1, 30Ш1 и 30Б1, а также из гнuto-сварных труб квадратного  $140 \times 140 \times 5$  мм и прямоугольного сечения  $140 \times 180 \times 6$  мм. Все элементы фахверка выполнены из гнuto-сварных труб квадратного сечения:  $80 \times 4$ ,  $100 \times 4$ ,  $120 \times 4$  и  $140 \times 5$  мм.

«Перекрытия монолитные железобетонные в несъемной опалубке толщиной 150 мм» [60] по профлисту.

Наружные стены «цоколя – кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича» [60] с размерами  $250 \times 120 \times 65$  мм, 1НФ марки М100.

Наружные стены – «навесные трехслойные панели (сэндвич-панели), толщиной 150 мм» [60].

«Внутренние стены – кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича» [60] с размерами  $250 \times 120 \times 65$  мм, 1НФ марки М100, толщиной 250 мм.



«Внутренние перегородки – кирпичная кладка из керамического полнотелого кирпича» [60] с размерами 250×120×65 мм, 1НФ марки М100 и «каркасно-обшивные с облицовкой ГКЛ по серии 1.031.9-2.07» [60].

Лестницы (площадки и ступени) – наборные железобетонные ступени по металлическим косоурам.

Витражи ПВХ–профиль с алюминиевыми переплетами с заполнением двухкамерным стеклопакетом.

Оконные блоки из ПВХ–переплетов с заполнением двухкамерным стеклопакетом, профили с открыванием для проветривания.

Дверные проемы входной группы из нержавеющей стали.

Для отделки полов применяются керамогранитная плитка и линолеум коммерческий (в офисных помещениях второго этажа). Полы сервисной зоны покрываются промышленной плиткой. Плитка применяется размером 200 × 200 мм, толщиной 9,0 мм.

Кровля «плоская с организованными внутренним водостоком и парапетом минимальной высотой 760,0 мм» [60], с рулонным покрытием, «гидроизоляционный ковер из ПВХ–мембраны (профлист с металлическими фермами)» [60].

Облицовка наружных стен из сэндвич-панелей, толщиной 150 мм.

Цоколь здания, выход на кровлю – керамогранитная плитка по армированной цементно-песчаной стяжке с утеплителем.

Козырек – металлоконструкция с покрытием профнастилом.

Сметный расчет составлен с использованием Укрупненных нормативов цены строительства НЦС 81-02-2021. Сборники УНЦС применяются с 1 января 2023 г.

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

Показатели НЦС рассчитаны в уровне цен по состоянию на 27.02.2023 г. для Новосибирского района, с. Марусино.

Показателями НЦС 81-01-2022 в редакции 2022 г. учитываются затраты на оплату труда рабочих и эксплуатацию строительных машин, стоимость материальных ресурсов и оборудования, накладные расходы и сметную прибыль, а также затраты на строительство временных титульных зданий и сооружений, дополнительные затраты при производстве строительномонтажных работ в зимнее время, затраты на проектно-изыскательские работы и экспертизу проекта, строительный контроль, резерв средств на непредвиденные работы и затраты. Данными показателями НЦС предусмотрены конструктивные решения, обеспечивающие использование объектов маломобильными группами населения.

Для определения стоимости строительства здания, благоустройства, и озеленения территории проектируемого объекта в Новосибирском районе, с. Марусино были использованы укрупненные нормативы цены строительства, используемые в сметных расчётах:

- НЦС 81-02-16-2022 Сборник № 16 «Малые архитектурные формы»;
- НЦС 81-02-17-2022 Сборник № 17 «Озеленение»;
- НЦС 81-02-19-2022 Сборник № 19 «Здания и сооружения городской инфраструктуры».

Для определения стоимости строительства проектируемого здания в сборнике НЦС 81-02-19-2022 берем табл. 19-07-005 и применяем стоимость 1 м<sup>2</sup> – 64,00 тыс.руб. Общая площадь составляет 4 682,8 м<sup>2</sup>.

Расчёт стоимости объекта строительства: показатель умножается на общую площадь объекта и на поправочные коэффициенты, учитывающие изменения стоимости строительства:

$$C = 64,00 \times 4682,8 \times 0,90 \times 1,01 = 272\,426,57 \text{ тыс.руб. (без НДС),}$$

где 0,90 – ( $K_{\text{пер.}}$ ) – коэффициент перехода от цен базового района (Московской области) к Новосибирской области;

1,01 – ( $K_{\text{рег.}}$ ) – коэффициент, учитывающий изменение стоимости строительства на территории субъекта Российской Федерации.

Сводный сметный расчет стоимости строительства составлен в ценах по состоянию на 01.03.2023 г. и представлен в таблице Д.1 (приложение Д), а объектный сметный расчет представлен в таблице Д.2 (приложение Д).

Объектный сметный расчёт стоимости благоустройства и озеленения представлен в таблицах Д.3 (приложение Д).

Сумму НДС принять 20% в соответствии со ст.164 Налогового кодекса РФ. В таблице Д.4 (приложение Д) приведены основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС.

Для перевода цен от 01.01.2022 г. в цены 01.03.2023 г. применяем индекс-дефлятор равный 1,059 (Приказ Минэкономразвития РФ №36804-ПК/Д03 и от 28.09.2022 г. «Строительство»)

Сметная стоимость строительства здания торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями составляет 385 817,12 тыс.руб., в т.ч. НДС - 64 302,85 тыс.руб.

Стоимость 1 м<sup>2</sup> составляет 82,39 тыс.руб.

Вывод по разделу экономика строительства бакалаврской работы

В данном разделе выпускной бакалаврской работы приведены все необходимые объектные сметы и сводный сметный расчет для определения стоимости «торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60]. Исходные данные для составления сметной стоимости принимаются из архитектурно-планировочного раздела выпускной бакалаврской работы.

При составлении сметных расчетов, были использованы показатели НДС рассчитанные в уровне цен по состоянию на 27.02.2023.

## **6 Безопасность и экологичность технического объекта**

### **6.1 Конструктивно-технологическая и организационно-техническая характеристика рассматриваемого технического объекта: «Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60], расположенный по адресу: Новосибирская область, село Марусино, ул. Станционная**

Проектируемый объект: «Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60], выделенный участок для строительства Новосибирской области, Новосибирском районе, в промзоне села Марусино, ул. Станционная. «Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60] – это одноэтажное здание прямоугольного очертания на плане с размерами в осях – 82,8×49,0 м. Каркас здания запроектирован по комбинированной рамно-связевой схеме.

Более подробные характеристики и описание проектируемого здания можно увидеть в «Архитектурно-планировочном разделе» выпускной работы.

«Класс конструктивной пожарной опасности здания – С0» [55].

Класс функциональной пожарной опасности здания ДЦ: Ф 5.1 (производственные здания) [55].

«Климатический район строительства – Ів» [53].

Функционально территория торгово-сервисного центра поделена на две зоны: внешнюю (со свободным доступом клиентов) и внутреннюю (без доступа клиентов). Границей между зонами может служить ограждение и установкой шлагбаумов по обе стороны здания торгово-сервисного комплекса с двумя пропускными пунктами.

Проектом предусмотрен проезд вокруг здания торгово-сервисного комплекса, шириной не менее 6,0 м, что обеспечивает доступ пожарных подразделений в любое помещение здания.

К пожарным гидрантам наружного пожаротушения, размещенным в проездах, обеспечен свободный доступ пожарных машин.

Кроме того, для забора воды на нужды пожаротушения помимо пожарных гидрантов, устанавливаемых на наружных сетях пожаротушения, в энергетического корпусе предусматривается вывод наружу патрубков с вентилями и соединительными головками для подключения пожарных машин. Напротив энергетического корпуса, в месте вывода наружу патрубков, имеется площадка размером 12×20 м для разворота пожарных автомобилей.

Решения по противопожарным мероприятиям приняты в соответствии с Федеральным законом от 22.07.2008 года, № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [55], СП 4.13130.2013 [29].

Мероприятия противопожарной защиты включают в себя комплекс технических решений и противопожарных систем, направленных на предотвращение возникновения пожара, обеспечение успешной эвакуации людей, уменьшение ущерба от пожара и обеспечение оптимальной эффективности противопожарной защиты объекта.

Средства предотвращения возникновения и распространения пожара выбраны исходя из уменьшения ущерба от пожара и затрат на средства противопожарной защиты.

В таблице 11 представлена разработка технологического паспорта промышленного объекта на монтаж металлической фермы.

Таблица 11 – Технологический паспорт на монтаж металлической фермы

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство	Материалы, вещества
1	2	3	4	5
Монтаж металлической фермы	Подготовка места опирания фермы; устройство стенов; укрупнительная сборка ферм; закрепление на ферме распорок, оттяжек и монтажных лестниц; установка ферм на опорные поверхности; выверка и закрепление в проектном положении.	Монтажник, машинист крана.	Автомобильный кран «КС–45717К–1»; лестница монтажная; траверса марки «4МВТ4 Б–2,0/10»; оттяжки пеньковые пропитанные; расчалки; нивелир; теодолит; уровень строительный; инвентарная стяжка; кондуктор; монтажная люлька.	Ферма металлическая длиной 22,8 м; траверса марки «4МВТ4 Б–2,0/10»; оттяжки пеньковые пропитанные; расчалки; нивелир; теодолит.

## 6.2 Идентификация профессиональных рисков

Принятая идентификация профессиональных рисков представлена в таблице Е.1 (приложение Е) в соответствии с ГОСТ 12.0.003–2015 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы» [3].

«Первопричиной всех травм и заболеваний, связанных с процессом труда, является неблагоприятное воздействие на организм занятого трудом человека тех или иных факторов производственной среды и трудового процесса. Это воздействие, приводящее в различных обстоятельствах к различным результирующим последствиям, зависит от наличия в условиях

труда того или иного фактора, его потенциально неблагоприятных для организма человека свойств, возможности его прямого или о посредственного действия на организм, характера реагирования организма в зависимости от интенсивности и длительности воздействия (экспозиции) данного фактора» [3].

«Идентификация рисков для дальнейшей оценки должна учитывать:

- события, ситуации, обстоятельства, которые приводили либо потенциально могут приводить к травме или профессиональному заболеванию работника;
- причины возникновения потенциальной травмы или заболевания, связанные с выполняемой работой;
- сведения об имевших место травмах, профессиональных заболеваниях» [3].

### **6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков**

Организационно-технические способы по снижению отрицательного воздействия опасных и вредных производственных факторов представлены в таблице Е. 2 (приложение Е).

### **6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта**

«Согласно 15 главе постановления от 25 апреля 2012 года №390 «О противопожарном режиме», важным требованием по пожарной безопасности является прохождение инструктажа по пожарной безопасности. На строительной площадке обязательно должны быть первичные средства пожаротушения» [58].

Все необходимое для борьбы с пожаром подобрано согласно СП 9.13130.2009 «Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации» [31].

Системой организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности является организация разработки и осуществление мероприятий, направленных на предотвращение и борьбу с пожаром.

Нашей задачей является обосновать продуктивные организационно-технические методы и технические средства, которые можно предпринять для защиты в случае пожара, которые приведены в таблице Е.3 (приложение Е). Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности приведены в таблице Е.4 (приложение Е).

Противопожарная защита обеспечивается снижением динамики нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и имущества и (или) тушением пожара. Для этого на проектируемом объекте предусмотрено:

- устройство автоматической установки пожарной сигнализации;
- устройство автоматической установки пожаротушения;
- организация своевременного оповещения и эвакуации людей;
- устройство системы противодымной защиты;
- выполнение внутреннего и наружного противопожарного водоснабжения;
- применение первичных средств пожаротушения.

Эвакуационные пути предусмотрены с учетом положений статьи 89, 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [55].

В производственной зоне эвакуационные выходы ведут:

- из слесарного участка по путям, свободным от оборудования, шириной 7,0 м, через два рассредоточенных выхода: непосредственно наружу (через калитку в воротах в осях 4/1-5/А) и через подсобное помещение наружу (в осях 4-4/1/И);
- из кузовного участка - непосредственно наружу через дверь в осях 10/Б-В;
- из участка подготовки и окраски - непосредственно наружу через дверь в осях 10/Д-Е;



- из помещения приемки автомобилей в сервис – наружу через помещение мойки автомобилей;
- из помещения ИТП и хранения суточного запаса масел, склада, узла ввода воды, тепла, диспетчерской инженерных систем – непосредственно наружу;
- из помещений ИТР, санузлов, комнаты технической литературы – через участки ТО наружу.

Выход из помещения мойки окраски с категорией «А», предусмотрен через тамбур-шлюз. В помещении мойки окраски выполняются легко сбрасываемые конструкции (окно).

В торгово-выставочной зоне эвакуационные выходы ведут:

- из демонстрационного зала через два рассредоточенных выхода – непосредственно наружу и через лестничную клетку наружу;
- из офисных помещений и санузлов – через демонстрационный зал и наружу;
- с антресоли – через коридор на две рассредоточенные лестничные клетки и наружу.

Высота горизонтальных участков путей эвакуации в свету не менее 2,0 м, высота эвакуационных выходов в свету – не менее 1,9 м.

Расстояние по путям эвакуации от наиболее удаленных помещений до выходов в лестничные клетки и выходов наружу отвечают требованиям СП 8.13130.2020 [30].

Расстояние от наиболее удаленного рабочего места до ближайшего эвакуационного выхода из производственных помещений непосредственно наружу или в лестничную клетку не превышает нормируемого значения (100 м) при данном объеме и плотности людского потока в общем проходе пути эвакуации – не более  $1 \text{ ч/м}^2$ . Эвакуационные выходы через ворота с калиткой, при определенном числе эвакуирующихся, шириной 0,9 м в свету и без порога. Ширина марша лестниц и дверей на путях эвакуации не менее 1,0 м.

Выходы из помещений административной зоны организованы через коридоры шириной не менее 1,2 м по лестницам первого типа – Л1, непосредственно наружу и через холл через двери не менее 1,2 м шириной в свету. Марши лестниц шириной – 1,2 м. Коридоры имеют естественное освещение.

В здании организуется комплекс пожарной безопасности, предусматривающий интеграцию противопожарных и инженерных систем, обеспечивающих необходимый уровень пожарной безопасности.

Система автоматизированного управления оборудованием противопожарной защиты включает в себя программно-управляемые приемные панели, устанавливаемые в помещении персонала, ведущего круглосуточное дежурство.

Включение противопожарных систем и отключение соответствующих инженерных систем здания должно осуществляться: автоматически – от пожарных извещателей; дистанционно – из помещения персонала с круглосуточным дежурством, и вручную – от ручных пожарных извещателей.

Управление системами противопожарной защиты осуществляется из помещения персонала, ведущего круглосуточное дежурство (помещение охраны).

Помимо управления системами противопожарной защиты, дежурный персонал осуществляет управление системами, связанными с обеспечением безопасности здания, в том числе охранными и ограничения доступа.

Помещение дежурного персонала (охраны) располагается на втором этаже.

Идентификация классов и опасных факторов пожара представлена в таблице Е.5 (приложение Е)

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

Предусматриваются следующие мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду:

- во избежание загрязнения почвы предусматривается хранение производственных и твердых бытовых отходов в металлических контейнерах с крышками на специально оборудованной площадке с бетонным покрытием, конструкции контейнеров и бункеров должны исключать возможность загрязнения грунтов и поверхностных вод;
- пункт мойки (очистки) колес автотранспорта (в зимнее время при температуре ниже 5°C) моечный пост оборудуется установкой пневмомеханической очистки автомашин;
- вывоз строительного мусора со строительной площадки осуществляется автомобильным транспортом на полигон ТБО;
- для подвозки строительных конструкций и материалов, доставляемых автомобильным транспортом, проектом предусматривается использование существующих автомобильных дорог вдоль объекта строительства;
- предельный срок содержания образующихся отходов в ходе строительства в местах временного хранения (складирования) не должен превышать 7 календарных дней.

Идентификация негативных экологических факторов предоставлена в таблице Е.6 (приложение Е). Организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия представлены в таблице Е.7 (приложение Е).

Вывод по разделу безопасности и экологичности технического объекта выпускной квалификационной работы

Приведена характеристика технологического объекта «Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60], технологический процесс которого, монтаж «металлической фермы длиной 22,8 м» [60]. В разделе перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ (средства индивидуальной защиты) для работ по монтажу металлической фермы.

Приняты меры на идентификацию, методы и средства профессиональных рисков, а также обеспечение пожарной и экологической безопасности промышленного здания.

Предусмотрена противопожарная защита, которая обеспечивается снижением нарастания опасных факторов пожара, эвакуацией людей и тушением пожара. Были рассмотрены и подготовлены мероприятия, направленные на снижение временного антропогенного воздействия на окружающую среду. В том числе и мероприятия, направленные на локализацию и снижение временного негативного воздействия строительства на окружающую среду.

## Заключение

В рамках учебного проекта бакалавра был спроектирован, в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормативными документами, «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60].

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки и графической части.

В архитектурно-планировочном разделе представлены принятые архитектурные решения, объемно-планировочные решения, благоустройство прилегающей к «торгово-сервисному комплексу» [60] территории и оформление внешнего вида со стороны архитектурного видения и эстетики.

В расчетно-конструктивном разделе произведен расчет «стальной фермы длиной 22,8 м» [60] в программе «ЛИРА–САПР».

Разработана технологическая карта на монтаж стальной фермы длиной 22,8 м торгово-сервисного комплекса. Описана технология производства работ, допустимые отклонения, необходимые требования, подобраны материалы, механизмы, оборудование для данного вида работ и подсчитаны технико-экономические показатели.

В разделе организация строительства разработан календарный план на 2022–2023 года строительства «торгово-сервисного комплекса» [60]. В том числе представлены график движения людских ресурсов и строительных машин по объект, технико-экономические показатели. Спроектирован строительный генеральный план, на котором мы можем видеть существующие здания, зону работы крана, временные здания, склады, временное и существующее водоснабжение.

При составлении сметных расчетов, были использованы показатели НЦС для определения сметной стоимости строительства.

Были перечислены технологические операции, оборудование и принятые СИЗ «для работ по монтажу стальной фермы длиной 22,8 м» [60].

## Список используемой литературы и используемых источников

1. Бернгардт, К.В. Краны для строительно-монтажных работ [Текст] : учеб. пособие / Бернгардт К. В. , Воробьев А. В. , Машкин О.В. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2021. – 200 с.
2. Василенко, Д. А. Разработка технологической карты на монолитные работы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Василенко А. Н. , Казакова Д. А. , Спивак И. Е. , Ткаченко А. Н. – Воронеж : гос. техн. ун–т. – Воронеж, 2017. – 268 с. – URL: [https://cchgeu.ru/upload/iblock/7ac/gzlnqk51bfyfm4g71hgwzta ygzw67kpe/Uch\\_metod-posobie-Razrabotka-tekhnologicheskoy-karty-na-monolitnye-raboty.pdf](https://cchgeu.ru/upload/iblock/7ac/gzlnqk51bfyfm4g71hgwzta ygzw67kpe/Uch_metod-posobie-Razrabotka-tekhnologicheskoy-karty-na-monolitnye-raboty.pdf) (дата обращения: 29.01.2023).
3. ГОСТ 12.0.003–2015. ССБТ. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация Введ. 2017–03–01 М.: Межгос. Совет по стандартизации, метрологии и сертификации – Москва: Изд–во стандартов, 2015. 9 с.
4. ГОСТ 15.005–86. Система разработки и постановки продукции на производство. Создание изделий единичного и мелкосерийного производства, собираемых на месте эксплуатации [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1986. – Москва : Стандартиформ, 1986 – 11 с.
5. ГОСТ Р 15.201–2000. Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 17.10.2000. – Москва : Стандартиформ, 2000 – 12 с.
6. ГОСТ 530–2012. Кирпич и камень керамические. Общие технические условия [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 04.06.2012. – Москва : Стандартиформ, 2012. 31 с.
7. ГОСТ 948–2016. Перемычки железобетонные для зданий с кирпичными стенами. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 948–84\*.

– Изд. офиц. ; введ. 25.05.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016. 26 с.

8. ГОСТ 10704–91. Трубы стальные электросварные прямошовные. Сортамент [Текст]. – Взамен ГОСТ 10704–76. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1993. – Москва : Стандартинформ, 1991. 15 с.

9. ГОСТ 18777–80. Траверсы круглые. Конструкции и размеры [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.01.1980. – Москва : Стандартинформ, 1980 – 3 с.

10. ГОСТ 24045–2016. Профили стальные листовые гнутые с трапециевидными гофрами для строительства. Технические условия [Текст]. – введ. 31.08.2016. – Межгосударственный стандарт. – М.: Стандартинформ, 2016. 26 с.

11. ГОСТ 26633–2015. Бетоны тяжелые и мелкозернистые. Технические условия [Текст]. – Взамен ГОСТ 26633–2012. – Изд. офиц. ; введ. 10.12.2015. – Москва : Стандартинформ, 2015. 11 с.

12. ГОСТ 27751–2014. Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 14.11.2014. – Москва : Стандартинформ, 2014. 19 с.

13. ГОСТ 27772–2015. Прокат для строительных стальных конструкций. Общие технические условия [Текст]. – введ. 27.08.2015. – Межгосударственный стандарт. – М.: Стандартинформ, 2015. 30 с.

14. ГОСТ 30245–2003. Профили стальные гнутые замкнутые сварные квадратные и прямоугольные для строительных конструкций. Технические условия [Текст]. – 01.10.2003. – Межгосударственный стандарт. – М.: Стандартинформ, 2008. 21 с.

15. ГОСТ 31565–2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 24.05.2012. – Москва : Стандартинформ, 2012. 11 с.

16. ГОСТ 34329–2017. Опалубка. Общие технические условия [Текст]. – Изд. офиц.; введ. 30.11.2017. – Москва : Стандартинформ, 2017. 31 с.

17. ГОСТ Р 56926–2016. Конструкции оконные и балконные различного функционального назначения для жилых зданий. Общие технические условия [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 01.11.2016. – Москва : Стандартиформ, 2016. 40 с.
18. ГОСТ Р 58121.2–2018. Пластмассовые трубопроводы для транспортирования газообразного топлива. Полиэтилен (ПЭ). Часть 2. Трубы [Текст]. – Взамен ГОСТ Р 50838–2009. – Изд. офиц. ; введ. 31.05.2018. – Москва : Росстандарт, 2018. 30 с.
19. Государственные элементные сметные нормы на строительные работы и специальные работы. ГЭСН-2020. Сборники 1; 5; 6; 7; 8; 9; 12; 15; 26..... – Введ. 2019-26-12. – М.: Издательство Госстрой России, 2020.
20. ГЭСН 81–02–09–2020. Сборник 9. Строительные металлические конструкции. – М.: Госстрой, 2020. – 95 с.
21. Маслова, Н.В. Строительство. Выполнение курсового проекта по дисциплине «Организация и планирование строительства» [Электронный ресурс] : электронное учебно-методическое пособие / Маслова Н.В., Жданкин В.Д. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2022. – 205 с.
22. МДС 12–29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты : учеб. пособие [Текст]. – ЦНИИОМТП. – М: ФГУП ЦПП, 2006. – 12 с.
23. Михайлов, А. Ю. Организация строительства. Стройгенплан : учебное пособие / А. Ю. Михайлов. 2-е изд., доп. и перераб. Москва ; Вологда: Инфра- Инженерия, 2020. 176 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.
24. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076–01. Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий [Текст]. – введ. 01.02.2002. – Москва : Минстрой России, 2002. 5 с.
25. СанПиН 2.2.1/2.1.1.2585–03 (с изменениями от 15 марта 2010 г.). Санитарные правила и нормы [Текст]. – введ. 23.04.2003. – Москва : Минстрой



России, 2003. 42 с.

26. СН РК 1.03–00–2011 Строительное производство. Организация строительства предприятий, зданий и сооружений [Электронный ресурс] – введ. 01.05.2011. URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31152123](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31152123) (дата обращения: 17.01.2023).

27. СНиП 12–03–2001. Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования. Взамен СНиП 12–03–99\* с изменением №1 [Текст]. – введ. 01.09.2001. Москва : Минюстом России, 2001. – 53 с.

28. СП 7.13130.2013. Отопление, вентиляция и кондиционирование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]. – введ. 25.02.2013. – Межгосударственный стандарт. – М. : Госстрой, ФАУ "ФЦС", 2013. 29 с.

29. СП 4.13130.2013. Свод правил. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям [Текст]. – введ. 24.04.2013 – Москва : Минстрой, 2013. 186 с.

30. СП 8.13130.2020. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения. Требования пожарной безопасности [Текст]. – введ. 30.09.2020 – Москва : Минстрой, 2020. 19 с.

31. СП 9.13130.2009. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации [Текст]. – введ. 01.05.2009 – Москва : Минстрой, 2009. 32 с.

32. СП 12–135–2003. Безопасность труда в строительстве. Отраслевые типовые конструкции по охране труда\* [Текст]. – введ. 01.07.2003. Москва : Госстрой России, 2003. – 151 с.

33. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная версия СНиП II-7–81\* [Электронный ресурс]. – введ. 24.05.2018. – Москва : Стандартинформ, 2018. 122 с.

34. СП 16.13330.2017. Стальные конструкции. Актуализированная версия СНиП 2–23–81\* [Текст]. – 28.08.2017. – Свод правил. – Москва : Минстрой России, 2017. 148 с.

35. СП 17.13330.2017. Кровли. Актуализированная редакция СНиП II-26-76 [Текст]. – введ. 01.12.2017. – Москва : Минстрой России, 2017. – 44 с.
36. СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия. Актуализированная версия СНиП 2.01.07-85\* [Текст]. – введ. 03.12.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 95 с.
37. СП 29.13330.2011. Полы. Актуализированная редакция СНиП 2.03.13-88. [Текст]. – Изд. офиц. ; введ. 20.05.2011. – Москва : Стандартинформ, 2011. 60 с.
38. СП 30.13330.2020. Внутренний водопровод и канализация зданий. Актуализированная версия СНиП 2.04.01-85\* [Электронный ресурс]. – введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 94 с.
39. СП 32.13330.2018. Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная версия СНиП 2.04.01-85\* [Электронный ресурс]. – введ. 25.12.2018. – Москва : Минстрой России, 2018. 76 с.
40. СП 42.13330.2016. Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений. Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\* [Текст]. – введ. 30.12.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 4 с.
41. СП 48.13330.2019. Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. [Текст]. – введ. 25.06.2019. Москва : Минрегион России, 2019. 25 с.
42. СП 50.13330.2012. Свод правил. Тепловая защита зданий. Актуализированная версия СНиП 23-02-2003 [Текст]. – введ. 30.06.2012. – Москва : Минстрой России, 2012. 100 с.
43. СП 52-103-2007. Железобетонные монолитные конструкции зданий [Текст]. – введ. 15.07.2007. – Москва: Минрегион России, 2007. 35 с.
44. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная версия СНиП 23-05-95\* [Текст]. – введ. 07.11.2016. – Москва : Минстрой России, 2016. 159 с.
45. СП 56.13330.2021. Производственные здания. Актуализированная версия СНиП 31-03-2001 [Текст]. – введ. 28.01.2021. – Москва : Минстрой

России, 2021. 67 с.

46. СП 59.13330.2020. Доступность зданий и сооружений для мобильных групп населения. Актуализированная версия СНиП 35–01–2001 [Текст]. – введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 46 с.

47. СП 60.13330.2020. Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха. Актуализированная версия СНиП 41–01–2003 [Текст]. – введ. 30.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 159 с.

48. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52–01–2003 [Текст]. – введ. 19.12.2018. – Москва : Минстрой России, 2018. 124 с.

49. СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01–87 [Текст]. – введ. 01.07.2012. – Москва : Минстрой России, 2012. – 205 с.

50. СП 77.13330.2016. Системы автоматизации. Актуализированная версия СНиП 3.05.07–85 [Электронный ресурс]. – введ. 20.10.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016. 77 с.

51. СП 115.13330.2016. Геофизика опасных природных воздействий. Актуализированная версия СНиП 22–01–95 [Электронный ресурс]. – введ. 16.12.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016. 36 с.

52. СП 118.13330.2022. Общественные здания и сооружения. Актуализированная версия СНиП 31–06–2009 [Текст]. – введ. 20.06.2022. – Москва : Минстрой России, 2022. 80 с.

53. СП 131.13330.2020. Строительная климатология. Актуализированная версия СНиП 23–01–99\* [Текст]. – введ. 24.12.2020. – Москва : Минстрой России, 2020. 114 с.

54. СП 256.1325800.2016. Электроустановки жилых и общественных зданий. Правила проектирования и монтажа [Текст]. – введ. 29.08.2016. – Москва : Стандартинформ, 2016. 84 с.

55. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 №123 (ред. от

29.07.2017). URL:  
[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_78699/21fcb5ff5b429a80b88f9293abfe6b298ba05833/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/21fcb5ff5b429a80b88f9293abfe6b298ba05833/) (дата обращения: 20.01.2023).

56. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 14.07.2022 №276 (последняя редакция). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_421838/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_421838/) (дата обращения: 20.01.2023).

57. Технический регламент о безопасности зданий и сооружений [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2009 №384 (ред. от 02.07.2013). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 20.01.2023).

58. Технический регламент о безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2010 №390 (ред. от 28.12.2010). URL: [https://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_402647/](https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402647/) (дата обращения: 20.02.2023).

59. ТТК. Типовая технологическая карта на монтаж металлических ферм на колонны. Пояснительная записка [Электронный ресурс] : URL: <https://files.stroyinf.ru/Index2/1/4293788/4293788423.htm> (дата обращения: 13.03.2023).

60. Toyota – Чертежи РУ. Пояснительная записка [Электронный ресурс] : URL: <https://chertezhi.ru/modules/search/index.php?text=toyota&type=f&module=files> (дата обращения: 01.01.2023).

## Приложение А

### Дополнительные сведения для архитектурно-планировочного раздела

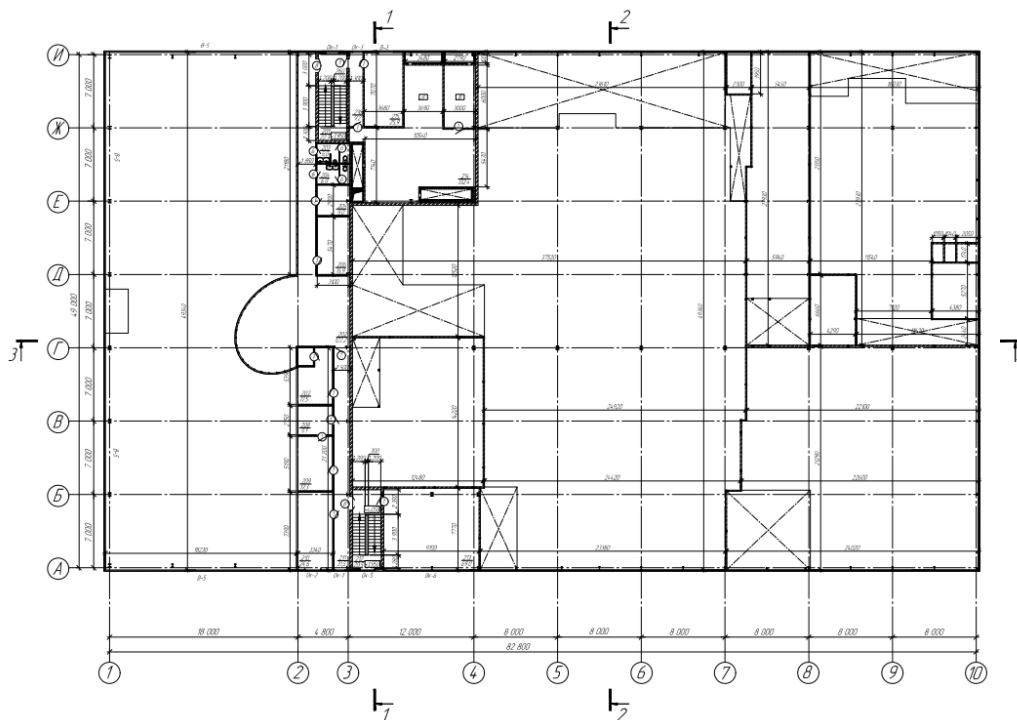


Рисунок А.1 – План на отметке плюс 4,050

Таблица А.1 – Экспликация помещений на отметке плюс 4,050

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
201	Лестничная клетка	22,3	
202	Галерея	122,2	
203	Санузел	6,0	
204	Санузел	6,0	
205	Серверная	9,0	
206	Переговорная	16,9	
207	Комната охраны	17,5	
208	Секретарная	9,1	
209	Кабинет директора	17,3	
210	Учебный класс	24,6	
211	Коридор	31,5	
212	Лестничная клетка	20,5	

## Продолжение Приложения А

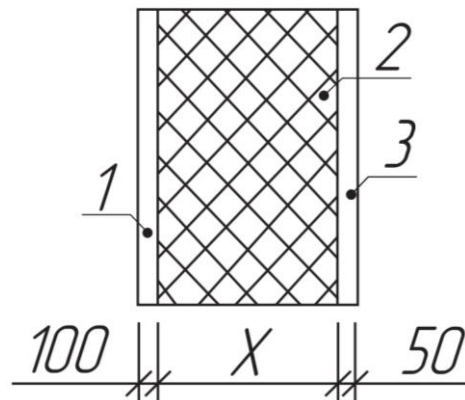
Продолжение таблицы А.1

Номер помещения	Наименование	Площадь, м <sup>2</sup>	Кат. помещения
213	Офисное помещение	56,5	
214	Венткамера	132,4	
215	Подсобное помещение	25,9	
216	Коридор	9,2	
	Итого:	526,9	

Таблица А. 2 – Спецификация перемычек

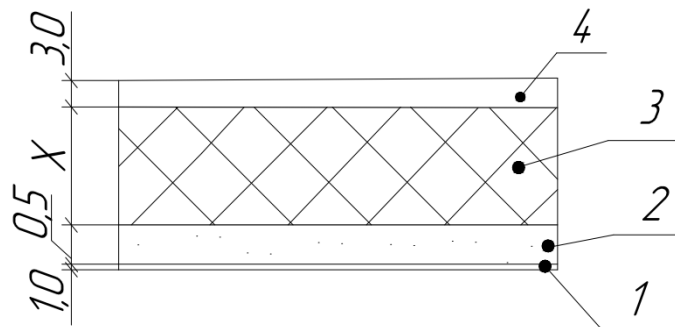
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол-во, шт.	Масса ед.кг	Примечание
ПР 1	ГОСТ 948–2016	«1ПБ 13–1» [7]	75	25	
ПР 2	ГОСТ 948–2016	«2ПБ 13–1–П» [7]	34	54	
ПР 3	ГОСТ 948–2016	«2ПБ 16–2–П» [7]	81	65	
ПР 4	ГОСТ 948–2016	«3ПБ 17–2–П» [7]	2	71	
ПР 5	ГОСТ 948–2016	«3ПБ 18–8–П» [7]	5	119	
ПР 6	ГОСТ 948–2016	«3ПБ 19–3–П» [7]	152	81	
ПР 7	ГОСТ 948–2016	«2ПБ 22–3–П» [7]	14	92	
ПР 8	ГОСТ 948–2016	«2ПБ 26–4–П» [7]	1	109	
ПР 9	ГОСТ 948–2016	«3ПБ 34–4–П» [7]	6	222	
ПР 10	ГОСТ 948–2016	«3ПБ 36–4–П» [7]	12	240	
ПР 11	ГОСТ 948–2016	«4ПБ 44–8–П» [7]	1	385	
<b>Итого:</b>			<b>383</b>		

Продолжение Приложения А



1 – профлист, 2 – утеплитель – минераловатная плита,  
3 – профлист

Рисунок А.2 – Схема слоев наружной стены



1 – профлист, 2 – пароизоляция,  
3 – плита минераловатная – утеплитель, 4 – ПВХ мембрана

Рисунок А.3 – Схема слоев наружной стены

## Приложение Б

### Дополнительные сведения для расчетно-конструктивного раздела

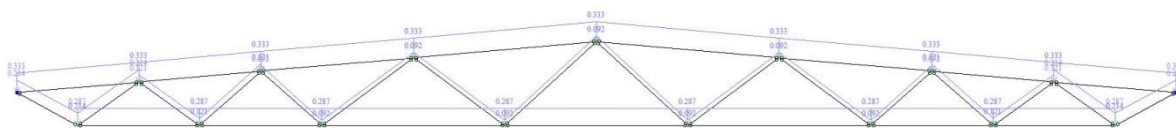


Рисунок Б.1 – Расчетная схема фермы с нагрузкой от собственного веса

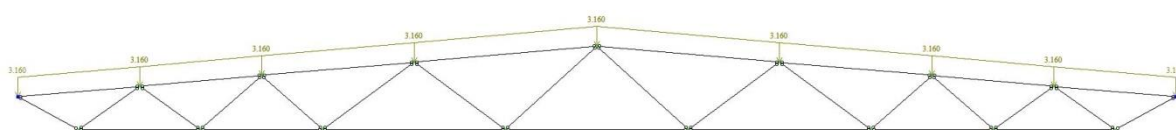


Рисунок Б.2 – Расчетная схема фермы с нагрузкой от веса кровли

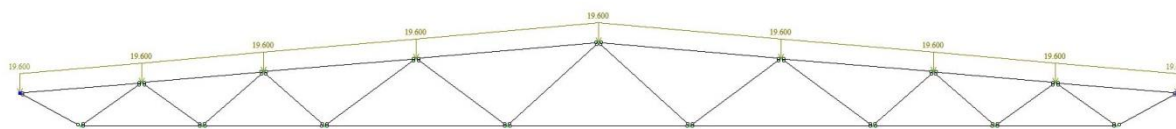


Рисунок Б.3 – Расчетная схема фермы со снеговой нагрузкой

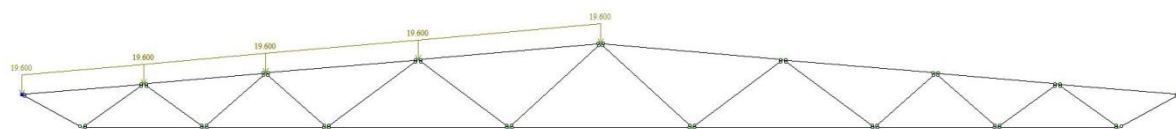


Рисунок Б.4 – Расчетная схема фермы со снеговой нагрузкой на одном скате



## Продолжение Приложения Б

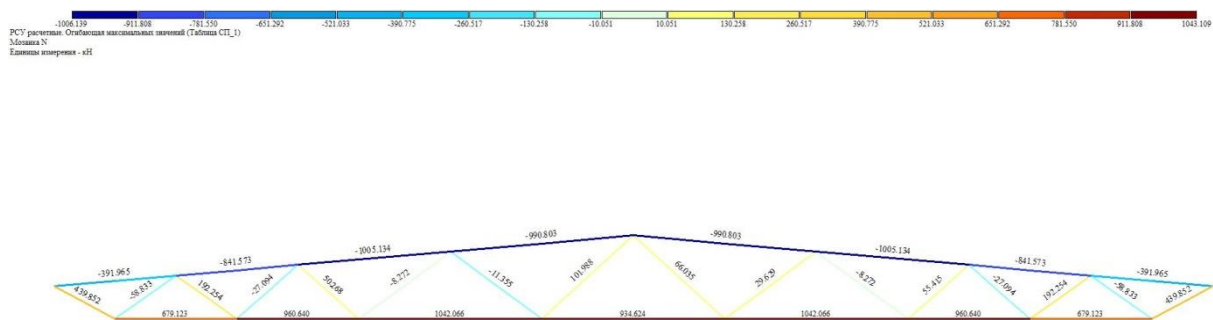


Рисунок Б.5 – Мозаика внутренних усилий в элементах фермы от PCU MAX

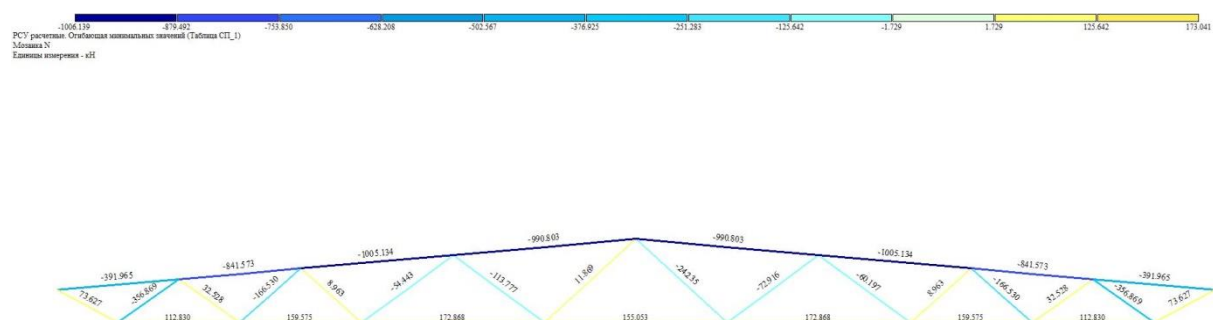


Рисунок Б.6 – Мозаика внутренних усилий в элементах фермы от PCU MIN

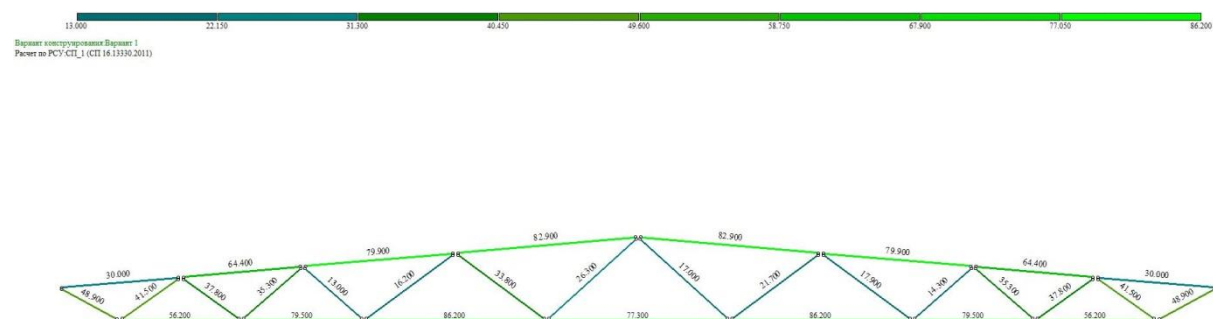


Рисунок Б.7 – Мозаика проверки сечений элементов фермы по 1ПС

## Продолжение Приложения Б

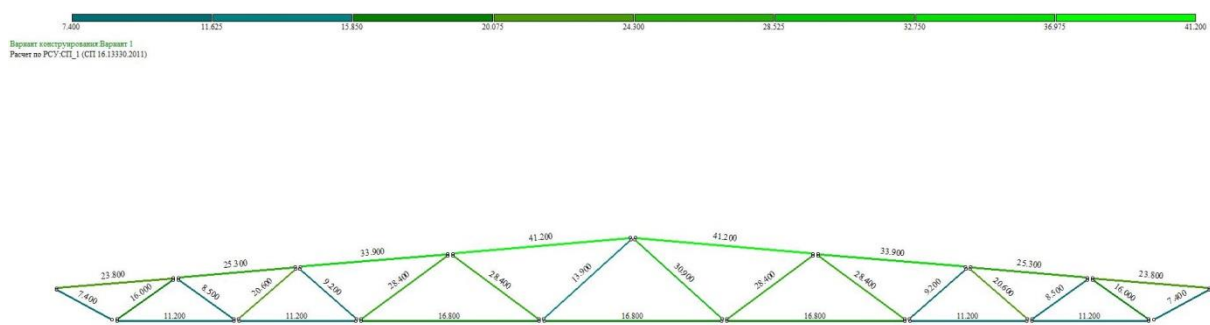


Рисунок Б.8 – Мозаика проверки сечений элементов фермы по 2ПС

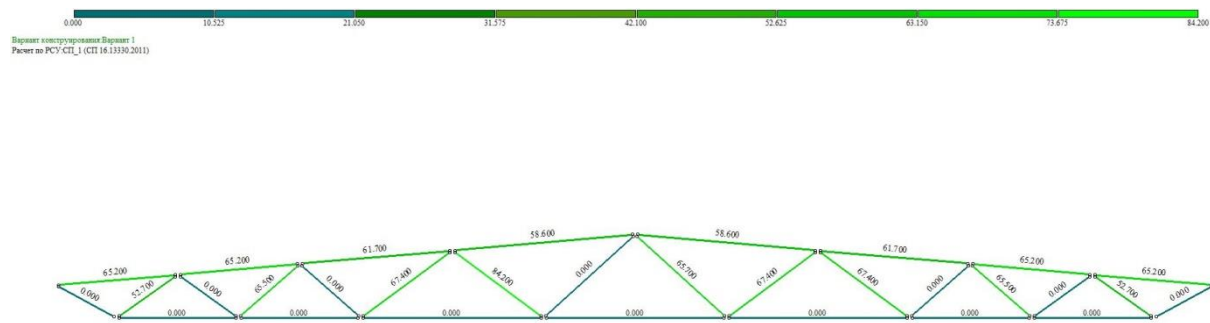


Рисунок Б.9 – Мозаика проверки сечений элементов фермы по МУ

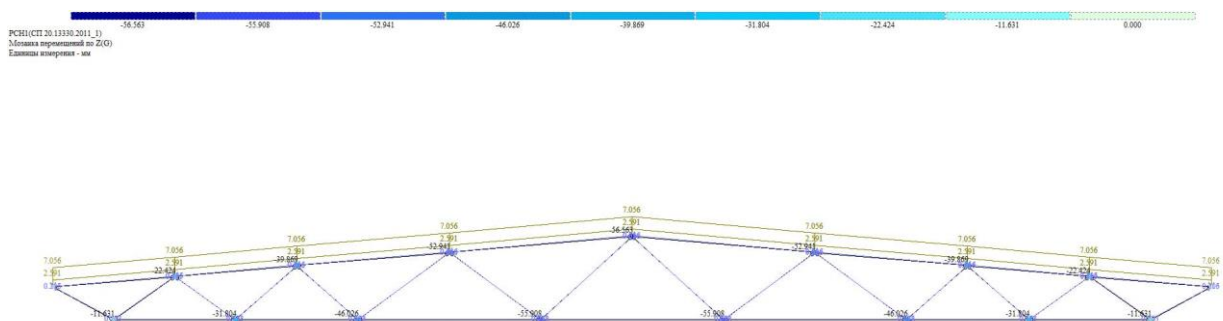


Рисунок Б.10 – Мозаика перемещений узлов фермы от РСН1

## Продолжение Приложения Б

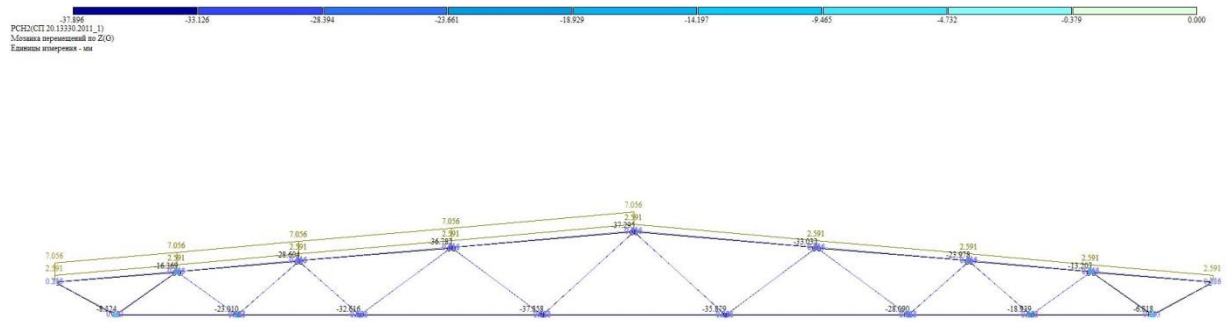


Рисунок Б. 11 – Мозаика перемещений узлов фермы от РСН2

## Приложение В

### Дополнительные сведения для раздела технология строительства

Таблица В.1 – Объем работ на монтаж металлической фермы

№	Работа	Ед.	Норма расхода на ед. изм.	Кол-во, шт.	Общий объем
1	Монтаж фермы	т	1,302	8,0	10,42

Таблица В.2 – Допускаемые отклонения на монтаж металлической фермы

№ п/п	Параметр	Предельные отклонения мм	Контроль
1	«Отметки опорных узлов	«10	«Измерительный, каждый узел, журнал работ
2	Смещение ферм с осей на оголовках колонн из плоскости рамы	15	Измерительный, каждый элемент, геодезическая исполнительная схема
3	Стрела прогиба (кривизна) между точками закрепления сжатых участков пояса фермы	0,0013 длины закрепленного участка, но не более 15	Измерительный, каждый элемент, журнал работ» [16]
4	Расстояние между осями ферм по верхним поясам между точками закрепления	15	
5	Совмещение осей нижнего и верхнего поясов ферм относительно друг друга (в плане)» [16]	0,004 высоты фермы» [17]	

Продолжение Приложения В

Таблица В.3 – Потребность в строительных машинах, изделиях и материалах

№ п/п	«Наименование оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений	Марка, ГОСТ, ТУ или организация разработчик	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во на звено, шт.» [21]
1	Кран автомобильный	КС-45717К-1	Длина стрелы – 30,2м; Вылет стрелы – 27 м; Г/п стрелы – 32 т; Г/п крана тах – 25т; Длина гуська – 9,0 м; Базовое шасси – КАМАЗ-65115	Средство поднятия больше габаритных конструкций, материалов, изделий как на нижележащие этажи, так и на выше лежащие этажи	1
2	Лестница монтажная	ГОСТ Р 58758-2019	Масса 196,5 кг, ширина – 600 мм, глубина ступени – 30 мм	Средство поднятия людей на высокие отметки. Приставная	2
3	Траверса	4МВТ4 Б-2,0/10	Г/п 2,0 т; Масса – 360 кг; длина – 10,0 м; Высота – 5,6 м	«Подъем фермы	1
4	Оттяжки пеньковые пропитанные	ГОСТ 483 – 75	D =15...20 мм, ОТ-1	Подъем груза» [18]	4
5	«Расчалки	ОСТ 15150-69, ГОСТ 1004-48	Универсальная	Для временного крепления	4
6	Нивелир	ГОСТ 10528-90	Марка – 2Н-КЛ	Контрольно-измерительные работы	2
7	Теодолит	ГОСТ 10529-96	Марка – 2Т-30П	Контрольно-измерительные работы	1
8	Рулетка измерительная металлическая	ГОСТ 7520-98	Масса 300 кг	Контрольно-измерительные работы	1
9	Уровень строительный УС2-П	ГОСТ Р 58514-2019	Масса 0,4 кг	Контрольно-измерительные работы	2
10	Отвес стальной строительный	ГОСТ Р 58513-2019	Масса 0,425 кг	«Проверка вертикального положения фермы	2

Продолжение Приложения В

Продолжение таблицы В.3

11	Инвентарная винтовая стяжка	ГОСТ 22329–93		Соединение деталей	4
12	Кондуктор	ГОСТ 16889–71		Закрепления и выверки ферм	2
13	Лом стальной» [18]	ГОСТ 2310-77	Масса 4,4 кг	Сбивание окалины» [18]	2
14	«Очки защитные	ЗП2–84 ГОСТ 12.4.253–2013	Масса 0,07 кг	Техника безопасности	На все звено
15	Каска строительная	ГОСТ 12.4.254–2013		Техника безопасности	На все звено
16	Пояс предохранительный	ГОСТ 32489–2013		Техника безопасности	На все звено
17	Перчатки резиновые	ГОСТ 20010–931, ГОСТ Р 57398–2017		Монтажные работы	На все звено
18	Сапоги резиновые	ГОСТ 5375–79, ГОСТ 2023–2013		Монтажные работы	На все звено
19	Щетка металлическая	ТУ 494-61-04–76	Масса 0,26 кг	Очистка металлической фермы	2
20	Монтажная люлька	ГОСТ 27372–87	Поворот корзины на 360°. Г/п – 200 кг; гусек длиной 1,5 м; длина – 1400 мм; ширина – 900 мм; высота 1400 мм; масса – 945 кг	Закрепление болтов. Для проектного закрепления фермы после предварительной установки монтажных болтов» [18]	2

Продолжение Приложения В

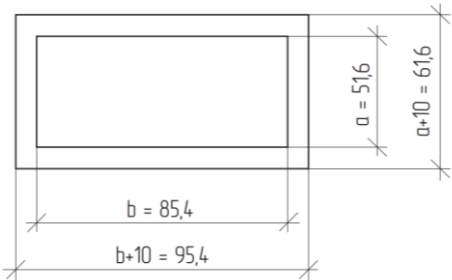
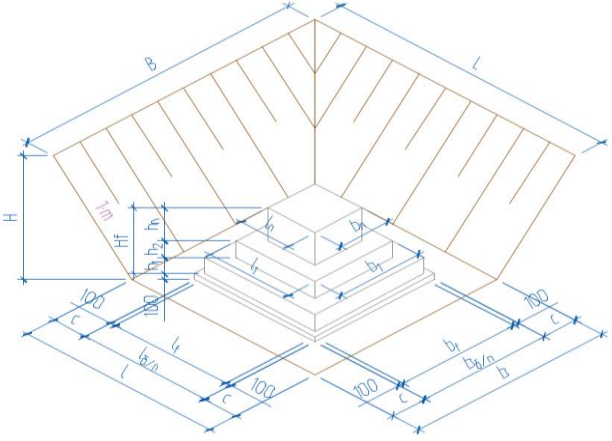
Таблица В.4 – «Ведомость трудоемкости и машиноемкости работ» [21] на монтаж металлической фермы

«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование	Норма времени		Трудоемкость			Состав звена» [21]
			чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
Монтаж металлической фермы	т	«ГЭСН 09-03-012-01	23	4,82	10,42	29,96	6,3	Монтажники – бр – 1 чел, 4р – 3 чел, 3р – 1 чел; Машинист крана – 6 р.-1 чел.» [20]
<b>ИТОГО СМР:</b>						<b>3,74</b>	<b>0,78</b>	
«Затраты труда на подготовительные работы	%	10				2,996		
Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				2,097		
Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				1,50		
Затраты труда на неучтенные работы	%	13» [21]				3,89		
<b>ВСЕГО:</b>						<b>10,48</b>		

## Приложение Г

### Дополнительные сведения для раздела организация и планирование строительства

Таблица Г.1– «Ведомость объемов строительно-монтажных работ» [21]

№, п/ п	«Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во	Примечание» [21]
<b>«1. Земляные работы» [21]</b>				
1	Срезка растительного слоя бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	5,88	$F_{\text{ср.}} = (a + 10) \cdot (b + 10) = (51,6+10) \cdot (85,4+10) = 5\,877,00 \text{ м}^2.$ 
2	Планировка площадки бульдозером	1000 м <sup>2</sup>	5,88	$F_{\text{план.}} = F_{\text{ср.}} = 5\,877,00 \text{ м}^2.$
3	Разработка грунта экскаватором в котловане:	1000 м <sup>3</sup>	3,305	 <p>Смотреть размеры на плане ростверков в архитектурно-планировочном разделе, лист 3. Фундамент столбчатый ж/б под колонны, поэтому разработка котлована ведется на каждый ростверк отдельно.</p>



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	– навывмет – с погрузкой	1000 м <sup>3</sup> 1000 м <sup>3</sup>	1,8035 0,1975	<p>Торф: <math>m = 0,67</math>.  <math>H_{\text{котл.}} = 1,310</math> м.            Размеры котлована найдем по формулам:  <math>B = b + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл.}}</math>,            где: <math>b = b_f + 2 \cdot 0,1 \text{ м} + 2 \cdot 0,6 \text{ м}</math>;  <math>L = l + 2 \cdot m \cdot H_{\text{котл.}}</math>,            где: <math>l = l_f + 2 \cdot 0,1 \text{ м} + 2 \cdot 0,6 \text{ м}</math>.            Объем котлована на единицу ростверка:  <math>V_{\text{котл.ед.роств.}} = \frac{H_{\text{котл.}}}{6} \cdot [(b \cdot l) + (B \cdot L) + (b + B) \cdot (l + L)] \cdot N_{\text{роств.}}</math>;            Объем котлована из формулы выше следует:  <math>V_{\text{котл.}} = 399,95 + 95,16 + 145 + 1062,92 + 29 + 112,44 + 156,59 = 2001,59 \text{ м}^3</math>.  <math>S_{\text{б/п}} = (b_{\text{б/п}} \cdot l_{\text{б/п}}) = 68,40 + 14,45 + 33,80 + 182,75 + 6,76 + 13,09 + 8,96 = 328,21 \text{ м}^2</math>.  <math>V_{\text{б/п}} = (b_{\text{б/п}} \cdot l_{\text{б/п}}) \cdot \delta_{\text{б/п}} = 6,84 + 1,45 + 3,38 + 18,28 + 0,68 + 1,31 + 0,90 = 32,82 \text{ м}^3</math>.  <math>V_{\text{фунд.}} = (b_f \cdot l_f \cdot h_1) + (b_1 \cdot l_1 \cdot h_2) + (b_{\text{п}} \cdot l_{\text{п}} \cdot h_{\text{п}})</math>, откуда следует:  <math>V_{\text{фунд.}} = 42,07 + 9,18 + 15,93 + 112,05 + 3,19 + 9,07 + 6,05 = 197,53 \text{ м}^3</math>.  <math>V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}} = (2001,05 - 197,53) \cdot 1,0 = 1803,52 \text{ м}^3</math>.  <math>V_{\text{изб.}} = V_0 \cdot k_{\text{р}} - V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = 2001,05 \cdot 1,0 - 1803,52 = 197,53 \text{ м}^3</math>.</p>
4	Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	1,0005	$V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot V_{\text{фунд.}}$ $V_{\text{р.з.}} = 0,05 \cdot 2001,05 = 100,05 \text{ м}^3$ .
5	Уплотнение грунта вибрационными катками	1000 м <sup>3</sup>	0,27	$\Sigma F_{\text{упл.}} = 182,4 + 42,05 + 72,2 + 485,75 + 14,44 + 46,69 + 56 = 899,53 \text{ м}^2$ . $V_{\text{упл.}} = \Sigma F_{\text{упл.}} \cdot \delta = 899,53 \cdot 0,3 = 270,00 \text{ м}^3$ .
6	Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	1,8035	$V_{\text{зас.}}^{\text{обр.}} = (V_0 - V_{\text{к}}) \cdot k_{\text{р}} = (2001,05 - 197,53) \cdot 1,0 = 1803,52 \text{ м}^3$ .
<b>«2. Основания и фундаменты» [21]</b>				
7	Погружение дизель-молотом железобетонных свай, длиной 6 м	м <sup>3</sup>	171,18	Сваи ж/б забивные из бетона марки В25, сечением 300 × 300 мм по ГОСТ 19804–91. $N = 317$ шт. Длина 6,0 м. $V_{\text{свай}} = 0,3 \cdot 0,3 \cdot 6 \cdot 317 = 171,18 \text{ м}^3$ .

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

8	Устройство бетонной подготовки под ростверки, толщиной 100 мм	100 м <sup>3</sup>	0,33	$V_{\text{бет.подг.}} = (b_{6/п} \cdot l_{6/п}) \delta_{6/п} \cdot N_{\text{роств.}}$ $V_{6/п, РСМ-1} = (1,8 \cdot 2) \cdot 0,1 \cdot 19 = 6,84 \text{ м}^3;$ $V_{6/п, РСМ-2} = (1,2 \cdot 1,7) \cdot 0,1 \cdot 5 = 1,45 \text{ м}^3;$ $V_{6/п, РСМ-3} = (1,2 \cdot 2,6) \cdot 0,1 \cdot 5 = 3,38 \text{ м}^3;$ $V_{6/п, РСМ-4} = (1,2 \cdot 1,7) \cdot 0,1 \cdot 50 = 18,28 \text{ м}^3;$ $V_{6/п, РСМ-5} = (1,2 \cdot 2,6) \cdot 0,1 \cdot 1 = 0,68 \text{ м}^3;$ $V_{6/п, РСМ-6} = (1,2 \cdot 1,1) \cdot 0,1 \cdot 7 = 1,31 \text{ м}^3;$ $V_{6/п, РСМ-7} = (0,8 \cdot 0,8) \cdot 0,1 \cdot 14 = 0,90 \text{ м}^3.$ $\Sigma V_{6/п, РСМ} = 6,84 + 1,45 + 3,38 + 18,28 + 0,68 + 1,31 + 0,90 = 32,82 \text{ м}^3.$
9	Устройство ростверков монолитных столбчатых	100 м <sup>3</sup>	2,02	$V_{РСМ} = (b_f \cdot l_f \cdot h_1) + (b_1 \cdot l_1 \cdot h_2) + (b_n \cdot l_n \cdot h_n) \cdot N.$ $V_{РСМ-1} = (1,6 \cdot 1,8 \cdot 0,6) + (0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,6) \cdot 19 = 42,07 \text{ м}^3;$ $V_{РСМ-2} = (1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,6) + (0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,6) \cdot 5 = 9,18 \text{ м}^3;$ $V_{РСМ-3} = (2,4 \cdot 2,4 \cdot 0,3) + (1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,3) + (0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,6) \cdot 5 = 15,94 \text{ м}^3;$ $V_{РСМ-4} = (1,5 \cdot 1,95 \cdot 0,6) + (0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,6) \cdot 50 = 112,30 \text{ м}^3;$ $V_{РСМ-5} = (2,4 \cdot 2,4 \cdot 0,3) + (1,8 \cdot 1,8 \cdot 0,3) + (0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,6) \cdot 1 = 3,19 \text{ м}^3;$ $V_{РСМ-6} = (0,9 \cdot 1,5 \cdot 0,6) + (0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,6) \cdot 7 = 9,07 \text{ м}^3;$ $V_{РСМ-7} = (0,6 \cdot 0,6 \cdot 0,6) + (0,9 \cdot 0,9 \cdot 0,6) \cdot 14 = 9,83 \text{ м}^3.$ $\Sigma V_{РСМ} = 42,07 + 9,18 + 15,94 + 112,30 + 3,19 + 9,07 + 9,83 = 202,00 \text{ м}^3.$
10	Устройство вертикальной гидроизоляции фундамента	100 м <sup>2</sup>	5,8116	$F_{\text{в.гидр.}} = 2 \cdot (b_f + l_f) \cdot h_1 + 2 \cdot (b_1 + l_1) \cdot h_2 + 2 \cdot (b_n + l_n) \cdot b_n \cdot N.$ $F_{\text{в.г.1}} = 2 \cdot (1,6 + 1,8) \cdot 0,6 + 2 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 0,6 \cdot 19 = 118,56 \text{ м}^2;$ $F_{\text{в.г.2}} = 2 \cdot (1,5 + 1,5) \cdot 0,6 + 2 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 0,6 \cdot 5 = 28,80 \text{ м}^2;$ $F_{\text{в.г.3}} = 2 \cdot (2,4 + 2,4) \cdot 0,3 + 2 \cdot (1,8 + 1,8) \cdot 0,3 + 2 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 0,6 \cdot 5 = 36,00 \text{ м}^2;$ $F_{\text{в.г.4}} = 2 \cdot (1,5 + 1,95) \cdot 0,6 + 2 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 0,6 \cdot 50 = 315,00 \text{ м}^2;$ $F_{\text{в.г.5}} = 2 \cdot (2,4 + 2,4) \cdot 0,3 + 2 \cdot (1,8 + 1,8) \cdot 0,3 + 2 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 0,6 \cdot 1 = 7,20 \text{ м}^2;$ $F_{\text{в.г.6}} = 2 \cdot (0,9 + 1,5) \cdot 0,6 + 2 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 0,6 \cdot 7 = 35,28 \text{ м}^2;$ $F_{\text{в.г.7}} = 2 \cdot (0,6 + 0,6) \cdot 0,6 + 2 \cdot (0,9 + 0,9) \cdot 0,6 \cdot 14 = 40,32 \text{ м}^2$ $\Sigma F_{\text{в.гидр.}} = 118,56 + 28,80 + 36,00 + 315,00 + 7,20 + 35,28 + 40,32 = 581,16 \text{ м}^2.$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

11	Устройство горизонтальной гидроизоляции фундамента	100 м <sup>2</sup>	0,82	$F_{г.гидр.} = (b_n \cdot l_n) \cdot N = (0,9 \cdot 0,9) \cdot 101 = 81,81 \text{ м}^2.$
12	Монтаж фундаментных балок	шт	63	ФБ-1 – 42 шт.; ФБ-2 – 8 шт.; ФБ-3 – 2 шт.; ФБ-4 – 1 шт.; ФБ-5 – 1 шт.; ФБ-6 – 1 шт.; ФБ-7 – 1 шт.; ФБ-8 – 1 шт.; ФБ-9 – 4 шт.; ФБ-10 – 1 шт.; ФБ-11 – 1 шт. $\Sigma \text{ФБ} = 63 \text{ шт.}$
13	Устройство монолитной плиты перекрытия пола	100 м <sup>3</sup>	0,40	$V_{пл.} = F_{пл.} \cdot \delta_{пл.} = 265 \cdot 0,15 = 39,75 \text{ м}^3,$ $F_{пл.} = (83,15 \cdot 49,35) \cdot 2 = 265,00 \text{ м}^2.$
<b>«3. Надземная часть» [21]</b>				
14	Монтаж металлических колонн	т	36,98	Колонны каркаса несущие наружные и внутренние металлические. Колонны С245 30Ш1 и 30К1.
		т	28,67	Фехверковые колонны С345 и С245.
15	Монтаж металлических связей	т	18,92	Уголки стальные равнополочные 50 × 5 мм; Связи стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные: гн. 80 × 4 мм, гн. 120 × 5 мм, гн. 100 × 4 мм.
16	Монтаж металлических ферм	т	48,43	Ф-1 – 8 шт. – пролетом 22,8 м – 1,302 т; Ф-2 – 8 шт. – пролетом 14,0 м – 0,845 т; Ф-3 – 21 шт. – пролетом 21,0 м – 1,302 т. $\Sigma \text{Ф} = 10,416 + 6,76 + 31,248 = 48,43 \text{ т.}$
17	Монтаж балок покрытия	т	42,60	Из швеллеров стальных горячекатаных с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240–97, С245.
18	Установка монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	1,90	$V_{л.м,пл.} = (S_{лест.} \cdot H_{эт.}) \cdot N_{эт.}$ 1 этаж: Наружные лестницы: $V_{л.м,пл.} = 12,6 + 3 + 3 + 3,78 + 3 + 16 + 3 = 44,38 \text{ м}^3.$ Внутренние лестницы: $V_{л.м,пл.} = (10,37 \cdot 4) \cdot 2 = 82,96 \text{ м}^3.$ 2 этаж: $V_{л.м,пл.} = (10,37 \cdot 3) \cdot 2 = 62,22 \text{ м}^3.$ $\Sigma V_{л.м,пл.} = 44,38 + 82,96 + 62,22 = 189,56 \text{ м}^3.$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

19	Установка металлических поручней лестницы	м	4,20	$l = 4,20 \text{ м.}$
20	Кладка наружных стен из керамического кирпича, цоколь, толщиной 250 мм	$100\text{м}^2$	0,74	$F_{\text{ст.кер.}} = (l_{\text{кер.ст.}} - l_{\text{дв.}} - l_{\text{лест.}}) \cdot H_{\text{ст.}}$ И-А: $F_{\text{ст.кер.,И-А}} = (49,6 - 7,0) \cdot 0,3 = 12,78 \text{ м}^2$ ; А-И: $F_{\text{ст.кер.,А-И}} = 49,6 - 8,5 - 17,5) \cdot 0,6 =$ $= 14,16 \text{ м}^2$ ; 1-10: $F_{\text{ст.кер.,1-10}} = (18 - 3,5) \cdot 0,3 + (83,382 -$ $- 23,12 - 15,31) \cdot 0,6 = 4,35 + 27 = 31,32 \text{ м}^2$ ; 10-1: $F_{\text{ст.кер.,10-1}} = (83,4 - 40,5 - 25,51) \cdot 0,6 +$ $+ 18 \cdot 0,3 = 10,434 + 5,4 = 16,00 \text{ м}^2$ . $\Sigma F_{\text{ст.кер.}} = 12,78 + 14,16 + 31,32 + 16,00 = 74,26 \text{ м}^2$ .
21	Устройство наружных стеновых сэндвич-панелей, толщиной 350 мм	$100\text{м}^2$	14,76	$F_{\text{ст.сэп.-п.}} = (l_{\text{сэп.-п.}} \cdot 2) \cdot H - F_{\text{дв.}} - F_{\text{ок.}} - F_{\text{в.}}$ $F_{\text{ст.сэп.-п.}} = (49,35 + 83,15) \cdot 2 \cdot 8,9 - 346 - 42,30 -$ $- 494 = 1\ 476,20 \text{ м}^2$ , $F_{\text{дв.}} = 79 + 35,8 + 231,20 = 346,00 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{ок.}} = 42,30 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{в.}} = 494,00$ .
22	Внутренние стены из кирпича, толщиной 250 мм	$100\text{м}^2$	6,104	$F_{\text{ст.кер.}} = (l_{\text{кер.ст.}} \cdot H_{\text{эт.}}) - F_{\text{дв.}}$ 1 этаж: $F_{\text{дв.}} = 1,31 \cdot 2,1 \cdot 2 + 1 \cdot 2,1 + 0,7 \cdot 2,1 + 3 \cdot 3 + 0,9 \cdot 2,1 \cdot 3 =$ $= 24,37 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{ст.кер.}} = (92,37 \cdot 4) - 24,37 = 345,11 \text{ м}^2$ . 2 этаж: $F_{\text{дв.}} = 1,31 \cdot 2,1 \cdot 2 + 2,1 \cdot 3 = 11,80 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{ст.кер.}} = (92,37 \cdot 3) - 11,80 = 265,31 \text{ м}^2$ . $\Sigma F_{\text{ст.кер.}} = 345,11 + 265,31 = 610,42 \text{ м}^2$ .
23	Внутренние перегородки из кирпича, толщиной 120 мм	$100\text{м}^2$	29,92	$F_{\text{пер.кер.}} = (l_{\text{кер.пер.}} \cdot H_{\text{эт.}}) - F_{\text{дв.}}$ 1 этаж: $F_{\text{пер.кер.}} = (554,6 \cdot 4) - 173,2 = 2\ 045,20 \text{ м}^2$ . $F_{\text{дв.}} = 173,20 \text{ м}^2$ . 2 этаж: $F_{\text{пер.кер.}} = (325,18 \cdot 3) - 28,56 = 946,98 \text{ м}^2$ . $F_{\text{дв.}} = 28,56 \text{ м}^2$ . $\Sigma F_{\text{пер.кер.}} = 2\ 045,20 + 946,98 = 2\ 992,18 \text{ м}^2$ .

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

24	Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	3,83	Серия 1.038.1, ГОСТ 948–2016: 1ПБ 13–1 – 75 шт.; 2ПБ 13–1–п – 34 шт.; 2ПБ 16–2–п – 81 шт.; 2ПБ 17–2–п – 2 шт.; 3ПБ 18–8–п – 5 шт.; 3ПБ 19–3–п – 152 шт.; 2ПБ 22–3–п – 14 шт.; 2ПБ 26–4–п – 1 шт.; 3ПБ 34–4–п – 6 шт.; 3ПБ 36–4–п – 12 шт.; 4ПБ 44–8–п – 1 шт. $\Sigma = 383$ шт.
25	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	0,40	$V_{пл.} = F_{пл.} \cdot \delta_{пл.} = 265 \cdot 0,15 = 39,75 \text{ м}^3$ , $F_{пл.} = (83,15 \cdot 49,35) \cdot 2 = 265,00 \text{ м}^2$ .
<b>«4. Кровля» [21]</b>				
26	Устройство кровли на отм. +7,000 и +9,000(выход на крышу)	100 м <sup>2</sup>	41,234	$S_{кровли} = b_{кров.} \cdot l_{кров.} = 49,5 \cdot 83,3 = 4\,123,40 \text{ м}^2$ Слои: 1. Пароизоляция – полиэтилен высокого качества толщиной 0,5 мм, $\gamma = 800 \text{ кг/м}^3$ ; 2. Утеплитель (теплоизоляция) – минераловатная плита толщиной 250 мм, $\gamma = 90 \text{ кг/м}^3$ ; 3. Гидроизоляционный ковер – ПВХ мембрана толщиной 3,0 мм, $\gamma = 115 \text{ кг/м}^3$ .
<b>«5. Полы» [21]</b>				
27	Облицовка полов керамогранитной плитой матовой	100 м <sup>2</sup>	4,141	Помещения 1 этажа, смотреть на план этажа в архитектурно-планировочном разделе, №: 118, 119, 120, 123, 125, 137, 138, 139, 140, 144, 145, 151, 152, 153, 156, 160: Керамогранит – 12 мм, 30 × 30 мм. $S_{п.керам.пл.1\text{эт.}} = 8,2 + 20,5 + 3,1 + 16,1 + 135,6 + 3,6 + 5,9 + 20,2 + 14,8 + 1,6 + 4,2 + 4,1 + 25,9 + 20,4 + 27,1 + 9,2 = 220,5 \text{ м}^2$ . Коридор, лестничная клетка, венкамера, 2 этаж: $S_{п.керам.пл.2\text{эт.}} = 31,5 + 20,5 + 132,4 + 9,2 = 193,6 \text{ м}^2$ . $\Sigma S_{п.керам.пл.общ.} = 220,5 + 193,6 = 414,1 \text{ м}^2$ .
28	Облицовка полов керамогранитной плитой глянцевой	100 м <sup>2</sup>	35,61	Помещения 1 этажа, смотреть на план этажа в архитектурно-планировочном разделе, №: 101, 102, 103, 104, 105, 107, 112, 113, 114, 121, 122, 124, 128, 129, 132, 134, 135, 136, 146, 147, 148, 149, 155: Керамогранит – 16 мм, 60 × 60 мм. 1 этаж: $S_{п.керам.пл.1\text{эт.}} = 7,9 + 913,2 + 67,2 + 11,9 + 13,3 + 21,4 + 4,7 + 10,2 + 10,6 + 50,1 + 51,1 + 30,2 + 70,2 + 160,5 + 1092,8 + 8,3 + 3,2 + 67,8 + 37,2 + 426,3 + 28 + 29 + 2,8 + 8,9 = 3\,387,8 \text{ м}^2$ .

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

				Лестничная клетка, галерея, санузлы, переговорная, 2 этаж: $S_{п.керам.пл.2эт.} = 22,3 + 122,2 + 6+6+16,9=173,4 \text{ м}^2$ . $\Sigma S_{п.керам.пл.общ.} = 3\ 387,8 + 173,4 = 3\ 561,2 \text{ м}^2$ .
29	Кладка полов из коммерческого линолеума, толщиной 3 мм	100 м <sup>2</sup>	3,26	Офис продаж, офис сервис-менеджеров, касса, помещение оформления документов, офис клингов службы, помещение отдыха мастеров, медицинский пункт, гардеробная мужская, 1 этаж: $S_{п.линолеум.1эт} = 26 + 24,2 + 17,1 + 14,8 + 15,22 + 67,8 + 15,7 + 12 = 192,8 \text{ м}^2$ . Серверная, комната отдыха, секретарная, кабинет директора, учебный класс, лестничная клетка, подсобное помещение, 2 этаж: $S_{п.линолеум.2эт} = 9,1 + 17,3 + 24,6 + 56,5 + 25,9 = 133,4 \text{ м}^2$ . $\Sigma S_{п.линолеум.общ.} = 192,8 + 133,4 = 326,2 \text{ м}^2$ .
<b>«6. Отделочные работы» [21]</b>				
30	Оштукатуривание внутренних перегородок улучшенной штукатуркой, толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	6,21	$S_{штук.пер.} = (l_{ст.} \cdot H_{стен.}) - F_{дв.} - F_{ок.}$ $S_{штук.пер.} = [(137,58 \cdot 4) + (114 \cdot 3)] - 36,42 - 6,97 = 620,93 \text{ м}^2$ , $F_{дв.} = 36,42 \text{ м}^2$ ; $F_{ок.} = 6,97 \text{ м}^2$ .
31	Оштукатуривание внутренних перегородок высококачественной штукатуркой, толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	19,28	$S_{штук.пер.} = [(334,34 \cdot 4) + (225,39 \cdot 3)] - 69,01 - 16,74 = 1928,00 \text{ м}^2$ , $F_{дв.} = 69,01 \text{ м}^2$ ; $F_{ок.} = 16,74 \text{ м}^2$ .
32	Оштукатуривание внутренних перегородок простой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	2,62	Перегородки толщиной 120 мм. $S_{штук.пер.} = [(35,96 \cdot 4) + (19,2 \cdot 3)] - 44,94 - 2,35 = 262,15 \text{ м}^2$ , $F_{дв.} = 44,94 \text{ м}^2$ ; $F_{ок.} = 2,35 \text{ м}^2$ .
33	Окраска внутренних перегородок и стен алкидной краской, $\delta = 250 \text{ мм}, 120 \text{ мм}$	100 м <sup>2</sup>	9,18	$S_{окр.пер.} = (244,2 \cdot 4) - 50,61 - 7,81 = 918,38 \text{ м}^2$ , $F_{дв.} = 50,61 \text{ м}^2$ ; $F_{ок.} = 7,81 \text{ м}^2$ .

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

34	Окраска внутренних перегородок акриловой краской «National Peints», $\delta = 120\text{мм}$	100 м <sup>2</sup>	27,34	$S_{\text{акрил.кр.пер.}} = [(694,19 \cdot 4) + (36,86 \cdot 3)] - 145,38 - 7,75 = 2\,734,21 \text{ м}^2$ , $F_{\text{дв.}} = 145,38 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{ок.}} = 7,75 \text{ м}^2$ .
35	Облицовка стен и перегородок ГВЛВ, $\delta = 250 \text{ мм}, 120\text{мм}$	100 м <sup>2</sup>	4,46	$S_{\text{обл.гвлв.}} = (l_{\text{ст.}} \cdot H_{\text{стен.}}) - F_{\text{дв.}} - F_{\text{ок.}} - F_{\text{в.}}$ $S_{\text{ст,пер.гвлв.}} = [(113,9 \cdot 4) + (40,6 \cdot 3)] - 19,7 - 10,46 - 1,54 = 445,94 \text{ м}^2$ , $F_{\text{дв.}} = 119,7 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{ок.}} = 10,46 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{в.}} = 1,54 \text{ м}^2$ .
36	Облицовка внутренних перегородок керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	1,8	$S_{\text{керамгран.}} = [(35,96 \cdot 4) + (19,2 \cdot 3)] - 21,21 = 180,23 \text{ м}^2$ , $F_{\text{дв.}} = 21,21 \text{ м}^2$ . Плитка $30 \times 60 \text{ мм}$ .
37	Облицовка внутренних перегородок керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	0,24	$S_{\text{керам.}} = (27 \cdot 4) - 23,73 - 2,35 = 81,92 \text{ м}^2$ , $F_{\text{дв.}} = 23,73 \text{ м}^2$ ; $F_{\text{ок.}} = 2,35 \text{ м}^2$ .
38	Монтаж подвесного потолка «Armstrong»	100 м <sup>2</sup>	13,5	Демонстрационный зал, переговорная, офис продаж, офис сервис-менеджеров, офис клиентской службы, касса, помещение оформления документов, кабинет директора, бухгалтерия, офисное помещение, коридор, серверная, холл: $S_{\text{подв.}} = 913,2 + 26 + 21,4 + 24,2 + 17,1 + 14,8 + 15,2 + 8,2 + 122,2 + 9 + 169 + 17,5 + 9,1 + 17,3 + 24,6 + 31,5 + 56,5 = 1\,344,70 \text{ м}^2$ .
39	Монтаж потолка подвесного «Armstrong» с экстрамикро-перфорацией	100 м <sup>2</sup>	2,49	Комната временного прибывания ИТР, комната отдыха механоков, гардеробная, помещение выдачи, комната мастеров кузовного участка, диспетчерская инженерных сетей, подсобное помещение, агрегатная, помещение обедного зала: $S_{\text{подв.с экстр.}} = 16,1 + 30,2 + 15,7 + 8,3 + 67,8 + 20,2 + 25,9 + 20,4 + 9,2 + 25,9 + 9,2 = 248,9 \text{ м}^2$ .
40	Монтаж потолка подвесного реечного металлического	100 м <sup>2</sup>	1,60	Санузлы, помещение обеденного зала, обеденный зал: $S_{\text{подв.рееч.}} = 4,7 + 10,2 + 10,6 + 30,2 + 12 + 8,3 + 3,2 + 67,8 + 6 + 6 = 159,00 \text{ м}^2$ .

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

41	Покраска потолка высококачественной акриловой краской «National Peints»	100 м <sup>2</sup>	2,82	Лестничная клетка, помещение выдачи автомобилей, помещение мойки автомобилей, тамуры: $S_{\text{покр.акрил.кр.}} = 67,2 + 11,9 + 13,3 + 17,8 + 3,9 + 20,5 + 3,1 + 50,1 + 51,1 + 22,3 + 20,5 = 281,70 \text{ м}^2$ .
42	Покраска потолка улучшенной алкидной краской	100 м <sup>2</sup>	23,24	Слесарный участок, кузовной участок, участок окраски, тамбур-шлюз, помещение приемки автомобилей в сервис, помещение АКБ, очистные для мойки, комната технической литературы, серверная, электрощитовая, техническое помещение окрасочной камеры, компрессорная, узел ввода воды, венткамера, помещение хранения гарантийных деталей, подсобное помещение, помещение ГСМ, склад, комната уборного инвентаря, краскоприготовительная: $S_{\text{алкид.кр.}} = 6,3 + 160,5 + 9,9 + 15,9 + 1092,8 + 7,1 + 3,6 + 5,9 + 14,8 + 9 + 126,9 + 10 + 426,3 + 28 + 292,8 + 23,6 + 27,1 + 1,6 + 4,2 + 14,2 + 8,9 + 7,3 + 8,9 + 14,5 + 4,1 = 2324,20 \text{ м}^2$ .
<b>«7. Окна и двери» [21]</b>				
43	Монтаж витражей	100 м <sup>2</sup>	4,94	В-1 (1200×1300) – 41 шт.; В-2 (1200×2000) – 4 шт.; В-3 (1400×1100) – 3 шт.; В-4 (1700×2000) – 18 шт.; В-5 (1700×1500) – 134 шт.; В-6 (1900×1600) – 4 шт. $F_{\text{витр.}} = 1,2 \cdot 1,3 \cdot 41 + 1,2 \cdot 2,0 \cdot 4 + 1,7 \cdot 2,0 \cdot 18 + 1,7 \cdot 1,5 \cdot 134 + 1,9 \cdot 1,6 \cdot 4 = 494,00 \text{ м}^2$
44	Установка окон ПВХ	100 м <sup>2</sup>	0,423	ОК-1 (1020×2300) – 3 шт.; ОК-2 (1000×1500) – 2 шт.; ОК-3 (1000×2000) – 1 шт.; ОК-4 (1100×2100) – 7 шт.; ОК-5 (1300×1500) – 4 шт.; ОК-6 (1500×2100) – 2 шт. $F_{\text{ок}} = 1,02 \cdot 2,3 \cdot 3 + 1,0 \cdot 1,5 \cdot 2 + 1,0 \cdot 2,0 + 1,1 \cdot 2,1 \cdot 7 + 1,3 \cdot 1,5 \cdot 4 + 1,5 \cdot 2,1 \cdot 2 = 42,30 \text{ м}^2$
45	Установка дверных проемов здания:  а) в наружных стенах из сэндвич-панелей $\delta = 300 \text{ мм}$	100 м <sup>2</sup>	0,79	ДПН-3 (3500×300) – 7 шт.; ДСВ-4 (3000×3000) – 2 шт.; ДСВ-5 (1510×2100) – 1 шт.; ДПН-7 (1000×2100) – 16 шт.; ДПН-8 (1310×2100) – 2 шт.; ДПН-9 (3200×2000) – 1 шт.; ДПН-12 (2000×2100) – 1 шт. $F_{\text{дв-3,4,5,7,8,9,12}} = 3,5 \cdot 0,3 \cdot 7 + 3,0 \cdot 3,0 \cdot 2 + 1,51 \cdot 2,1 + 1 \cdot 2,1 \cdot 16 + 1,31 \cdot 2,1 \cdot 2 + 3,2 \cdot 2,0 + 2,0 \cdot 2,1 = 79,00 \text{ м}^2$ .



Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

	б) во внутренних кирпичных стенах толщиной 250 мм	100 м <sup>2</sup>	0,358	ДПВ-1 (900×2100) – 4 шт.; ДСВ-4 (3000×3000) – 1 шт.; ДПМ-6 (700×2100) – 1 шт.; ДПН-7 (1000×2100) – 1 шт.; ДПН-8 (1310×2100) – 7 шт. $F_{дв-1,4,6,7,8} = 0,9 \cdot 2,1 \cdot 4 + 3,0 \cdot 3,0 + 0,7 \cdot 2,1 + 1 \cdot 2,1 + 1,31 \cdot 2,1 \cdot 5 = 35,80 \text{ м}^2$ .
	в) в перегородках из кирпича толщиной 120 мм		2,312	ДПВ-1 (900×2100) – 42 шт.; ДСВ-2 (4000×3000) – 1 шт.; ДПН-3 (3500×3000) – 4 шт.; ДСВ-4 (3000×3000) – 2 шт.; ДСВ-5 (1510×2100) – 5 шт.; ДПМ-6 (700×2100) – 25 шт.; ДПН-7 (1000×2100) – 4 шт.; ДПН-8 (1310×2100) – 2 шт.; ДПН-10 (910×2100) – 3 шт.; ДПВ-11 (2400×3000) – 1 шт. $F_{дв-1,2,3,4,5,6,7,8,10,11} = 0,9 \cdot 2,1 \cdot 42 + 4 \cdot 3 + 3,5 \cdot 3 \cdot 4 + 3,0 \cdot 3,0 \cdot 2 + 1,51 \cdot 2,1 \cdot 5 + 0,7 \cdot 2,1 \cdot 25 + 1 \cdot 2,1 \cdot 4 + 1,31 \cdot 2,1 \cdot 2 + 0,91 \cdot 2,1 \cdot 3 + 2,4 \cdot 3 = 231,20 \text{ м}^2$ .
<b>«8. Благоустройство территории» [21]</b>				
46	Покрытие проездов асфальтобетоном	1000 м <sup>2</sup>	13,34	$F_{проездов} = 13\,336,40 \text{ м}^2$ .
47	Засев газонов	100 м <sup>2</sup>	49,95	$F_{газона} = 4\,995,00 \text{ м}^2$ .

Таблица Г.2 – «Ведомость потребности в строительных конструкциях, изделиях и материалах» [21]

№ п/п	«Работы»			Изделия, конструкции, материалы			
	Наименование работ	Ед. изм.	Кол-во (объем)	Наименование	«Ед. изм.	«Вес единицы»	«Потребность на весь объем работ» [21]
1	Погружение дизель-молотом железобетонных свай, длиной 6 м	м <sup>3</sup>	171,18	Сваи ж/б забивные из бетона марки В25, сечением 300 × 300 мм.	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{171,18}{427,95}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

2	Устройство бетонной подготовки под ростверки, толщиной 100мм	100 м <sup>3</sup>	0,33	Бетон В 15, $\gamma = 2432 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,432}$	$\frac{33,00}{80,30}$
3	Устройство ростверков монолитных столбчатых	100 м <sup>3</sup>	2,02	Бетон В В25, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{202,00}{505,00}$
				Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	7,474
				Опалубка стальная из конструкции «Георanel Star», Н=605×b=1000 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,011}$	$\frac{6,63}{0,073}$
4	Устройство гидроизоляции фундамента	100 м <sup>2</sup>	6,63	Вертикальная и горизонтальная гидроизоляции	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,002}$	$\frac{6631,60}{13,26}$
5	Монтаж фундаментных балок	шт.	63	ФБ-1 – 42 шт.; ФБ-2 – 8 шт.; ФБ-3 – 2 шт.; ФБ-4 – 1 шт.; ФБ-5 – 1 шт.; ФБ-6 – 1 шт.; ФБ-7 – 1 шт.; ФБ-8 – 1 шт.; ФБ-9 – 4 шт.; ФБ-10 – 1 шт.; ФБ-11 – 1 шт. $\Sigma$ ФБ = 63 шт.	шт.	Смотреть планы, лист 3	63
6	Устройство монолитной плиты перекрытия пола, $\delta = 150 \text{ мм}$	100 м <sup>3</sup>	6,205	Бетон В 15, $\gamma = 2432 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,432}$	$\frac{620,50}{1509,06}$
				Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	23,00
				Опалубка стальная комбинированная из конструкции «Греста ТАГИЛСТРОЙ», марка «Щ-9», Н=1000×b=3000 мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,148}$	$\frac{4136,64}{612,22}$
7	Монтаж колонн	т	36,98	Колонны несущие наружные и внутренние металлические, С245 30Ш1 и 30К1.	т	Смотреть планы лист 3 и разрезы, лист 4	36,98
		т	28,67	Фехверковые колонны С345 и С245.			28,67

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

8	Монтаж связей	т	18,92	Связи стальные гнутые замкнутые сварные прямоугольные: гн. 80×4 мм, гн. 120×5 мм, гн. 100×4 мм.	т	Смотреть план лист 3 и разрезы, лист 4	18,92
9	Установка монолитных ж/б лестничных маршей и площадок	100 м <sup>3</sup>	1,90	Бетон В25, $\gamma = 2500 \text{ кг/м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{190,00}{475,00}$
				Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	7,03
				Цементно-песчаный раствор М50	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{1,3}$	$\frac{11,73}{15,25}$
14	Устройство наружной монолитной ж/б плиты навеса, 2 эт., $\delta = 250 \text{ мм}$	100 м <sup>3</sup>	0,059	$V_{\text{карниза}} = (a_{\text{карниза}} \cdot b_{\text{карниза}}) \cdot 0,25 = (3,92 \cdot 6,1) \cdot 0,25 = 5,98 \text{ м}^3$	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,5}$	$\frac{5,98}{14,95}$
10	Установка металлических поручней лестницы	п.м	4,20	Поручни, металлические	$\frac{\text{м}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,0031}$	$\frac{4,20}{0,013}$
11	Монтаж металлических ферм	т	48,43	Ф-1 – 8 шт. – пролетом 22,8 м – 1,302 т; Ф-2 – 8 шт. – пролетом 14,0 м – 0,845 т; Ф-3 – 21 шт. – пролетом 21,0 м – 1,302 т. $\Sigma \Phi = 10,416 + 6,76 + 31,248 = 48,43 \text{ т.}$	т	Смотреть план лист 3 и разрезы, лист 4	48,43
12	Монтаж балок покрытия	т	42,60	Из швеллеров стальных горячекатаных с параллельными гранями полок по ГОСТ 8240–97, С245.	т	Смотреть план лист 3 и разрезы, лист 4	42,60

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

13	Кладка стен цоколя, толщиной 250 мм	100 м <sup>2</sup>	0,74	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{55,65}{89,04}$
				Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{55,65}{111,30}$
14	Устройство наружных стеновых сэндвич-панелей, толщиной 350 мм	100 м <sup>2</sup>	14,76	Сэндвич-панелей с утеплителем из базальтового волокна	$\frac{м^2}{т}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{1426,00}{38,50}$
15	Внутренние стены из кирпича, толщиной 250 мм	100 м <sup>2</sup>	6,104	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{152,06}{244,16}$
				Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{152,06}{304,12}$
16	Внутренние перегородки из кирпича, толщиной 120 мм	100 м <sup>2</sup>	29,92	Кирпич керамический полнотелый, с размерами 250×120×65 мм	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{1,6}$	$\frac{359,04}{575,00}$
				Цементно-песчаный раствор М75	$\frac{м^3}{т}$	$\frac{1}{2,0}$	$\frac{359,04}{718,08}$
17	Установка перемычек, серия 1.038.1, ГОСТ 948–2016	шт.	75	1ПБ 13–1	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{75}{1,88}$
		шт.	34	2ПБ 13–1–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,054}$	$\frac{34}{1,84}$
		шт.	81	2ПБ 16–2–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,065}$	$\frac{81}{5,27}$
		шт.	14	2ПБ 22–3–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,092}$	$\frac{14}{1,29}$
		шт.	1	2ПБ 26–4–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,109}$	$\frac{1}{0,109}$
		шт.	2	2ПБ 17–2–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,071}$	$\frac{2}{0,142}$
		шт.	5	3ПБ 18–8–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,119}$	$\frac{5}{0,595}$
		шт.	152	3ПБ 19–3–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,081}$	$\frac{152}{12,312}$
		шт.	6	3ПБ 34–4–п	$\frac{шт}{т}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{6}{1,332}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

		шт.	12	ЗПБ 36–4–п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,24}$	$\frac{12}{2,88}$
		шт.	1	4ПБ 44–8–п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,385}$	$\frac{1}{0,385}$
		шт.	1	ЗПБ 34–4–п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,222}$	$\frac{1}{0,222}$
		шт.	36	4ПБ 48–8–п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,418}$	$\frac{36}{15,048}$
		шт.	35	4ПБ 60–8–п	$\frac{\text{шт}}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,519}$	$\frac{35}{18,165}$
18	Устройство монолитной плиты перекрытия, $\delta = 150$ мм	100 м <sup>3</sup>	6,205	Бетон В 15, $\gamma = 2432$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{2,432}$	$\frac{620,50}{1509,06}$
				Арматура	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,037}$	23,00
				Опалубка стальная комбинированная, см. п. 6	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,148}$	$\frac{4136,64}{612,22}$
19	Устройство кровли на отм. +7,000 и +9,000(выход на крышу)	100 м <sup>2</sup>	41,234	Пароизоляция – полиэтилен высокого качества 0,5 мм, $\gamma = 800$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,08}$	$\frac{4123,40}{329,87}$
				Теплоизоляция – минераловатная плита толщиной 250 мм, $\gamma = 90$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,9}$	$\frac{1030,85}{928,00}$
				Гидроизоляционный ковер – ПВХ мембрана толщиной 3,0 мм, $\gamma = 115$ кг/м <sup>3</sup>	$\frac{\text{м}^3}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,115}$	$\frac{4123,40}{58,89}$
20	Облицовка полов керамо-гранитной плиткой матовой	100 м <sup>2</sup>	4,141	Плитка размерами 30 × 30 мм на клее $\delta = 12$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{414,10}{11,18}$
21	Облицовка полов керамо-гранитной плиткой глянцевой	100 м <sup>2</sup>	35,61	Плитка размерами 60 × 60 мм на клее $\delta = 16$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{3561,00}{96,15}$
22	Кладка полов из коммерческого линолеума	100 м <sup>2</sup>	3,26	Линолеум, $\delta = 3$ мм	$\frac{\text{м}^2}{\text{т}}$	$\frac{1}{0,018}$	$\frac{326,00}{5,87}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

23	Оштукатуривание внутренних перегородок улучшенной штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	6,21	Улучшенная штукатурка, толщиной 20 мм.	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{621,00}{12,42}$
24	Оштукатуривание внутренних перегородок высококачественной штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	19,28	Высококачественная штукатурка, толщиной 25 мм.	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,025}$	$\frac{1928,00}{48,20}$
25	Оштукатуривание внутренних перегородок простой штукатуркой	100 м <sup>2</sup>	2,62	Простая штукатурка, толщиной 20 мм.	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,02}$	$\frac{262,00}{5,24}$
26	Окраска внутренних перегородок и стен алкидной краской	100 м <sup>2</sup>	9,18	Алкидная краска, $\delta = 250$ мм, 120 мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{918,00}{0,229}$
27	Окраска внутренних перегородок акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	27,34	Акриловой краской «National Peints», $\delta = 120$ мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2734,00}{0,69}$
28	Облицовка стен и перегородок ГВЛВ	100 м <sup>2</sup>	4,46	ГВЛВ, толщиной 250 мм, 120 мм	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{104,2}{2}$
29	Облицовка внутренних перегородок керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	1,8	Керамогранитная плитка	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,027}$	$\frac{180,00}{4,86}$
30	Облицовка внутренних перегородок керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	0,24	Керамическая глазурованная плитка	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,016}$	$\frac{24,00}{0,384}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2


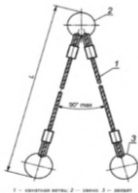

31	Монтаж подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	17,59	Потолок подвесной марки «Armstrong» и реечный металлический	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0001}$	$\frac{135}{0,00195}$
32	Покраска потолка высококачественной акриловой краской	100 м <sup>2</sup>	2,82	Высококачественная акриловая краска марки «National Peints»	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{282,00}{0,071}$
33	Покраска потолка улучшенной алкидной краской	100 м <sup>2</sup>	23,24	Алкидная краска	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,0002}$	$\frac{2324,00}{0,581}$
34	Установка витражей ПВХ	100 м <sup>2</sup>	4,94	Витражи ПВХ профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{494,00}{9,88}$
35	Установка окон ПВХ	100 м <sup>2</sup>	0,423	Окна ПВХ профилей (стеклопакет)	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,020}$	$\frac{42,30}{0,846}$
36	Установка дверей ПВХ	100 м <sup>2</sup>	3,46	ДПВ-1 (900×2100) – 46 шт.; ДСВ-2 (4000×3000) – 1 шт.; ДПН-3 (3500×3000) – 11 шт.; ДСВ-4 (3000×3000) – 5 шт.; ДСВ-5 (1510×2100) – 6 шт.; ДПМ-6 (700×2100) – 26 шт.; ДПН-7 (1000×2100) – 21 шт.; ДПН-8 (1310×2100) – 11 шт.; ДПН-9 (3200×2000) – 1 шт.; ДПН-10 (910×2100) – 3 шт.; ДПВ-11 (2400×3000) – 1 шт.; ДПН-12 (2000×2100) – 1 шт.	$\frac{м^2}{Т}$	$\frac{1}{0,012}$	$\frac{346,00}{4,152}$
37	Покрытие проездов асфальто-бетоном	м <sup>2</sup>	13336,40	$\delta = 165 \text{ мм.}$ $F_{\text{проездов}} = 13336,40 \text{ м}^2$	$\frac{м^3}{Т}$	$\frac{1}{2,3}$	$\frac{13336,4}{30674,0}$

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.2

38	Размещение скамей	шт.	5	ЗАО «КСИЛ», скамья 2102	шт.	5	5
39	Размещение урн	шт.	10	ЗАО «КСИЛ», урна 1112	шт.	10	10
40	Размещение контейнеров	шт.	5	ЗАО «КСИЛ», контейнер для КГМ	шт.	5	5

Таблица Г.3 – «Ведомость грузозахватных приспособлений» [21]

№ п/п	«Наименование поднимаемого элемента»	Масса элемента, т	Наименование приспособления	Эскиз приспособления	Характеристика грузозахватного приспособления		Высота строповки, м» [21]
					Грузоподъемность, т	Масса, т	
1	Металлическая ферма, l=22,8 м – «самый тяжелый элемент» [21]	1,302	Траверса «4МВТ4 Б–2,0/10»		2,0	0,36	5,6
2	Щиты опалубки – «самый удаленный по горизонтали» [21]	0,011	Строп «2СК–5,0»		5,0	0,024	1,5
3	Поддон с кирпичом – «самый удаленный по вертикали» [21]	1,2	Строп «2СТ–2,5» РД 24–СЗК–01–01		2,5	0,004	1,0



Продолжение Приложения Г

Таблица Г.4 – «Машины, механизмы и оборудование для производства работ» [21]

№	«Наименование машин, механизмов и оборудования»	Тип, марка	Техническая характеристика	Назначение	Кол-во, шт.» [21]
1	2	3	4	5	6
1	«Автомобильный кран	КС-45717К-1	Длина стрелы – 30,2м; Вылет стрелы – 27 м; Г/п стрелы – 32 т; Г\п крана max – 25т; Длина гуська – 9,0 м; Базовое шасси – КАМАЗ–65115	Средство поднятия больше габаритных конструкций , материалов	1
2	Бульдозер	ДЗ–54С	«Базовый трактор Т–100МГП; Мощность двигателя 80 кВт; длина отвала–3,2 м; высота отвала–1,2 м; Масса бульдозера–1771 кг» [21]	Планировочные работы	1
3	Экскаватор	ЭО–3322А	«Обратная лопата; Вместимость ковша–0,5 м <sup>3</sup> ; Глубина копания–5,0 м, радиус копания–8,2 м; Мощность двигателя–55 кВт» [21]	Разработка грунта	1
4	Машина для нанесения битумных мастик	СО–122А	«Вместимость бака, л 80; Производительность, м <sup>3</sup> /ч 0,9; Давление нагнетания, МПа 0,7; толщина наносимого слоя, мм 0,8 – 1,0; мощность электродвигателя, кВт 1,5; масса 160 кг» [21]	Нанесение мастики» [21]	1
5	Копер сваебойный гусеничный	СП–49	Г/п – 12,0 т; База – 3225 мм; Ширина башмака гусеницы – 900 мм	Забивка свай	1
6	«Вибрационный каток	XCMG XS143	Операционный вес – 14,0 т; минимальный радиус поворота – 6415 мм; мощность – 125 кВт; двигатель – Cummins 6BТAA5.9–С170; тип ситсемы – статический гидравлический закрытого типа	Уплотнение грунта котлована	2

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.4

1	2	3	4	5	6
7	Сварочный аппарат	ТД-500	Напряжение 30В; мощность 46 кВт; масса 980 кг; размеры 2620×1000×1300 мм	Сварочные работы» [21]	2
9	Кондуктор	SU 538113	Кондуктор инвентарный металлический	Закрепления ферм	2
10	Краскораспылитель ручной пневматический	СО-71	Масса 0,66 кг	Окраска внутренних стен и перегородок	1
11	Бак красконагрева- тельный	СО-12А	Емкость 20 л; масса – 20кг; мощность – 90 кВт	Окраска внутренних стен и перегородок	1
12	Лестница монтажная	Alpos	Масса 30,1 кг; ширина ступени – 25×35 мм; максимальная нагрузка – 150 кг; количество секций/ступеней – 3/13; Рабочая высота – 9,58 м	Средство поднятия людей на высокие отметки. Приставная	2
13	Монтажная люлька	DINTEK	Люлька для КМУ. Поворот корзины на 360°. Г/п – 200 кг; гусек длиной 1,5 м; длина – 1400 мм; ширина – 900 мм; высота 1400 мм; масса – 140 кг; количество мест – 2 шт	Закрепление болтов. Для проектного закрепления фермы	2
14	«Штукатурная станция	Maltech MIXY- FU	Мощность двигателя насоса – 15,0 кВт; Производительность – 22 л/мин, оштукатурит – 150–200 м <sup>2</sup>	Отделочные работы» [21]	1

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.5 – «Ведомость затрат труда и машинного времени» [21]

№ п\п	«Наименование работ	Ед. изм.	Обоснование (№, ГЭСН)	Норма времени		Трудоемкость			Профессиональный, квалификационный состав звена» [21]
				чел-час	маш-час	объем работ	чел-дн	маш-см	
<b>I. Земляные работы</b>									
1	«Планировка площадки бульдозером со срезкой растительного слоя	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 01-01-036-02	0,25	0,25	11,76	0,368	0,368	Машинист – 6 р. – 1 чел
2	Разработка грунта экскаватором в котловане:	1000 м <sup>3</sup>							Машинист экскаватора – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р. – 1 чел
	– навывет		ГЭСН 01-02-003-07	7,03	15,3	1,804	1,585	3,45	
	– с погрузкой		ГЭСН 01-02-010-01	2,7	7,26	0,198	0,067	0,179	
3	Ручная зачистка дна котлована	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-063-01	170,0	55,0	1,0005	21,26	6,88	Землекоп – 3 р. – 7 чел
4	Уплотнение грунта вибрационными катками	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-02-003-02	13,6	2,05	0,27	0,459	0,069	Машинист – 6 р. – 1 чел
5	Обратная засыпка бульдозером	1000 м <sup>3</sup>	ГЭСН 01-01-037-03	8,8	8,8	1,804	1,984	1,984	Машинист – 6 р. – 1 чел» [20]
<b>II. Основания и фундаменты</b>									
6	«Погружение дизель-молотом железобетонных свай, длиной 6 м	м <sup>3</sup>	ГЭСН 05-01-001-01	3,09	1,83	171,18	66,12	39,16	Монтажник – 4 р. – 2 чел., 3 р. – 4 чел; Машинист – 5 р. – 2 чел.
7	Устройство бетонной подготовки под ростверки, δ = 100 мм	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-01	135,0	18,12	0,33	5,57	0,75	Бетонщик – 4 р. – 2 чел, 2 р. – 2 чел» [20]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

8	«Устройство ростверков монолитных столбчатых	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-001-06	610,06	26,02	2,02	154,04	6,57	Монтажник – 4 р. – 4 чел, 5 р. – 3 чел; Машинист крана – 6р – 1 чел
9	Устройство гидроизоляции фундамента	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-01-003-07	21,2	0,2	6,63	17,57	0,166	Изолировщики – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел; Машинист крана – 5р – 1 чел
10	Монтаж фундаментных балок	100 шт	ГЭСН 08-01-003-07	416,25	41,14	0,63	32,78	3,24	Монтажники конструкций – 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел; Машинист крана – 5р – 1 чел
11	Устройство монолитной плиты перекрытия пола, δ=150мм, бетон класса В15	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-11	993,56	44,56	0,40	49,68	2,23	Монтажник – 4р. – 1 чел, 3р. – 2 чел, 2р. – 3 чел; Машинист крана – 6р. – 1 чел; Арматурщик – 4р. – 1 чел, 2р. – 1» [20]
<b>III. Надземная часть</b>									
12	«Монтаж металлических колонн	т	ГЭСН 09-03-002-03	5,24	0,92	65,65	43,00	7,55	Монтажник – 4 р. – 2 чел, 3 р. – 4 чел; Машинист крана – 5 р. – 1 чел; Электрогазосварщик – 5 р. – 2 чел
13	Монтаж металлических связей	т	ГЭСН 09-03-014-01	63,28	3,82	18,92	149,66	9,03	Монтажник – 4 р. – 2 чел, 3 р. – 4 чел; Машинист крана – 5 р. – 1 чел; Электрогазосварщик – 5 р. – 2 чел
14	Монтаж металлических ферм	т	ГЭСН 09-03-012-01	23,00	4,82	48,43	139,24	29,18	Монтажники – 6р – 1 чел, 4р – 3 чел, 3р – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел.
15	Монтаж балок покрытия	т	ГЭСН 09-03-012-12	6,59	2,09	42,60	35,09	11,13	Монтажники конструкций – 5р – 1 чел, 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел; Машинист крана – 6р – 1 чел» [20]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

16	«Кладка наружных стен из керамического кирпича, цоколь, $\delta=250$ мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-01	5,4	0,4	18,57	12,53	0,93	Каменщик – 4р – 1 чел, 3р – 3 чел; Машинист крана – 6р – 1 чел
17	Устройство наружных стеновых сэндвич-панелей, $\delta = 350$ мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-006-01	28,34	2,91	14,76	52,29	5,37	Монтажник – 5р – 2 чел, 4р – 2 чел, 3р – 2 чел; Машинист – 6р – 1 чел
18	Внутренние стены из кирпича, $\delta = 250$ мм	м <sup>3</sup>	ГЭСН 08-02-001-07	5,21	0,4	153,00	99,64	7,65	Каменщик – 5р – 2 чел, 3р – 4 чел; Машинист крана – 6р – 1 чел
19	Внутренние перегородки из кирпича, $\delta = 120$ мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 08-02-002-05	143,99	4,11	29,92	385,22	12,34	Каменщик – 4 р. – 2 чел, 3 р. – 5 чел; Машинист крана – 6р – 1 чел
20	Монтаж сборных ж/б перемычек	100 шт.	ГЭСН 07-05-007-10	14,8	9,08	3,83	7,09	4,35	Каменщик – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 2 чел; Машинист крана – 5 р. – 1 чел
21	Устройство монолитных лестничных маршей – площадок	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-19-005-01	2412,6	60,12	1,90	572,99	14,30	Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Помощник машиниста – 5 р. – 1 чел; Монтажники – 4 р. – 2, 3 р. – 3, 2 р. – 2 чел
22	Установка металлических поручней лестницы	100 м	ГЭСН 07-05-016-03	57,1	2,82	0,042	0,30	0,015	Монтажник – 4 р. – 1 чел; Электросварщик – 3 р. – 1 чел
23	Устройство монолитной плиты перекрытия	100 м <sup>3</sup>	ГЭСН 06-01-041-11	993,56	44,56	0,40	49,68	2,23	Монтажник – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 2 чел, 2 р. – 3 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел; Арматурщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел» [20]
<b>IV. Кровля</b>									
24	«Устройство пароизоляционного слоя из полиэтилена высокого качества	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 26-01-055-01	95,64	0,25	41,234	492,95	1,29	Изолировщик – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 3 чел, 2 р. – 2 чел» [20]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

25	«Утеплитель – минераловатная плита	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-013-03	40,3	0,83	41,234	207,72	4,28	Термоизолировщик – 4 р. – 2 чел, 2 р. – 4 чел
26	Гидроизоляционный ковер – ПВХ мембрана	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 12-01-028-01	6,99	0,05	41,234	36,03	0,26	Кровельщик – 4р – 1 чел, 3р – 1 чел; Изолировщик – 4р – 1 чел, 3р – 1 чел, 2р – 1 чел» [20]
<b>V. Полы</b>									
27	«Облицовка полов керамогранитной плитой матовой и глянцевого	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-027-02	119,78	2,66	39,75	595,16	13,22	Изолировщик – 4 р. – 1 чел, 3р. – 1 чел; Бетонщик – 3р. – 3 чел, 2р. – 1 чел; Облицовщик – 4р. – 3 чел, 2р. – 2 чел
28	Кладка полов из коммерческого линолеума, $\delta = 3$ мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 11-01-036-03	17,2	0,82	3,26	7,00	0,33	Изолировщик – 4 р. – 1 чел, 2 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел; Бетонщик – 3 р. – 2 чел, 2 р. – 2 чел» [20]
<b>VI. Отделочные работы</b>									
29	«Оштукатуривание внутренних перегородок штукатуркой, $\delta = 120$ мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-001-01	70,88	–	28,11	249,05	–	Штукатур – 4 р. – 5 чел, 3 р. – 5 чел
30	Окраска внутренних перегородок и стен алкидной краской, $\delta = 250$ мм, 120 мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	–	9,18	45,00	–	Маляр – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 4 чел
31	Окраска внутренних перегородок акриловой краской «National Peints», $\delta = 120$ мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-007-03	32,73	–	27,34	112,00	–	Маляр – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 4 чел» [20]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

32	«Облицовка стен и перегородок ГВЛВ, $\delta = 250$ мм, 120мм	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-02-024-01	71,02	2,28	4,46	39,59	1,30	Облицовщик – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 4 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел
33	Облицовка внутренних перегородок керамогранитной плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	–	1,8	8,76	–	Облицовщик – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел
34	Облицовка внутренних перегородок керамической плиткой	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-019-03	208,0	–	0,24	6,24	–	Облицовщик – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел
35	Монтаж подвесного потолка «Armstrong»	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-01-051-02	26,04	–	17,59	57,30	–	Монтажник конструкций – 5 р. – 3 чел, 4 р. – 4 чел
36	Покраска потолка высококачественной акриловой краской «National Peints»	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-007-03	32,73	–	2,82	11,54	–	Маляр – 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел
37	Покраска потолка улучшенной алкидной краской	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 15-04-005-03	39,0	–	23,24	115,00	–	Маляр – 4 р. – 3 чел, 3 р. – 4 чел» [20]
<b>VII. Окна и двери</b>									
38	«Монтаж витражей	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 09-04-010-03	322,73	19,95	4,94	199,29	12,32	Монтажник – 5 р. – 2 чел, 4 р. – 1 чел, 3 р. – 1 чел;
39	Установка окон ПВХ	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-034-06	145,19	3,94	0,423	7,68	0,21	Плотник – 5 р. – 5 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел
40	Установка дверей ПВХ	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 10-01-047-01	199,01	4,33	3,46	86,07	1,87	Монтажник – 5 р. – 2 чел; Плотник – 5 р. – 1 чел; Машинист крана – 6 р. – 1 чел» [20]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.5

<b>VIII. Благоустройство территории</b>									
41	«Покрытие проездов асфальтобетоном	1000 м <sup>2</sup>	ГЭСН 27-06-020-01	38,3	19,12	13,34	64,00	32,00	Асфальтобетонщик – 6 р. –1 чел, 5 р. –1 чел, 4 р. –1 чел, 3 р. – 2 чел, 2 р. – 3 чел
42	Засев газонов	100 м <sup>2</sup>	ГЭСН 47-01-046-01	4,06	0,05	49,95	25,35	0,31	Рабочий зел. стр. – 3 р. –1 чел, 2 р. – 4 чел» [20]
	<b>«ИТОГО ОСНОВНЫХ СМР:</b>						<b>4 266,00</b>	<b>246,32</b>	
	Затраты труда на подготовительные работы	%	10				4 26,60		
	Затраты труда на санитарно-технические работы	%	7				298,62		«Монтажник сан. техн. систем – 5 р. – 5 чел, 4 р. – 5 чел
	Затраты труда на электромонтажные работы	%	5				213,30		Электромонтажник – 5 р. – 5 чел, 4 р. – 5 чел» [20]
	Затраты труда на неучтенные работы	%	13				554,58		
	<b>ВСЕГО:»</b> [21]						<b>5 759,10</b>		



Продолжение Приложения Г

Таблица Г.6 – «Ведомость потребности в складах» [21]

«Материалы, изделия и конструкции»	Продолжительность потребления, дни	Потребность в ресурсах		Запас материала		Площадь склада			Размер склада и способ хранения» [21]
		общая	суточная	На сколько дней	Кол-во, $Q_{\text{зап}}$	Норматив на $1 \text{ м}^2$	Полезная $F_{\text{пол}}, \text{ м}^2$	Общая, $F_{\text{общ}}, \text{ м}^2$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>«Открытые» [21]</b>									
«Кирпич	37	165876,0 шт	$165876,0 : 37 = 4483,14$ шт	3	$4483,14 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 19232,67$ шт	400 шт	$19232,67 : 400 = 48,08$	$48,08 \cdot 1,25 = 60,10$	В пакетах на поддонах
Перемычки	2	49,00 т	$49,00 : 2 = 24,50$ т	3	$24,50 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 105,11$ т	1,0 т	$105,11 : 1 = 105,11$	$105,11 \cdot 1 = 105,11$	Штабель
Арматура	46	60,50 т	$60,50 : 46 = 1,32$ т	3	$1,32 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 5,66$ т	1,2 т	$5,66 : 1,2 = 4,72$	$4,72 \cdot 1,2 = 5,66$	Навалом
Щиты опалубки	46	4143,27 $\text{ м}^2$	$4143,27 : 46 = 90,07$ $\text{ м}^2$	3	$90,07 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 386,40$ $\text{ м}^2$	20,0 $\text{ м}^2$	$386,40 : 20 = 19,32$	$19,32 \cdot 1,5 = 28,98$	Штабель
Битумная мастика	7	13,26 т	$13,26 : 7 = 1,89$ т	3	$1,89 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 8,11$ т	2,2 т	$8,11 : 2,2 = 3,69$	$3,69 \cdot 1,2 = 4,43$	Навалом» [21]
								<b><math>\Sigma 204,28</math></b>	
<b>«Закрытые» [21]</b>									
«Витражи	10	494,00 $\text{ м}^2$	$494,00 : 10 = 49,40$ $\text{ м}^2$	3	$49,40 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 211,93$ $\text{ м}^2$	20,0 $\text{ м}^2$	$211,93 : 20 = 11,00$	$11,00 \cdot 1,4 = 15,40$	Штабель в вертикальном положении» [21]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
«Оконные блоки	2	42,30 м <sup>2</sup>	$42,30:2 = 21,15 \text{ м}^2$	3	$21,15 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 90,73 \text{ м}^2$	20,0 м <sup>2</sup>	$90,73:20 = 4,54$	$4,54 \cdot 1,4 = 6,36$	Штабель в вертикальном положении
Дверные блоки	11	346,00 м <sup>2</sup>	$346,00 : 11 = 31,50 \text{ м}^2$	3	$31,50 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 135,14 \text{ м}^2$	20,0 м <sup>2</sup>	$135,14:20 = 6,76$	$6,76 \cdot 1,4 = 9,50$	Штабель в вертикальном положении
Линолеум	1	326,00 м <sup>2</sup>	$326,00 : 1 = 326,00 \text{ м}^2$	3	$326,00 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 1\,398,54 \text{ м}^2$	100,0 м <sup>2</sup>	$1\,398,54 : 100 = 13,99$	$13,99 \cdot 1,3 = 18,19$	Рулон горизонтально
Плитка керамогранитная	32	4155,10 м <sup>2</sup>	$4155,10 : 32 = 129,85 \text{ м}^2$	3	$129,85 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 557,06 \text{ м}^2$	40,0 м <sup>2</sup>	$557,06:40 = 14,00$	$14,00 \cdot 1,25 = 17,50$	Упаковка
Плитка керамическая	4	24,00 м <sup>2</sup>	$24,00:4 = 6,00 \text{ м}^2$	3	$6,00 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 26,00 \text{ м}^2$	40,0 м <sup>2</sup>	$26,00:40 = 0,65$	$0,65 \cdot 1,25 = 0,8$	Упаковка
Краска	30	1,571 т	$1,571 : 30 = 0,052 \text{ т}$	3	$0,052 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 0,22 \text{ т}$	0,6 т	$0,22:0,6 = 0,37$	$0,37 \cdot 1,2 = 0,44$	На стеллажах
Штукатурка в мешках	13	65,86 т	$65,86 : 13 = 5,07 \text{ т}$	3	$5,07 \cdot 3 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 21,75 \text{ т}$	1,3 т	$21,75:1,3 = 16,73$	$16,73 \cdot 1,25 = 20,91$	В мешках» [21]
								<b>Σ79,60</b>	
<b>«Навесы» [21]</b>									
Проезжие дороги и площадки из асфальтобетона	8	13336,40 м <sup>2</sup>	$13336,40 : 8 = 1\,667,05 \text{ м}^2$	2	$1667,05 \cdot 2 \cdot 1,1 \cdot 1,3 = 4\,767,76 \text{ м}^2$	40,0 м <sup>2</sup>	$4767,76:40 = 119,19$	$119,19 \cdot 1,25 = 148,99$	Штабель
								<b>Σ148,99</b>	

Продолжение Приложения Г

Таблица Г.7 – «Ведомость потребности мощности силовых потребителей» [21]

№ п/п	«Наименование потребителей	Ед. изм.	Установленная мощность, кВт	Кол-во	Общая установленная мощность, кВт» [21]
1	«Сварочный аппарат	шт.	46,0	2	92,0
2	Штукатурная станция	шт.	7,5	1	7,5
3	Машина для нанесения битумных мастик	шт.	15,0	1	15,0
4	Автомобильный кран	шт.	215,0	1	215,0
5	Вибрационный каток	шт.	125,0	2	250,0
6	Бак красконагревательный	шт.	90,0» [21]	1	90,0
<b>Итого силовая мощность:</b>					<b>669,50</b>

Таблица Г.8 – «Расчетная ведомости потребной мощности наружного и внутреннего освещения» [21]

№ п/п	«Наименование работ и потреблений электроэнергии	Ед. изм.	Удельная мощность, кВт	Норма освещенности, лк	Действительная площадь	Потребная мощность, кВт
<b>Наружное освещение</b>						
1	Территория строительства	1000 м <sup>2</sup>	0,4	20	22,47	$22,47 \cdot 0,4 = 8,9$
2	Открытые склады	м <sup>2</sup>	0,001	10	204,28	$204,28 \cdot 0,001 = 0,204$
	<b>Итого мощность на наружное освещение</b>					<b>9,104</b>
<b>Внутреннее освещение</b>						
3	Закрытые склады	1000 м <sup>2</sup>	1,2	15	0,179	$0,179 \cdot 1,2 = 0,215$
4	Прорабская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,24	$0,24 \cdot 1,5 = 0,36$
5	Гардеробная	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,48	$0,48 \cdot 1,5 = 0,72$
6	Диспетчерская	100 м <sup>2</sup>	1,5	75	0,21	$0,21 \cdot 1,5 = 0,315$
7	Проходная	100 м <sup>2</sup>	1,0	75	0,06	$0,06 \cdot 1 = 0,06$
8	Душевая	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	$0,24 \cdot 0,8 = 0,192$ » [21]

Продолжение Приложения Г

Продолжение таблицы Г.8

9	«Туалет	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,24	0,24·0,8=0,192
10	Кладовая объектная	100 м <sup>2</sup>	0,8	50	0,25	0,25·0,8=0,2
	<b>Итого мощность на внутреннее освещение</b>					<b>2,254</b>
	Итого, мощность наружного освещения, P <sub>он</sub>					9,104
	Итого, мощность внутреннего освещения, P <sub>ов</sub>					2,254
	Итого, мощность силовая, P <sub>с</sub>					449,88
	Итого, мощность технологическая, P <sub>т</sub>					–
	Всего, потребляемая мощность, P <sub>р</sub> » [21]					484,00

Приложение Д

**Дополнительные сведения для раздела экономика строительства**

Таблица Д.1 – Сводный сметный расчёт стоимости строительства

В ценах на 01.03.2023 г.                      Стоимость    385 817,12    тыс. руб.

№ п.п.	Номера сметных расчётов и смет	Наименование глав, объектов, работ и затрат	Общая сметная стоимость, тыс. руб.
1	2	3	8
1	ОС-02-01	<u>Глава 2.</u> Основные объекты строительства.	272426,57
2	ОС-07-01	<u>Глава 7.</u> Благоустройство и озеленение территории	31175,20
		Итого	303601,77
3	Приказ Минэкономразвития РФ №36804-ПК/Д03и от 28.09.2022 г.	Индекс-дефлятор 1,059	321514,27
4		НДС 20%	64302,85
		<b>Всего по смете</b>	<b>385817,12</b>

Продолжение Приложения Д

Таблица Д.2 – Объектный сметный расчет № ОС-02-01

Объект		Объект: «Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60]					
		<i>(наименование объекта)</i>					
Общая стоимость		272 426,57 тыс. руб.					
В ценах на		01.01.2023 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 81-02-19-2022 Таблица 19-07-005-02	«Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» [60]	1 м <sup>2</sup>	4682,8	64,00	$64,00 \times 4682,8 \times 0,90 \times 1,01 = 272 426,57$	
		Итого:				272426,57	

Продолжение Приложения Д

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

Объект		Объект: «Торгово-сервисный комплекс по продаже и обслуживанию автомобилей со складскими помещениями» с					
		(наименование объекта)					
Общая стоимость		31 175,20 тыс. руб.					
В ценах на		01.01.2023 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 81-02-16-2020 Таблица 16-06-002-01	Покрытие проездов и площадок для автомобилей с покрытием из литой асфальтобетонной смеси однослойные	100 м <sup>2</sup> покрытия	136	213,53	$136 \times 213,53 \times 0,91 \times 1,01 = 26690,74$	
2	НЦС 81-02-17-2020 Таблица 17-02-004-01	Озеленение территории с площадью газонов до 30%	100 м <sup>2</sup>	49,55	98,47	$4,955 \times 98,47 \times 0,91 \times 1,01 = 4484,40$	
		Итого:				31175,20	

Продолжение Приложения Д

Таблице Д.4 – Основные показатели стоимости строительства здания с учётом НДС

№ п.п	Показатели	Стоимость на 01.03.2023 г., тыс.руб.
1	Стоимость строительства всего	385 817,12
	в том числе:	
1.1	Стоимость проектных и изыскательских работ, включая экспертизу проектной документации	8017,81
1.2	Стоимость фундаментов	24008,53
2	Общая площадь здания	4682,8
3	Стоимость, приведенная на 1 м <sup>2</sup> здания	82,39
4	Стоимость, приведенная на 1 м <sup>3</sup> здания	11,37



## Приложение Е

### Дополнительные сведения для раздела **безопасность и экологичность** объекта

Таблица Е.1 – Идентификация профессиональных рисков

№ п/п	Производственно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и/или вредный производственный фактор	Источник опасного и/или вредного производственного фактора
1	Монтаж металлической фермы	Работающие машины и механизмы	Автомобильный кран «КС-45717К-1»
2		Работы на высоте	Тур-вышка
3		Шум	Превышение уровня вибраций

Таблица Е.2 – Организационно-технические методы снижения негативного воздействия опасных и вредных производственных факторов

№ п/п	Опасный и/или вредный производственный фактор	Средства индивидуальной защиты работника	Организационно-технические методы и технические средства защиты, частичного снижения, полного устранения опасного и/или вредного производственного фактор
1	2	3	4
1	«Расположение рабочего места на значительной высоте относительно поверхности земли» [3]	Жилет сигнальный второго класса защиты; ботинки; рукавицы; каска; привязь страховочная с лямками.	Надевать страховочную прикрепление, стропы страховать привязью, крепить за анкерную линию или надежную проектную конструкцию; применять более устойчивые приспособления (лестница строительная); соблюдать технику безопасности при работе на высоте.

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.2

1	2	3	4
2	«Повышенный уровень шума на рабочем месте» [3]	Оптимальное размещение шумных машин для минимизации шума; использование беруш.	Применение глушителей шума.
3	Загрязненность воздуха	«Защитная каска, сигнальный жилет» [3].	«Оградить границы территории опасной зоны, установление предупреждающих знаков, соблюдение техники безопасности» [3].
4	«Малоосвещенное рабочее место» [3]		«Остановить работы необходимо во время тумана или при сильном ветре более 10 м/с; ливне; во время снегопада; в темное время суток, когда видимость становится наихудшей для человека» [3].
5	«Обрушение стройматериалов или строительных оболочек с повышенного уровня» [3]	«Оградить периметр территории, защитная каска» [3].	«Использование предупреждающих знаков, проведение мероприятий по технике безопасности» [3].

Таблица Е.3 – Средства по обеспечению пожарной безопасности

№ п/п	Наименование	Методы защиты во время пожара
1	2	3
1	«Средства оповещения	«Автоматизированное управление – программно-управляемые приемные панели.
2	Передвижные объекты тушения пожара» [3]	Пожарный автомобиль» [3].
3	СИЗ для работников, которые занимаются ликвидацией возгорания	Защитный аппарат искусственного дыхания (противогаз, респиратор).
4	Оборудование пожаротушения	«Огнетушитель, автоматическое пожаротушение, пожарный щит, пожарный гидрант, пожарный рукав, топор, лом, лопата, ведро» [3].

Продолжение Приложения Е

Продолжение таблицы Е.3

1	2	3
5	«Стационарные установки системы пожаротушения	«Не предусмотрено.
6	Пожарный инструмент и оборудование (механизированный и немеханизированный) для предотвращения возгорания	Пожарный топор, лом, лопата, устройство для резки воздушной линии электропередачи внутренней электропроводки.
7	Средства пожарной автоматики	Техническое средство, реагирующее на один или несколько физических факторов пожара, программно-управляемые приемные панели» [3].
8	Связь и оповещение	Телефонная связь: 01 – стационарный телефон; 112 – мобильный телефон.
9	Первичные средства пожаротушения» [3]	Огнетушитель, автоматизированное водное пожаротушение.

Таблица Е.4 – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса в составе технического объекта	Предъявляемые нормативные требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты	Наименование видов, реализуемых организационных мероприятий
1	3	2
Монтаж металлической фермы «торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей» [60]	Технический объект должен иметь: систему предотвращения пожара, систему противопожарной защиты, комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению пожарной безопасности. Строительные леса, подмости, щиты опалубки применять из негорючих веществ	Требования пожарной безопасности; проведение инструктажа; получение разрешения на подготовку рабочего места; надзор во время работ; монтаж металлической фермы.

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.5 – Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
«Торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей» [60]	Кран автомобильный «КС-45717К-1».	Класс Ф.5.	Плохая видимости в дыму, высокая температура окружающей среды.	Неработоспособность механизмов и машин, разрушение части (участка) здания, замыкание электроинструментов.

Таблица Е.6 – Идентификация негативных экологических факторов

Наименование технического объекта, производственно-технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на атмосферу	Структурные составляющие технического объекта, производственно – технологического процесса	Негативное экологическое воздействие технического объекта на литосферу	Негативное экологическое воздействие технического объекта на гидросферу
1	2	3	4	5
«Торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей» [60]. Монтаж металлической фермы.	Акустическое воздействие, Загрязнение биосферы выхлопными газами, запыление атмосферы продуктами строительства.	Работа автомобильного крана «КС-45717К-1»; работа «машин и механизмов; арматурные работы; свайные работы» [21].	Негативное влияние не переработанных химически производимых отходов на почву.	Эстакада для мойки колес на стройплощадке.

Продолжение Приложения Е

Таблица Е.7 – Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия заданного технического объекта на окружающую среду

№ п/п	Наименование	Торгово-сервисного комплекса по продаже и обслуживанию автомобилей
1	Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	На специализированные валки все отправляют.
2	Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Поддерживание окружающей среды.
3	Действия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Наилучшее употребление запасов воды; прекращение врезок производственных сточных вод со стройплощадки в ливневую канализацию.